

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Modernizace trati Hradec Králové – Pardubice – Chrudim, zdvoukolejnění  
úseku Stéblová – Opatovice nad Labem

Bc. Jan Kasl

Diplomová práce

2012

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Jan Kasl  
Osobní číslo: D07802  
Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje  
Studijní obor: Technologie a řízení dopravy  
Název tématu: Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim,  
zdvoukolejnění úseku Stěblová - Opatovice nad Labem  
Zadávající katedra: Katedra technologie a řízení dopravy

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

Úvod

1. Zhodnocení současného stavu
2. Návrh řešení modernizace trati
3. Provozní zhodnocení
4. Ekonomické zhodnocení

Závěr

---

Rozsah grafických prací: 2 -3  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:


- (1) VONKA,J. - MOLKOVÁ,T. - ŠIROKÝ,J. Technologie a řízení dopravy II. - GVD Univerzita Pardubice, Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-286-3.
- (2) Interní materiály SUDOP a. s.
- (3) ČD D24 Předpis pro zjišťování propustnosti železničních tratí, Schváleno opatřením I. náměstka ministra dopravy č. j.: 14290/65 ze dne 26.3. 1965, platí od 1.10. 1965
- (4) ČD D4 Předpis pro tvorbu jízdních řádů a pomůcek GVD, s účinností od 24.5. 1998
- (5) ČD D7/2 Předpis pro organizování výluk na síti Českých drah, Schváleno rozhodnutím dne 30.4. 2002, č. j.: 56996/02 - O11, s účinností od 1.7. 2002

Vedoucí diplomové práce: Ing. Edvard Březina, CSc.  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: 1. února 2012  
Termín odevzdání diplomové práce: 31. května 2012

  
prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2012

## **PROHLÁŠENÍ**

Tuto práci 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 úhradu nákladu, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. listopadu 2012

.....

## **SOUHRN**

Práce je zaměřena na posouzení propustnosti trati při realizaci stavby „Modernizace trati Hradec Králové – Pardubice, první stavba, zdvoukolejnění úseku Stéblová – Opatovice nad Labem“, při realizaci jednotlivých stavebních postupů, potřebné odklonové vozby a ekonomického posouzení realizace stavby z provozního hlediska.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Propustnost, výlukový GVD (JŘ), stavební postup, etapa

## **TITLE**

Modernization of the track Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, reconstruction of the section Stéblová - Opatovice nad Labem to double track

## **ABSTRAKT**

The work is aimed at assessing the permeability of the track in implementing the project "Modernization of the Hradec Králové - Pardubice, the first construction, the reconstruction of the section Stéblová - Opatovice nad Labem to double track," the realization of the construction process, the necessary diversion tracks and economic assessment of the implementation of the project from an operational point of view.

## **KEYWORDS**

Trade capacity, exclusion train schedule, proces of reconstruction

Poděkování:

Děkuji panu Ing. Edvardu Březinovi, CSc. za poskytnuté odborné rady a za pomoc při realizaci práce.

*Jan Kasl*

## OBSAH

Úvod .....	9
1 Historie trati .....	10
2 Charakteristika trati Pardubice – Hradec Králové .....	11
2.1 Traťový úsek Pardubice hl. n. – Hradec Králové .....	11
2.2 Dopravný a zastávky na traťovém úseku .....	11
3 Projektová příprava přestavby .....	14
3.1 Výhledová doprava .....	14
3.2 Popis stavby .....	14
3.3 Stavební postupy .....	15
3.4 Posouzení stavebních postupů z hlediska propustnosti .....	17
4 Návrh řešení výstavby 2. traťové koleje ve stavebních postupech .....	19
4.1 Vstupní údaje .....	19
4.1.1 Rozsah vlakové dopravy v úseku Pardubice – Hradec Králové .....	19
4.1.2 Jízdní doby .....	19
4.1.3 Následná mezidobí .....	20
4.1.4 Ukazatele propustnosti .....	20
4.2 Návrhy řešení variant .....	22
4.2.1 Varianta I – modernizace podle projektové dokumentace .....	22
4.2.1.1 Stavební postupy varianty I .....	22
4.2.1.2 Schémata varianty I .....	23
4.2.1.3 Provozování drážní dopravy po dobu výstavby ve variantě I .....	28
4.2.1.4 Propustnost ve stavebních postupech varianty I .....	32
4.2.2 Varianta II – úprava varianty I autorem diplomové práce .....	34
4.2.2.1 Stavební postupy varianty II .....	34
4.2.2.2 Schémata varianty II .....	35
4.2.2.3 Provozování drážní dopravy po dobu výstavby ve variantě II .....	40
4.2.2.4 Propustnost ve stavebních postupech varianty II .....	43
4.2.3 Varianta III – modernizace se zastavením provozu .....	45
4.2.3.1 Stavební postupy varianty III .....	45
4.2.3.2 Schémata varianty III .....	46
4.2.3.3 Provozování drážní dopravy po dobu výstavby ve variantě III .....	51
4.2.3.4 Propustnost ve stavebních postupech ve variantě III .....	54

5	Provozně ekonomické zhodnocení .....	56
5.1	Varianta I .....	56
5.2	Varianta II .....	58
5.3	Varianta III .....	60
5.4	Zhodnocení variant .....	63
6	Závěr .....	64



## ÚVOD

Mezistaniční úsek ŽST Stéblová – Opatovice nad Labem leží na trati Pardubice – Liberec. Tato trať navazuje na první tranzitní koridor. Modernizace trati je rozdělena do tří staveb. Účelem modernizace je dosáhnout vyšších rychlostních parametrů trati pro zkrácení jízdní doby vlakových spojů a zároveň provést modernizaci stávajících železničních zařízení tak, aby odpovídala současným požadovaným technickým parametrům pro zvýšení rychlosti na trati a současně i zvýšení bezpečnosti železničního provozu. Rozhodujícím přínosem je dosažení přechodnosti kolejových vozidel traťové třídy D4 UIC, ložné míry UIC – GC, modernizace stávajícího zabezpečovacího zařízení, zajištění požadované propustnosti a zvýšení maximální traťové rychlosti až na hodnotu 160 km/h.

## 1 Historie trati

Železniční trať Pardubice – Hradec Králové je jednokolejná železniční trať celostátní dráhy. Vychází z rovinatého Polabí a směřuje nejdříve touto rovinou přes kopcovité Podkrkonoší a předhůří Jizerských hor. V jízdním řádu pro cestující je celá trať označena číslem 030, úsek Jaroměř – Liberec a souhrnná doprava v úseku Pardubice – Jaroměř je uvedena v traťové tabulce 031.

Celou trať postavila soukromá železniční společnost Jihoseveroněmecká spojovací dráha a provoz byl postupně směrem od Pardubic zahajován v letech 1857 – 1859. Původně trať na svých prvních několika kilometrech vedla jinou trasou než dnes, i most přes řeku Labe stál na jiném místě. V roce 1871 byly provedeny přeložky trati v Rosicích nad Labem v souvislosti se stavbou navazující trati společnosti Rakouské severozápadní dráhy od Havlíčkova Brodu. V roce 1909 byla Jihoseveroněmecká spojovací dráha zestátněna a trať přešla do vlastnictví Císařsko - královských státních drah, po vzniku Československé republiky pak k nástupnickým ČSD. Po zabrání Sudet německou Třetí říší byla trať na několika místech přerušena státní hranicí. Tento stav trval až do konce 2. světové války. V roce 1965 byla trať z Pardubic do Hradce Králové elektrizována.

## **2 Charakteristika trati Pardubice – Hradec Králové**

### **2.1 Traťový úsek Pardubice hl. n. – Hradec Králové**

Trať Pardubice – Hradec Králové je napájena stejnosměrnou trakční proudovou soustavou 3000 V. Traťová rychlost v úseku Pardubice – Hradec Králové je 100 km/h, zábrzdňá vzdálenost 700 m. Trakční vedení v ŽST Opatovice nad Labem je napájeno z trakční měnirny Hradec Králové a spínací stanice Opatovice nad Labem.

Traťový úsek Pardubice hl. n. – Pardubice Rosice nad Labem je vybaven traťovým zabezpečovacím zařízením druhé kategorie – poloautomatickým blokem, v úseku Pardubice Rosice nad Labem – Stéblová je jízda vlaků zabezpečena telefonickým dorozumíváním. Mezi stanicemi Stéblová a Opatovice nad Labem se nachází hláska Čeperka, plní současně funkci zastávky, která rozděluje mezistaniční úsek na dva traťové oddíly. Jízdy vlaků v tomto úseku jsou zabezpečeny telefonickým dorozumíváním.

Traťový úsek Opatovice nad Labem – Hradec Králové hl. n. je vybaven traťovým zabezpečovacím zařízením třetí kategorie – automatickým hradlem, i úsek mezi Opatovice nad Labem a Praskačkou je vybaven automatickým hradlem.

Trať odbočující ze stanice Opatovice nad Labem na vlečku Elektrárna Opatovice nad Labem a. s. je vybavena zařízením druhé kategorie – poloautomatickým blokem.

Schémata stanic Stéblová a Opatovice nad Labem jsou uvedena v příloze č. 1, 2 a 3 a schéma celého úseku v příloze č. 4.

### **2.2 Dopravní a zastávky na traťovém úseku**

#### **ŽST Pardubice hlavní nádraží**

Železniční stanice leží v km 305,960 dvoukolejně trati Česká Třebová – Praha Libeň a v km 0,662 jednokolejně trati Pardubice – Jaroměř. Podle povahy práce je stanicí smíšenou, po provozní stránce je stanicí mezilehlou, vlakovou a seřadovací.

Staniční zabezpečovací zařízení je 3. kategorie – reléové, se světelnými na sobě závislými návěstidly. Spádoviště jsou obsluhována ze dvou stavědel, stavědlo StSp 1

vybaveno reléovým zabezpečovacím zařízením a stavědlo StSp 2 vybaveno elektromechanickým zabezpečovacím zařízením s ústředně stavěnými výhybkami.

### **ŽST Pardubice – Rosice nad Labem**

Železniční stanice Pardubice – Rosice nad Labem leží v km 2,740 jednokolejné trati Pardubice – Jaroměř. Je stanicí odbočnou pro trať Havlíčkův Brod – Pardubice – Rosice nad Labem. Přednostní pro směr Stěblová, obsazena výpravčím. Ze stanice odbočují vlečky: Syntesia, Jarý, Prefa Pardubice – Rosice nad Labem, ZNZ a.s. Pardubice, Vojenská vlečka č. 6 Pardubice, ONIVON.

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením 2. kategorie – elektromechanické se světelnými na sobě závislými návěstidly, výhybky opatřeny elektromotorickým přestavníky, má 6 dopravních a 8 manipulačních kolejí.

### **Zastávka Pardubice – Semtín**

- leží v km 4,710 mezi stanicemi Pardubice – Rosice nad Labem – Stěblová
- má zděnou čekárnu, nástupiště délky 200 m
- osvětlení nástupišť elektrické

### **ŽST Stěblová**

Leží v km 9,599 celostátní dráhy na jednokolejné trati Pardubice hl. n. – Jaroměř, po provozní stránce je stanicí mezilehlou, přednostní pro směr Opatovice nad Labem, obsazena výpravčím. Ze stanice odbočuje jedna vlečka: Panelárna Čeperka.

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením 2. kategorie – mechanické se světelnými návěstidly a elektromotorickými přestavníky, má tři dopravní a jednu manipulační kolej.

### **Hláška, zastávka Čeperka**

- leží v km 12,732 mezi stanicemi Stěblová – Opatovice nad Labem
- délka nástupišť 190 m, osvětlení nástupišť elektrické

### **ŽST Opatovice nad Labem**

Železniční stanice leží v km 16,750 dráhy celostátní jednokolejné trati Pardubice – Jaroměř, odbočnou pro trať Opatovice nad Labem – odbočka Plačice, přednostní pro směr

Hradec Králové hl. n., obsazena výpravčím. Ze stanice odbočují vlečky: Elektrárna Opatovice, a.s., Vlečka Halens s.r.o., Opatovice.

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením 3. kategorie – reléové se světelnými na sobě závislými návěstidly, výhybky opatřeny elektromotorickými přestavníky. Má 5 dopravních a 1 manipulační kolej.

### **ŽST Hradec Králové**

Železniční stanice leží v km 22,432 jednokolejné trati Pardubice – Liberec. Dle povahy práce je stanicí smíšenou, po provozní stránce stanicí seřaďovací a vlakovou, odbočnou pro trať Hradec Králové – Turnov a dispoziční pro všechny vlaky pro tratě ve směru Chlumeck nad Cidlinou, Týniště nad Orlicí, Jaroměř, Pardubice hl. n., Jičín.

Stanice je vybavena zabezpečovacím zařízením 2. a 3. kategorie. V obvodech zhlaví Jih a Sever je stanice vybavena elektromechanickým zabezpečovacím zařízením se světelnými návěstidly v závislosti na řídicím přístroji. V obvodu Střed je stanice vybavena provizorním zabezpečovacím zařízením MOZAS, které je ovládáno z jednotného obslužného pracoviště.

## **3 Projektová příprava přestavby**

### **3.1 Výhledová doprava**

Ve výhledové dopravě podle projektové dokumentace je zavedena osobní doprava v intervalu 30 min. S tím je spojeno zvýšení kapacity dopravy a zlepšení stavu dopravní cesty.

Je ale požadováno vložení jednoho páru vlaků vyšší kategorie (např. R nebo Sp), aby došlo k uspokojení nabídky spojů mezi krajskými městy Pardubicemi a Hradcem Králové.

Zdvoukolejnění úseku Stěblová – Opatovice nad Labem lze považovat za první a zdvoukolejnění zbylých úseků za druhou etapu. První etapou se výhledový rozsah dopravy na celém úseku téměř nezmění. Dojde k podstatnému zvýšení propustnosti úseku Stěblová – Opatovice nad Labem. U ostatních úseků se propustnost bude pohybovat na hranici únosnosti.

Přínosem zdvoukolejnění řešeného úseku bude zkvalitnění železniční dopravy, umožnění zavedení intervalové dopravy, dojde ke zkrácení jízdních dob, pobytů vlaků ve stanici, zvýšení cestovní rychlosti, trasy vlaků bude možné konstruovat tak, aby nedocházelo k soustředění jízdy protisměrných vlaků v železničních stanicích Stěblová a Opatovice nad Labem. Teprve po zdvoukolejnění celého úseku bude umožněno provázení vlaků v požadované kvalitě, rovněž bude poskytnuta variabilita při konstrukci grafikonu.

### **3.2 Popis stavby**

Stavba „Zdvoukolejnění úseku Stěblová – Opatovice nad Labem“ zahrnuje výstavbu nové druhé traťové koleje a kompletní rekonstrukci stávající první traťové koleje ve zmiňovaném úseku. Zároveň se provede rekonstrukce stanic Stěblová a Opatovice nad Labem. Trať v novém dvoukolejném úseku je navržena na rychlost 160 km/h. Stávající železniční přejezdy se zdvoukolejnění a přejezd v km 15,230 bude trojkolejný (vlečka do Elektrárny Opatovice a dvoukolejná trať). Všechny přejezdy budou vybaveny novým přejezdovým zabezpečovacím zařízením s celými závory.

Trakční vedení bude v celém úseku nové a trať bude jako doposud elektrifikována stejnosměrnou trakční proudovou soustavou 3 000 V.

Železniční stanice Stěblová a Opatovice nad Labem budou vybaveny staničním zabezpečovacím zařízením třetí kategorie. Stanice Stěblová bude dálkově ovládána ze ŽST

Opatovice nad Labem. Dvoukolejný úsek Stéblová – Opatovice nad Labem bude vybaven traťovým zabezpečovacím zařízením třetí kategorie – automatický blok. Mezistaniční úsek bude rozdělen na čtyři prostorové oddíly v obou traťových kolejích.

V rámci zdvoukolejnění se provede rekonstrukce traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Pardubice – Rosice nad Labem, Opatovice nad Labem – Hradec Králové hl. n. a Opatovice nad Labem – Elektrárna Opatovice, který bude vybaven zařízením třetí kategorie – automatickým hradlem.

Schéma stanice Stéblová ve stávajícím stavu a stavu po modernizaci je v příloze č. 1, schéma stanice Opatovice nad Labem ve stávajícím stavu a stavu po modernizaci je znázorněn v příloze č. 2 a 3. Schéma úseku mezi stanicemi Stéblová a Opatovice nad Labem je v příloze č. 4.

### 3.3 *Stavební postupy*

Přehled stavebních postupů vychází z projektové dokumentace a je upraven autorem v části náplně a omezení dopravy zestručněním tak, aby byl uspořádán do tabulky, tabulka č. 1.

**Tabulka č. 1 – Přehled stavebních postupů**

Postup	Náplň	Omezení dopravy
č. 0	Zřízení zemního tělesa pro 2. traťovou kolej, vybudování provizorního nástupiště u 1. traťové koleje na zastávce v Čeperce, přeložka místní komunikace u přejezdu v km 16,419, demontáž koleje č. 6 v ŽST Stéblová	Doprava v předmětném úseku bude zachována, v platnosti zůstává současné staniční a traťové zabezpečovací zařízení, jízda kolem pracovního místa je snížena na 50 km/h.
č. 1	Zřízení 2. traťové koleje v úseku v km 9,695 – km 15,300, včetně položení výhybek v ŽST Stéblová a v ŽST Opatovice nad Labem. Výstavba nástupiště u 2. traťové koleje ŽST Stéblová a v zastávce Čeperka.	Nedojde k vyloučení traťových kolejí, v platnosti zůstává současné staniční i traťové zabezpečovací zařízení, rychlost kolem pracovního místa je 50 km/h., jízda a způsob provázení vlaků bude zajištěn dle platného grafikonu vlakové dopravy.

Postup	Náplň	Omezení dopravy
č. 2	Vložení nových výhybek v ŽST Stéblová a v ŽST Opatovice nad Labem.	V mezistaničním úseku Pardubice – Opatovice nad Labem bude osobní doprava nahrazena autobusy a nákladní doprava odkloněna. Prvních 10 dnů výluka 1. traťové koleje Pardubice – Opatovice nad Labem. Zrušení hlásky Čeperka, rychlost kolem pracovního místa 50 km/h.,
č. 3	Rekonstrukce kolejí č. 2 a 4 v ŽST Stéblová, vložení výhybek č. 2 a 3, dokončení kolejových spojení, výstavba nástupiště a 2. staniční koleje v ŽST Opatovice nad Labem.	Vyloučení staničních kolejí č. 2 a 4 v ŽST Stéblová, jízda po 1. staniční koleji. V úseku Stéblová – Opatovice nad Labem dvoukolejný provoz, rychlost kolem pracovního místa 50 km/h.
č. 4	Rekonstrukce 1. staniční koleje v ŽST Stéblová, výstavba nástupiště, vložení výhybky č. 4, rekonstrukce 1. traťové koleje v km 15,3 – výhybka č. 2 v km 16,3 ŽST Opatovice nad Labem, výstavba nástupiště u koleje č. 1 v ŽST Opatovice nad Labem.	Výluka staniční koleje č. 1 v ŽST Stéblová, výluka části staniční koleje č. 1 mezi novými a starými kolejovými spojkami mezi hlavními kolejemi v ŽST Opatovice nad Labem. V mezistaničním úseku Stéblová – Opatovice nad Labem dvoukolejný provoz, v úseku mezi novými a starými spojkami v ŽST Opatovice nad Labem jednokolejný provoz, v ŽST Stéblová provoz po kolejích č. 2 a 4, rychlost kolem pracovního místa 50 km/h.
č. 5	V ŽST Opatovice nad Labem rekonstrukce kolejí č. 2 a 4, demontáž výhybek č. 1, 4, 6 a 12 a nástupiště u kolejí č. 1, 2 a 3.	V mezistaničním úseku Stéblová – Opatovice nad Labem dvoukolejný provoz, v ŽST Opatovice provoz po staničních kolejích č. 3, 5 a 7, rychlost kolem pracovního místa 50 km/h.



Postup	Náplň	Omezení dopravy
č. 5	V ŽST Opatovice nad Labem rekonstrukce kolejí č. 2 a 4, demontáž výhybek č. 1, 4, 6 a 12 a nástupiště u kolejí č. 1, 2 a 3.	V mezistaničním úseku Stěblová – Opatovice nad Labem dvoukolejný provoz, v ŽST Opatovice provoz po staničních kolejích č. 3, 5 a 7, rychlost kolem pracovního místa 50 km/h.
č. 6	Rekonstrukce 1. traťové koleje km 10,0 – 15,3 a 16,3 až výhybka č. 17, včetně zapojení do výhybky č. 17 v ŽST Opatovice nad Labem, demontáž výhybek č. 2, 3 a 5, vložení nové výhybky č. 6.	V ŽST Opatovice nad Labem provoz po koleji č. 2, v mezistaničním úseku Stěblová – Opatovice nad Labem jednokolejný provoz po 2. traťové koleji, rychlost kolem pracovního místa 50 km/h.
č. 7	Přestavba liché skupiny kolejí, demontáž výhybek č. 13, 14 a 19, vložení nových výhybek č. 15, 16 a 20, dokončení kolejových spojení v liché skupině.	V úseku Opatovice nad Labem – Odbočka Plačice úplné přerušení provozu, v mezistaničním úseku Stěblová – Opatovice nad Labem dvoukolejný provoz, v ŽST Opatovice nad Labem provoz po kolejích č. 1 a 2., odklon nákladní dopravy, rychlost kolem pracovního místa 50 km/h.

*Zdroj: Vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.*

### **3.4 Posouzení stavebních postupů z hlediska propustnosti**

Výluková propustnost je vypočítána podle předpisu D 7/2 a Prozatímních směrnic pro výpočet výlukové propustnosti. Doba obsazení  $t_{obs}$  pro výpočet výlukové propustnosti je stanovena dle předpokládaného provážení vlaků. Pro rezervu propustnosti je použit materiál ČD, který stanoví zálohu.

*Stanovení zálohy v provázení vlaků pro jednotlivé doby výluk:*

pro 24 hodinovou výlukou je záloha 19 %

pro 20 hodinovou výlukou je záloha 18 %

pro 16 hodinovou výlukou je záloha 14 %

pro 12 hodinovou výlukou je záloha 12 %

pro 8 hodinovou výlukou je záloha 10 %

pro 6 hodinovou výlukou je záloha 9 %

Pro výpočet propustnosti platí následující vztahy:

$$N = \frac{T_{\text{výl}}}{t_{\text{obs}}} \quad (1)$$

$$N_{\text{výl}} = N - z \quad (2)$$

$t_{\text{obs}}$  - průměrná doba obsazení ve dvouhodinové špičce

$T_{\text{výl}}$  - doba výluk

$N_{\text{výl}}$  - praktická výluková propustnost

$N$  - teoretická výluková propustnost

$z$  – provozní záloha

V kapitole čtyři jsou pro varianty I, II a III pro stavební postupy v nich uvedené vypočítány konkrétní hodnoty propustné výkonnosti na základě vzorců v této kapitole.

## 4 Návrh řešení výstavby 2. traťové koleje ve stavebních postupech

### 4.1 Vstupní údaje

#### 4.1.1 Rozsah vlakové dopravy v úseku Pardubice – Hradec Králové

Současný rozsah vlakové dopravy v traťovém úseku Stěblová – Opatovice nad Labem v GVD 2011/2012 je uveden v tabulce č. 2. Pro zpracování bylo použito pomůcek GVD 2011/2012.

Tabulka č. 2 - Rozsah vlakové dopravy v úseku Stěblová – Opatovice nad Labem

Druh vlaku	Směr sudý (S)	Směr lichý (L)	Celkový počet vlaků
R	9	10	19
Sp	14	15	29
Os	16	15	31
Osobní celkem	39	40	79
Mn	2	2	4
Nákladní celkem	2	2	4
Celkem	41	42	83

*Zdroj: pomůcky GVD 2011/2012*

#### 4.1.2 Jízdní doby

Jízdní doby při pomalých jízdách jsou vypočteny po dobu omezení provozu při snížené  $v = 50$  km/h kolem pracovních míst. V jízdních dobách osobních vlaků jsou zahrnuty pobyty na zastávkách. Jako podkladů je použito pomůcek GVD 2011/2012. Hodnoty jízdních dob jsou uvedeny v tabulce č. 3 a 4.

Tabulka č. 3 – jízdní doby Stěblová – Opatovice nad Labem (sudý směr)

Druh vlaku		
R	Os	Mn
10,0 min	12,0 min	14,5 min

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tabulka č. 4 – jízdní doby Opatovice nad Labem – Stéblová (lichý směr)**

Druh vlaku		
R	Os	Mn
10,5 min	12,0 min	14,5 min

Zdroj: vlastní zpracování

### 4.1.3 Následná mezidobí

Následná mezidobí jsou vypočtena pro mezistaniční úsek Stéblová – Opatovice nad Labem pro výlukový stav při snížené  $v = 50$  km/h kolem pracovních míst na trati. Následná mezidobí jsou uvedena v tabulce č. 5. Pro zpracování byly použity interní materiály SUDOP Praha a.s.

**Tabulka č. 5 - Následná mezidobí při výlukách (Stéblová – Opatovice nad Labem)**

Sudý směr				Lichý směr			
		1. vlak				1. vlak	
Druh vlaku	R	Os	Mn	Druh vlaku	R	Os	Mn
R	12,0	14,0	16,5	R	12,5	14,0	16,5
Os	12,0	13,5	16,5	Os	12,5	13,5	16,0
Pn	12,0	13,0	16,5	Pn	12,5	13,5	16,0

Zdroj: vlastní propočet

### 4.1.4 Ukazatele propustnosti

Výpočet ukazatelů propustnosti jsem provedl sám podle služebního předpisu ČD D24. Pro výpočty jsem použil hodnoty z pomůcek GVD 2011/2012. Propočty jsou provedeny pro výpočetní doby 24h, 12h a pro 3h ve špičce 13 – 16h.

#### **Trat'ový úsek Stéblová – Opatovice nad Labem**

Výpočetní doba.....	$T = 1440$ min
Počet pravidelných vlaků.....	$N = 83$ vlaků
Celková doba obsazení .....	$\Sigma T_{\text{obs}} = 705,5$ min
Průměrná doba obsazení .....	$t_{\text{obs}} = 8,5$ min
Doba mezer.....	$t_{\text{mez}} = 5,24$ min
Celková doba výluk .....	$T_{\text{výl}} = 120$ min
Praktická propustnost .....	$n = 98$ vlaků

Stupeň obsazení pravidelnou dopravou .....  $S_o = 0,522$   
Využití praktické propustnosti.....  $K_{\text{prakt}} = 77,89 \%$

Výpočetní doba.....  $T = 720 \text{ min}$   
Počet pravidelných vlaků.....  $N = 55 \text{ vlaků}$   
Celková doba obsazení .....  $\Sigma T_{\text{obs}} = 467,5 \text{ min}$   
Průměrná doba obsazení.....  $t_{\text{obs}} = 8,53 \text{ min}$   
Doba mezer.....  $t_{\text{mez}} = 4,58 \text{ min}$   
Celková doba výluk .....  $T_{\text{výl}} = 120 \text{ min}$   
Praktická propustnost .....  $n = 59 \text{ vlaků}$   
Stupeň obsazení pravidelnou dopravou .....  $S_o = 0,65$   
Využití praktické propustnosti.....  $K_{\text{prakt}} = 93,12 \%$

Výpočetní doba.....  $T = 240 \text{ min}$   
Počet pravidelných vlaků.....  $N = 14 \text{ vlaků}$   
Celková doba obsazení .....  $\Sigma T_{\text{obs}} = 175,5 \text{ min}$   
Průměrná doba obsazení.....  $t_{\text{obs}} = 8,14 \text{ min}$   
Doba mezer.....  $t_{\text{mez}} = 3,24 \text{ min}$   
Celková doba výluk .....  $T_{\text{výl}} = 120 \text{ min}$   
Praktická propustnost .....  $n = 20 \text{ vlaků}$   
Stupeň obsazení pravidelnou dopravou .....  $S_o = 0,73$   
Využití praktické propustnosti.....  $K_{\text{prakt}} = 100 \%$

## 4.2 Návrhy řešení variant

### 4.2.1 Varianta I – modernizace podle projektové dokumentace

#### 4.2.1.1 Stavební postupy varianty I

Jde o variantu, která je navržena projektantem a je řešena přípravnou dokumentací. V některých stavebních postupech jsou navrhované takové kroky, které dle konzultací se zhotovitelstvími společnostmi jsou časově neopodstatněné, či z hlediska dopravního provozu zbytečně náročné.

Vlaky osobní dopravy, které nebude možné provést modernizovaným úsekem, budou nahrazeny náhradní autobusovou dopravou a vlaky železniční nákladní dopravy pojedou v nočních hodinách nebo po odklonové trase.

Tabulka č. 6 - Přehled stavebních postupů ve variantě I

Postup	Místo řešení (ŽST, úsek)	Náplň činnosti	Doba prací
č. 0	Stéblová – Opatovice nad Labem	Zřízení zemního tělesa pro 2. traťovou kolej, demontáž koleje č. 6 v ŽST Stéblová, zřízení základů trakčních stožárů u 1. traťové koleje	9 měsíců
č. 1	Stéblová – Opatovice nad Labem	Zřízení 2. traťové koleje, položení nové výhybky č. 5 ve Stéblové, nových výhybek 2, 3, 4 v Opatovicích, výstavba nástupiště u 2. traťové koleje v ŽST Stéblová a zastávce Čeperka	6 měsíců
č. 2	Stéblová, Opatovice nad Labem	Vložení nových výhybek v ŽST Stéblová a nových výhybek v ŽST Opatovice nad Labem, pro zapojení vlečky Elna vložení výhybky V1 na konci postupu	1 měsíc (2 x 10 dní)
č. 3	Stéblová, Opatovice nad Labem	V ŽST Stéblová rekonstrukce kolejí č. 2 a 4, vložení nových výhybek č. 2 a 3, demontáž nástupiště	45 dní

Postup	Místo řešení (ŽST, úsek)	Náplň činnosti	Doba prací
č. 4	Stéblová, Opatovice nad Labem	Výstavba nástupiště, vložení nové výhybky č. 4 a rekonstrukce 1. staniční koleje v ŽST Stéblová, rekonstrukce 1. traťové koleje v km 15,300 – 16,300, výstavba nástupiště v ŽST Opatovice nad Labem	2 měsíce
č. 5	Opatovice nad Labem	Rekonstrukce staničních kolejí č. 2 a 4 se zapojením do vlečky Quelle, demontáž výhybek č. 1, 4, 6, 12, vložení nových výhybek č. 7, 12, 13	2 měsíce
č. 6	Opatovice nad Labem, Stéblová – Opatovice nad Labem	V km 10,000 – 15,300 rekonstrukce 1. traťové koleje, demontáž výhybek č. 2, 3, 5 v ŽST Opatovice nad Labem, zapojení nové výhybky č. 17 do 1. staniční koleje	2 měsíce (10 dní)
č. 7	Opatovice nad Labem	Demontáž výhybek č. 13, 14, 19, vložení nových výhybek č. 15, 16, 20, dokončení stavebních prací v liché skupině kolejí	2 měsíce

*Zdroj: Vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.*

#### 4.2.1.2 Schémata varianty I

Vysvětlivky k následujícím schématům:

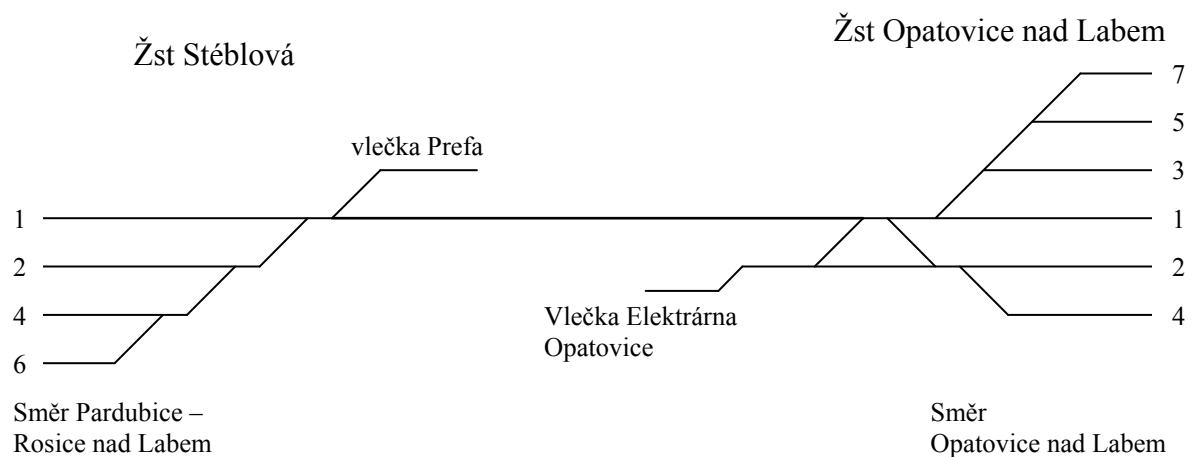
**červená přerušovaná** – rekonstruovaná část dopravní cesty (nelze po ní provozovat drážní dopravu)

**černá plná** – dopravní cesta, po níž je provozována drážní doprava

**žlutá plná** – odstraněná část dopravní cesty

## 0. stavební postup – přípravné práce mezi žst Stěblová a žst Opatovice nad Labem

Mezi žst Stěblová a žst Opatovice nad Labem se zřídí zemní těleso pro novou druhou traťovou kolej a vystaví základy trakčních stožárů pro tuto kolej.

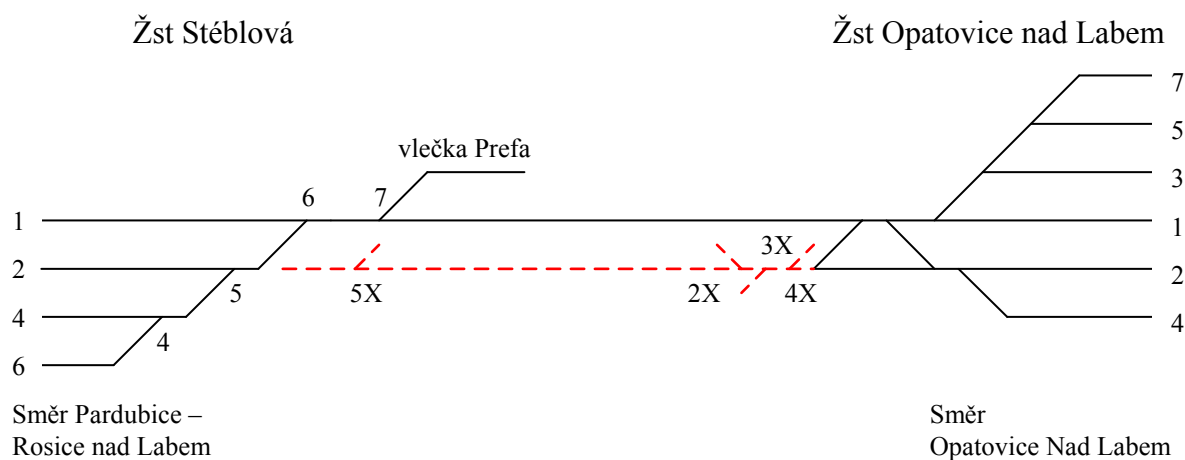


Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.

Obrázek č. 1 – schéma modernizace v nultém stavebním postupu

## 1. stavební postup – práce na nové druhé traťové koleji

Zřízení nové druhé traťové koleje mezi žst Stěblová a žst Opatovice nad Labem, položení nové výhybky 5X v žst Stěblová a nových výhybek 2X, 3X a 4X v žst Opatovice nad Labem.



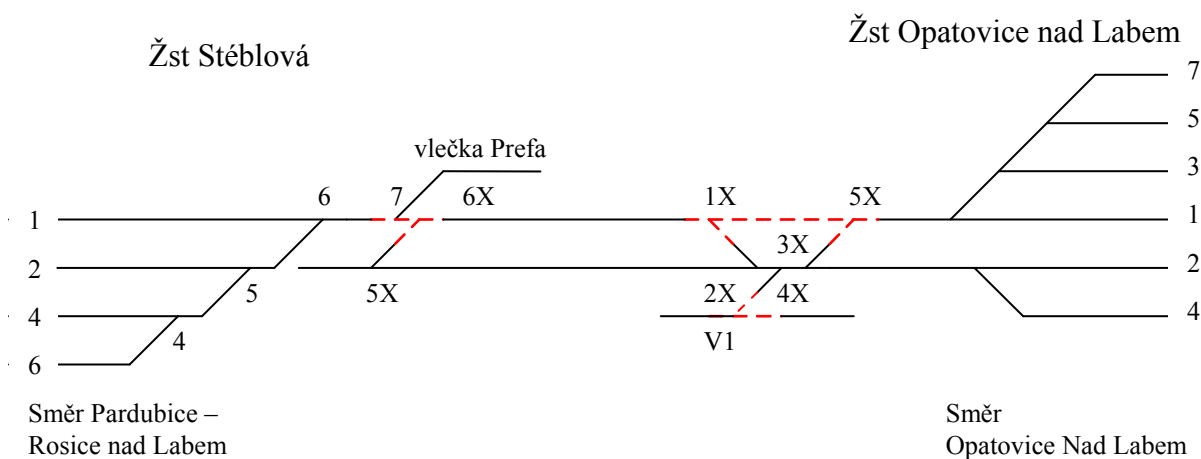
Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.

Obrázek č. 2 – schéma modernizace v prvním stavebním postupu



## 2. stavební postup – vložení nových výhybek v žst Stéblová a žst Opatovice nad Labem

Propojení nové výhybky 6X s novou výhybkou 5X v žst Stéblová, vložení nových výhybek 1X a 5X a jejich propojení s nově vloženými výhybkami v předchozím postupu a vložení výhybky V1 na vlečku Elektrárna Opatovice.

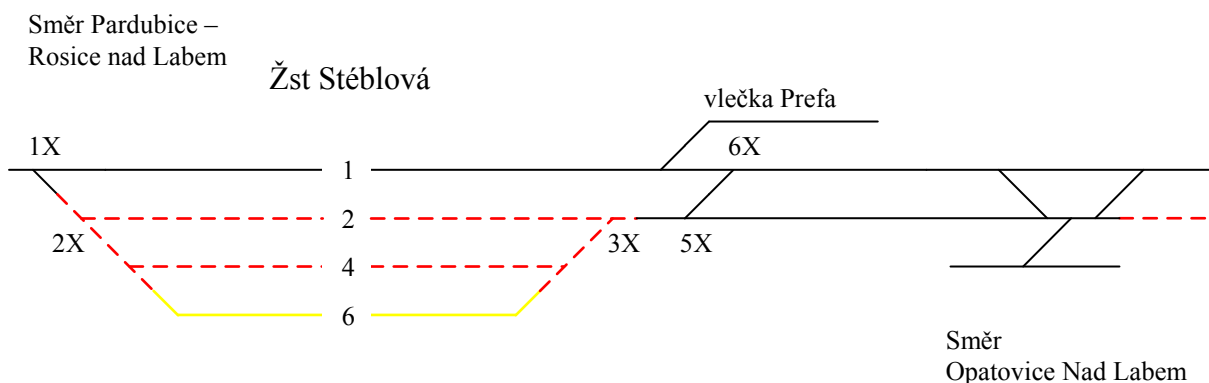


Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.

Obrázek č. 3 – schéma modernizace ve druhém stavebním postupu

## 3. stavební postup – sudá skupina staničních kolejí v žst Stéblová

V žst Stéblová rekonstrukce staničních kolejí 2 a 4, odstranění staniční koleje 6 a vložení nových výhybek 2X a 3X.

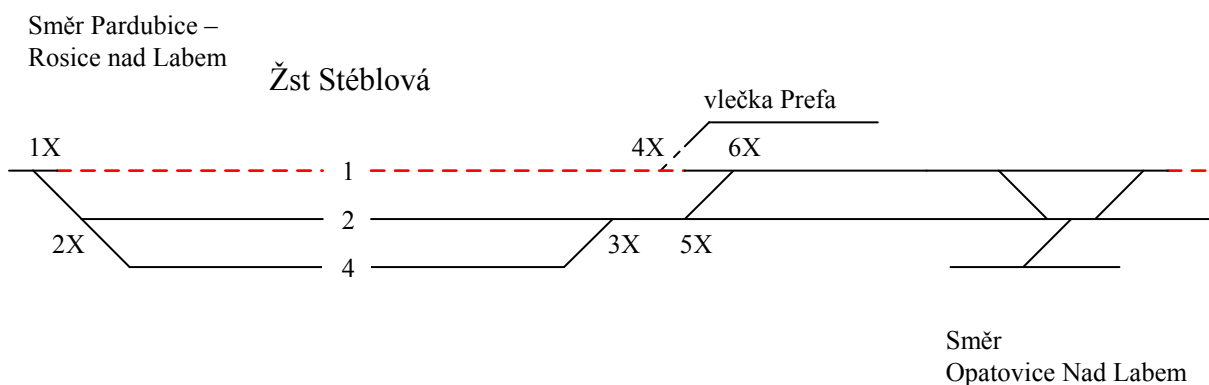


Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.

Obrázek č. 4 – schéma modernizace v třetím stavebním postupu

**4. stavební postup – lichá skupina staničních kolejí v žst Stéblová a první traťová kolej mezi žst Stéblová a žst Opatovice nad Labem**

Rekonstrukce staniční koleje jedna v žst Stéblová a vložení nové výhybky 4X na vlečku, rekonstrukce části první traťové koleje mezi žst Stéblová a žst Opatovice nad Labem v km 15,300 – 16,300.

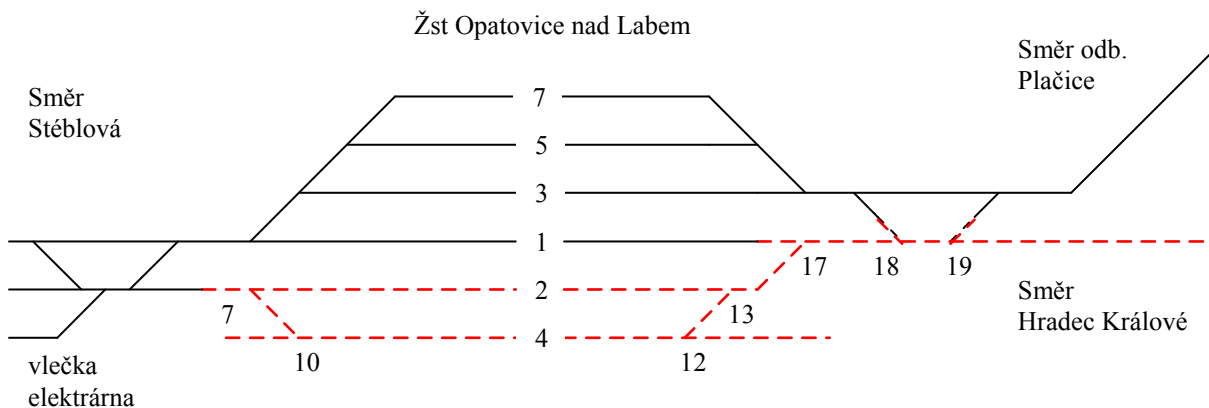


*Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.*

**Obrázek č. 5 – schéma modernizace v čtvrtém stavebním postupu**

**5. stavební postup – sudá skupina staničních kolejí žst Opatovice nad Labem**

Rekonstrukce staničních kolejí č. 2 a 4 se zapojením do vlečky Quelle, demontáž výhybek č. 1, 4, 6, 12, vložení nových výhybek č. 7, 12, 13.

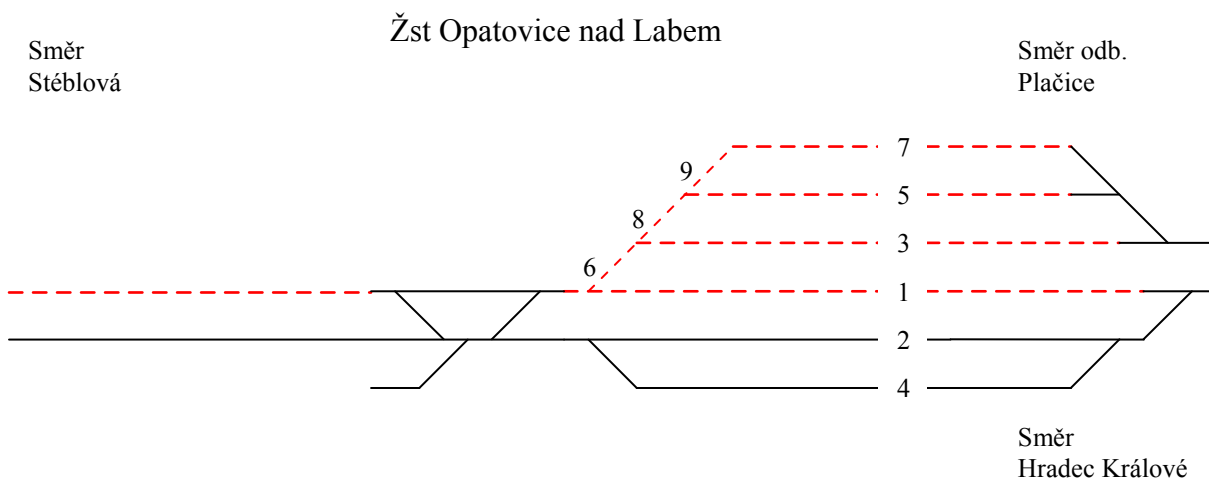


*Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.*

**Obrázek č. 6 – schéma modernizace v pátém stavebním postupu**

**6. stavební postup – první traťová kolej mezi žst Stěblová a žst Opatovice nad Labem, lichá skupina staničních kolejí žst Opatovice nad Labem**

Rekonstrukce první traťové koleje v km 10,000 – 15,300 a zapojení liché skupiny staničních kolejí žst Opatovice nad Labem do první traťové koleje.

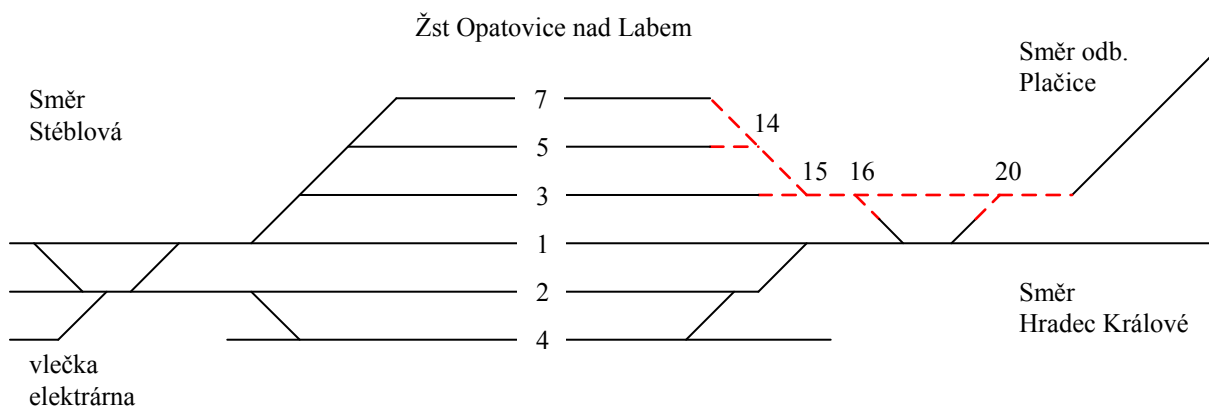


Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.

Obrázek č. 7 – schéma modernizace v šestém stavebním postupu

**7. stavební postup – lichá skupina staničních kolejí žst Opatovice nad Labem**

Dokončení propojení liché skupiny staničních kolejí v žst Opatovice nad Labem s nově vloženými výhybkami 14, 15, 16 a 20.



Zdroj: vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.

Obrázek č. 8 – schéma modernizace v sedmém stavebním postupu

#### **4.2.1.3 Provozování drážní dopravy po dobu výstavby ve variantě I**

##### ***0. stavební postup***

Přípravné práce mezi stanicemi Stéblová a Opatovice nad Labem. Provoz v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem nebude přerušen, dojde k omezení provozu snížením rychlosti na 50 km/h kolem pracovních míst.

##### ***1. stavební postup***

Výstavba druhé traťové koleje v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem a vkládání nových výhybek ve Stéblové a Opatovicích nad Labem, nedojde k přerušení provozu, v dotčeném úseku bude snížena rychlost na 50 km/h kolem pracovních míst.

##### ***2. stavební postup***

Výstavba nových výhybek v pokračování traťové koleje ve Stéblové a Opatovicích nad Labem.

Po dobu vkládání nových výhybek č. 1X a 6X ve Stéblové bude zavedena náhradní autobusové doprava. Kilometrické vzdálenosti jednotlivých stanic náhradní autobusové dopravy je na obrázku č. 1. Odklonová vozba pro nákladní dopravu je uvedena v následujícím odstavci.

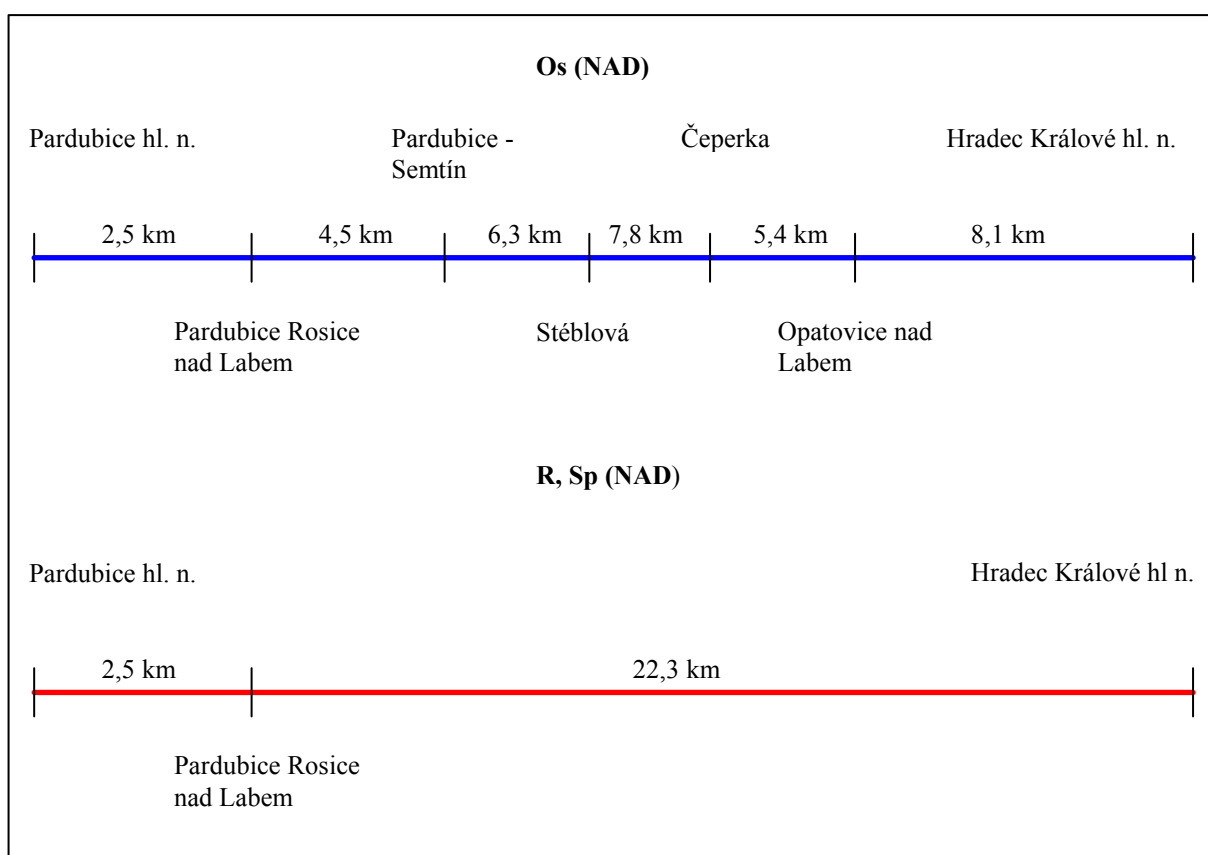
Manipulační vlak Pardubice – Hradec Králové a zpět pojede pouze v trase Pardubice hl. n. – Pardubice Rosice nad Labem. Manipulační vlak Pardubice – Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách pojede odklonem Pardubice – Choceň – Týniště nad Orlicí – Rokytnice v Orlických horách. Manipulační vlak Vamberk – Týniště nad Orlicí – Pardubice pojede odklonem v trase Vamberk – Týniště nad Orlicí – Choceň – Pardubice.

Manipulační vlak vlečky Elektrárna Opatovice – Opatovice nad Labem – Hradec Králové a zpět pojede pouze v trase Opatovice nad Labem – Hradec Králové a zpět.

Autobus náhradní autobusové dopravy, nahrazující vlak osobní dopravy, zastavující na všech stanicích a zastávkách, ujede vzdálenost 34,6 km (zobrazeno modře), autobus nahrazující vlaky kategorie R a Sp zastavující pouze ve stanici Pardubice Rosice nad Labem ujede vzdálenost 24,8 km (zobrazeno červeně). Celková délka nahrazovaného úseku je 22,4 km.

Autobus pojedje od žst Pardubice hl. n. po místních komunikacích Palackého třída, Nádražní, Legionářská k žst Pardubice Rosice nad Labem, dále po silnici I/37, po silnici III/0376 zajede k žst Stéblová, po silnici II/324 do žst Opatovice nad Labem a po místní komunikaci, do Hradce Králové pokračuje po silnici I/37 a poté po místních komunikacích Střelecká, Horákova třída, Puškinova až k železniční stanici Hradec Králové hl. n.

K zastávkám bude náhradní autobusová doprava, nahrazující vlaky osobní dopavy, sjíždět ze silnice I/37 po místních komunikacích. Kilometrické vzdálenosti jednotlivých stanic náhradní autobusové dopavy jsou uvedeny na obrázku č. 9.



*Zdroj: vlastní zpracování*

**Obrázek č. 9 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD**

### **3. stavební postup**

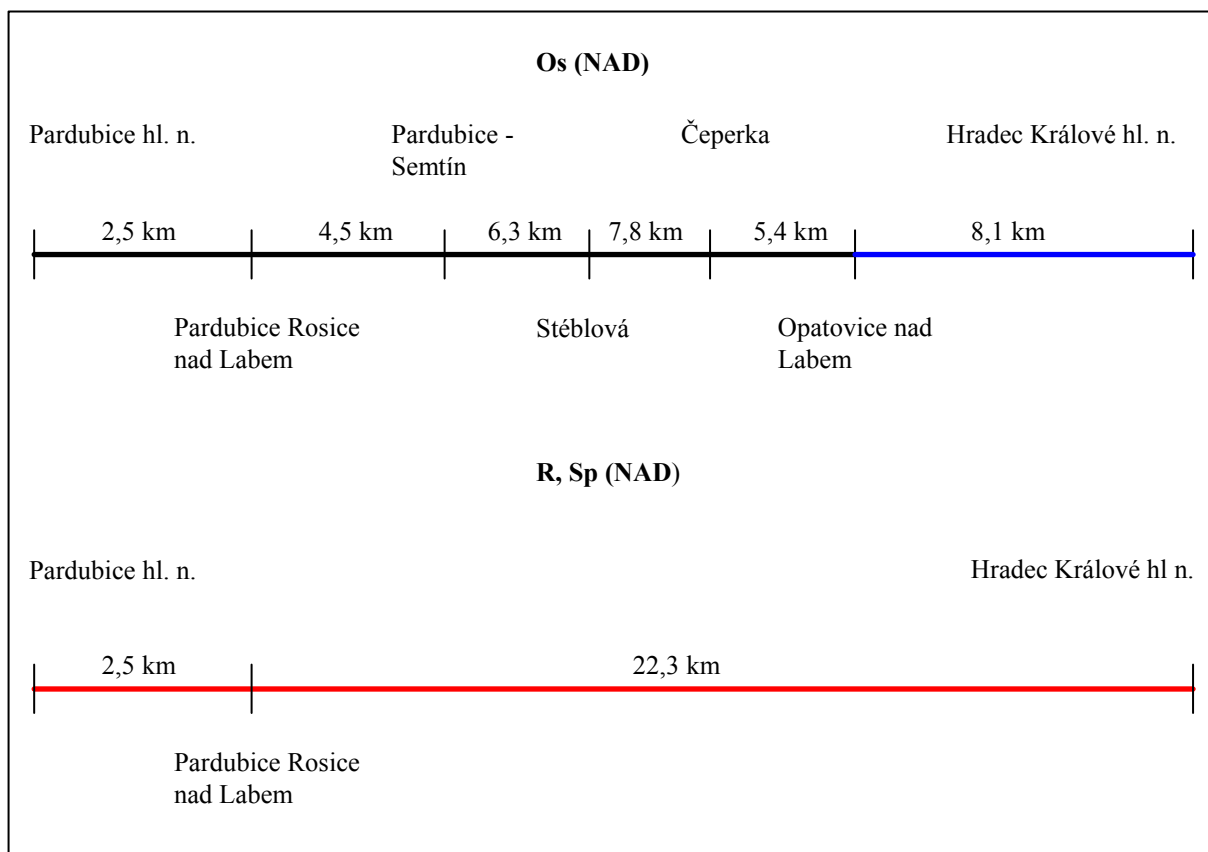
Rekonstrukce staničních kolejí č. 2 a 4 v ŽST Stéblová. V tomto stavebním postupu bude vyloučena sudá skupina kolejí v ŽST Stéblová, nákladní doprava bude odkloněna po trase uvedené v předchozím stavebním postupu, provoz osobní dopavy bude zajištěn po stávající traťové koleji.

#### 4. stavební postup

Provoz vlaků osobní dopravy bude zajištěn ve stávajícím rozsahu. Nákladní doprava bude vedena po odklonové trase uvedené ve druhém stavebním postupu.

#### 5. stavební postup

Provoz bude zajištěn po liché skupině kolejí v žst Opatovice nad Labem. U železniční nákladní dopravy bude využita odklonová vozba uvedená v předchozích stavebních postupech. Osobní doprava bude v úseku Opatovice nad Labem až Hradec Králové nahrazena náhradní autobusovou dopravou, vlaky kategorie R a Sp budou nahrazeny náhradní autobusovou dopravou v úseku Pardubice hl. n. – Hradec Králové hl. n. Kilometrické vzdálenosti jednotlivých stanic náhradní autobusové dopravy jsou uvedeny na obrázku č. 10.



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 10 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD

## 6. stavební postup

Rekonstrukce první traťové koleje a první staniční koleje v žst Opatovice nad Labem. Vlaky osobní dopravy pojedou na řešeném úseku ve stávajícím rozsahu, nákladní doprava bude odkloněna.

## 7. stavební postup

Dokončení prací liché skupiny staničních kolejí v žst Opatovice nad Labem. Po dobu vyloučení traťové koleje ve směru Praskačka a napojení do staničních kolejí bude nákladní doprava odkloněna. Provoz osobní dopravy nebude přerušen.

Tabulka č. 7 – Ujeté km NAD ve stavebních postupech varianty I

Postup	Modernizace (na úseku)	Délka nahrazovaného úseku (km)	Projeté km (zastavující NAD)	Projeté km (projíždějící NAD)	Poznámka
0.	Stéblová, Stéblová – Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
1.	Stéblová, Opatovice nad Labem, Stéblová – Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
2.	Stéblová, Opatovice nad Labem	22,4	34,6	24,8	
3.	Stéblová, Opatovice nad Labem	22,4	34,6	24,8	
4.	Stéblová, Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
5.	Opatovice nad Labem	22,4	34,6	24,8	
6.	Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
7.	Opatovice nad Labem - odb. Plačice	0	0	0	Bez NAD

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.1.4 Propustnost ve stavebních postupech varianty I

##### ***Stavební postup 0, 1, 2 a 6***

Výluková propustnost mezi stanicemi Stéblová a Opatovice nad Labem jedné traťové koleje

$$t_{\text{obs}} = 11,83 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{11,83} = 121 \text{ vlaků}$$

$$z 19\% = 23 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 121 - 23 = 98 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

##### ***Stavební postup 3***

Výluková propustnost mezi stanicemi Pardubice Rosice nad Labem a Opatovice nad Labem první traťové koleje

$$t_{\text{obs}} = 16,25 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{16,25} = 88 \text{ vlaků}$$

$$z 19\% = 16 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 88 - 16 = 72 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

##### ***Stavební postup 4 a 7***

Výluková propustnost traťových kolejí jedna a dva mezi Stéblová a Opatovice nad Labem

$$t_{\text{obs}} = 5,5 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{5,5} = 261 \text{ vlaků}$$

$$z 19\% = 50 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 261 - 50 = 211 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$



### ***Stavební postup 5***

Výluková propustnost traťové koleje mezi stanicemi Stéblová a Hradec Králové

$$t_{\text{obs}} = 17,25 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{17,25} = 83 \text{ vlaků}$$

$$z \ 19\% = 15 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 83 - 15 = 68 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

## 4.2.2 Varianta II – úprava varianty I autorem diplomové práce

### 4.2.2.1 Stavební postupy varianty II

Druhá varianta je varianta navrhovaná autorem práce s odlišným návrhem jednotlivých činností ve stavebních postupech v porovnání s variantou číslo jedna. Z rozboru varianty, které je patrné, že časovou náročnost výstavby je možné zkrátit vzhledem k vhodně zvoleným krokům ve stavebních postupech po konzultaci se zhotovitelskými společnostmi.

Stavební postupy z hlediska součinnosti výlukové činnosti a provozování drážní dopravy jsou upraveny tak, aby dopady výlukové činnosti na provoz byly co nejmenší a přerušení provozu ve stavebních postupech bylo omezeno jen nezbytně nutnou dobu.

Vlaky osobní dopravy budou nahrazeny stejně jako v předchozí variantě náhradní autobusovou dopravou a nákladní doprava bude odkloněna po vhodné trase.

**Tabulka č. 8 - Přehled stavebních postupů ve variantě II**

Postup	Místo řešení (ŽST, úsek)	Náplň činnosti	Doba prací
č. 0	ŽST Stéblová – ŽST Opatovice nad Labem	Zřízení zemního tělesa pro 2. traťovou kolej, základy PHS + odvodnění nového tělesa, demontáž koleje č. 6 v ŽST Stéblová, zřízení pozemních objektů pro zabezpečovací zařízení (výstavba reléových domků u PZZ + technologická budova ve Stéblové), zřízení základů trakčních stožárů u 1. traťové koleje, stavba stožárů a montáž bran, nástupiště v zastávce Čeperka sypané s betonovými obrubníky v délce 90 m.	9 měsíců

Postup	Místo řešení (ŽST, úsek)	Náplň činnosti	Doba prací
č. 1	ŽST Stéblová – ŽST Opatovice nad Labem	Výstavba druhé traťové koleje v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem, položení nové výhybky č. 5X ve stéblové, postupné vkládání výhybek v ŽST Opatovice nad Labem z důvodu minimalizace dopadů na obsluhu elektrárny Opatovice.	70 dní
č. 2	ŽST Stéblová, ŽST Opatovice nad Labem, ŽST Stéblová – ŽST Opatovice nad Labem	Rekonstrukce 1. traťové koleje, staniční koleje č. 1 v ŽST Stéblová a liché skupiny kolejí v ŽST Opatovice nad Labem, rekonstrukce první staniční koleje končím před výhybkou č. 15 a 19.	100 dní
č. 3	ŽST Opatovice nad Labem	Rekonstrukce staničních kolejí č. 2 a 4 v ŽST Opatovice nad Labem	30 dní
č. 4	ŽST Opatovice nad Labem	Rekonstrukce hradeckého zhlaví v ŽST Opatovice nad Labem mimo výhybky č. 19	15 dní
č. 5	ŽST Stéblová	Rekonstrukce staniční koleje č. 4 v ŽST Stéblová a likvidace staniční koleje č. 6	30 dní
č. 6	ŽST Stéblová	Zapojení výhybek na rosickém zhlaví v ŽST Stéblová do staničních a traťové koleje	10 dní

*Zdroj: Vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.*

#### 4.2.2.2 Schémata varianty II

Vysvětlivky k následujícím schématům:

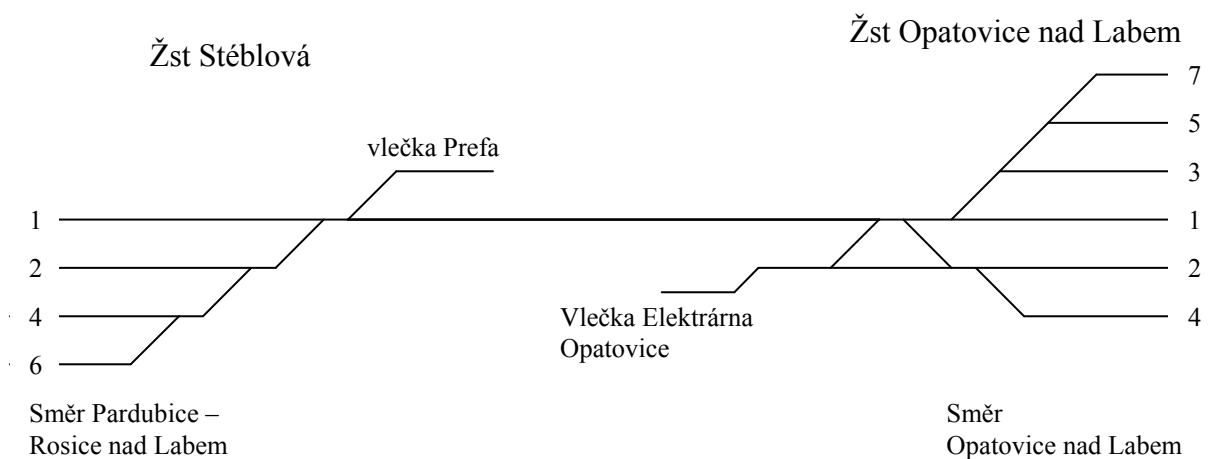
**červená přerušovaná** – rekonstruovaná část dopravní cesty (nelze po ní provozovat drážní dopravu)

**černá plná** – dopravní cesta, po níž je provozována drážní doprava

**žlutá plná** – odstraněná část dopravní cesty

## 0. stavební postup – přípravné práce mezi žst Stěblová a žst Opatovice nad Labem

Zřízení zemního tělesa mezi žst Stěblová a žst Opatovice nad Labem pro novou druhou traťovou kolej a výstavba základů trakčních stožárů pro tuto kolej.

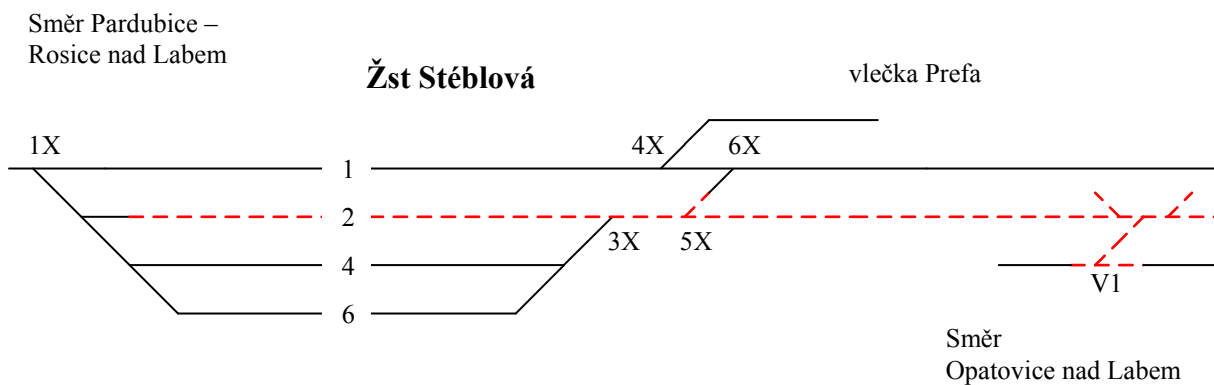


Zdroj: vlastní zpracování.

Obrázek č. 11 – schéma modernizace v nultém stavebním postupu

## 1. stavební postup – sudá skupina staničních kolejí žst Stěblová, nová druhá traťová kolej

Rekonstrukce druhé staniční koleje v žst Stěblová, vložení nové výhybky 5X, zřízení nové druhé traťové koleje mezi žst Stěblová a žst Opatovice nad Labem, vložení nové výhybky V1 v žst Opatovice nad Labem pro zapojení na vlečku Elektrárna Opatovice.

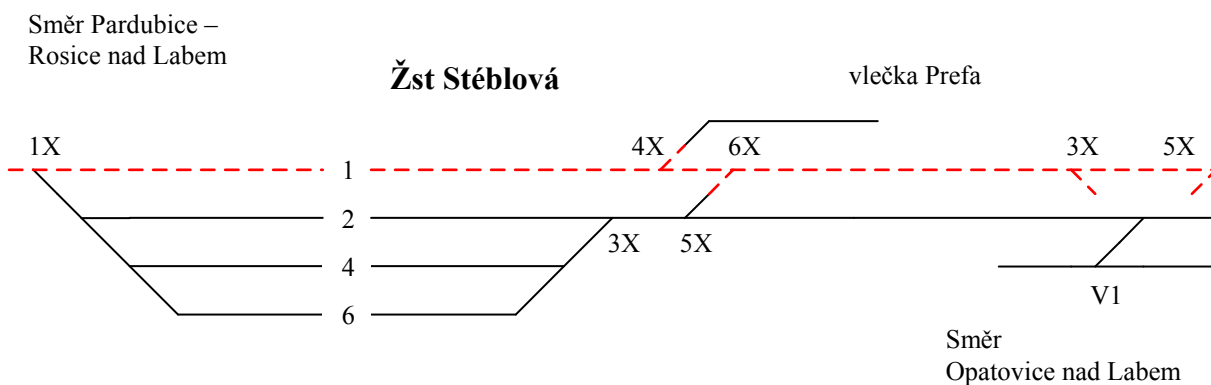


Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 12 – schéma modernizace v prvním stavebním postupu

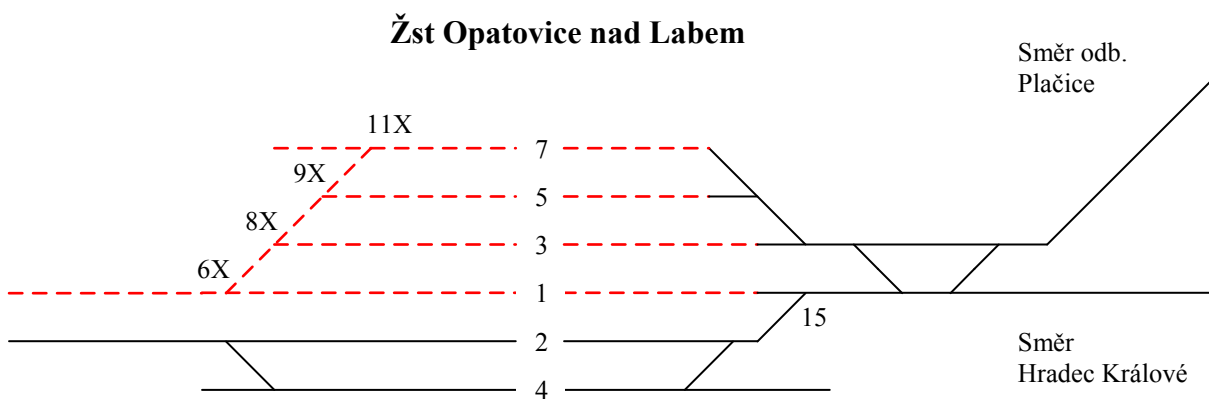
**2. stavební postup – lichá skupina staničních kolejí žst Stéblová a žst Opatovice nad Labem, první traťová kolej mezi žst Stéblová a Opatovice nad Labem**

Rekonstrukce první traťové koleje, liché skupiny staničních kolejí v žst Stéblová a v žst Opatovice nad Labem, včetně vložení nových výhybek v těchto kolejích.



*Zdroj: vlastní zpracování*

**Obrázek č. 13 – schéma modernizace v druhém stavebním postupu**

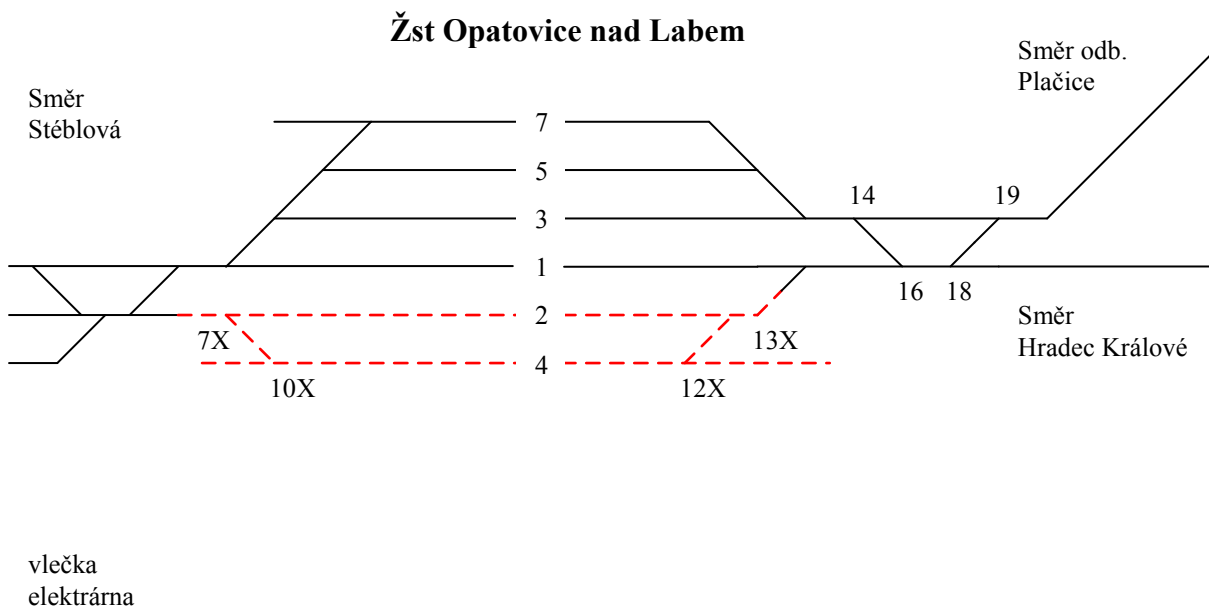


*Zdroj: vlastní zpracování*

**Obrázek č. 14 – schéma modernizace v druhém stavebním postupu (pokračování)**

### 3. stavební postup – sudá skupina staničních kolejí v žst Opatovice nad Labem

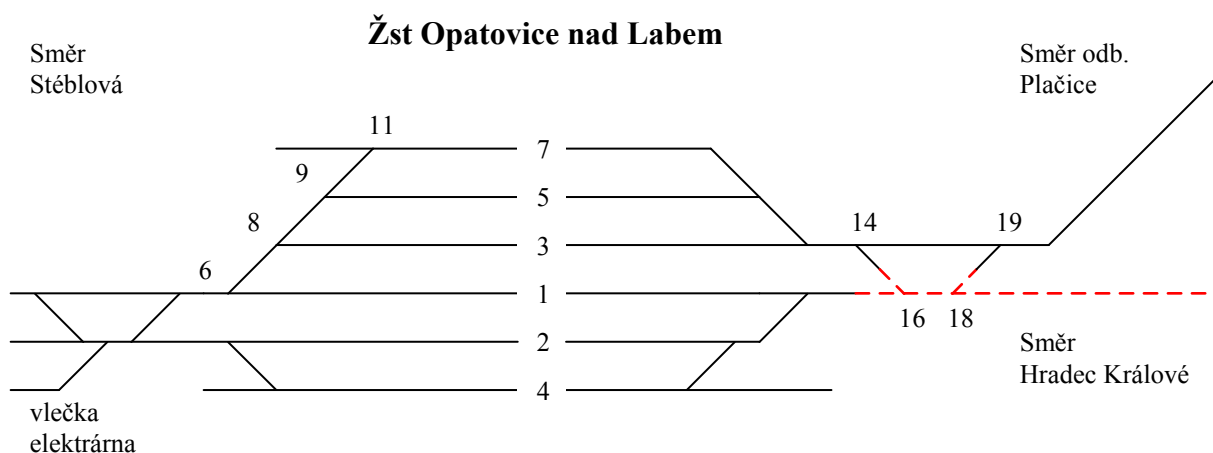
Rekonstrukce staničních kolejí v žst Opatovice nad Labem, vložení nových výhybek 7X, 10X, 12X a 13X.



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 15 – schéma modernizace v třetím stavebním postupu

### 4. stavební postup – rekonstrukce hradeckého zhlaví v žst Opatovice nad Labem

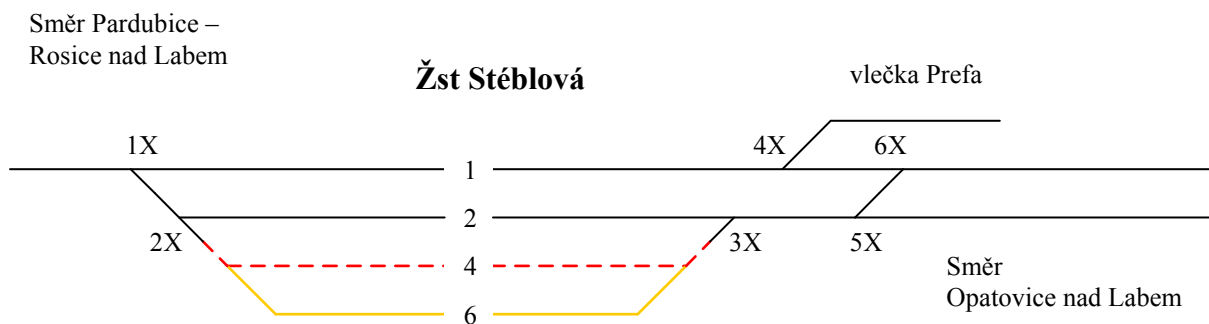


Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 16 – schéma modernizace v čtvrtém stavebním postupu

### 5. stavební postup – sudá skupina staničních kolejí žst Stéblová

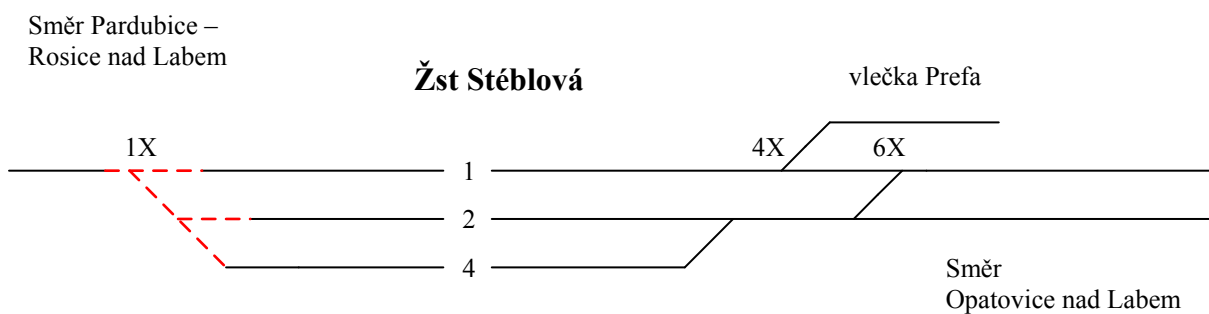
V žst Stéblová se rekonstruuje čtvrtá staniční kolej a demontuje šestá staniční kolej.



*Zdroj: vlastní zpracování*

Obrázek č. 17 – schéma modernizace v pátém stavebním postupu

### 6. stavební postup – rekonstrukce rosického zhlaví v žst Stéblová



*Zdroj: vlastní zpracování*

Obrázek č. 18 – schéma modernizace v šestém stavebním postupu

#### 4.2.2.3 Provozování drážní dopravy po dobu výstavby ve variantě II

##### 0. stavební postup

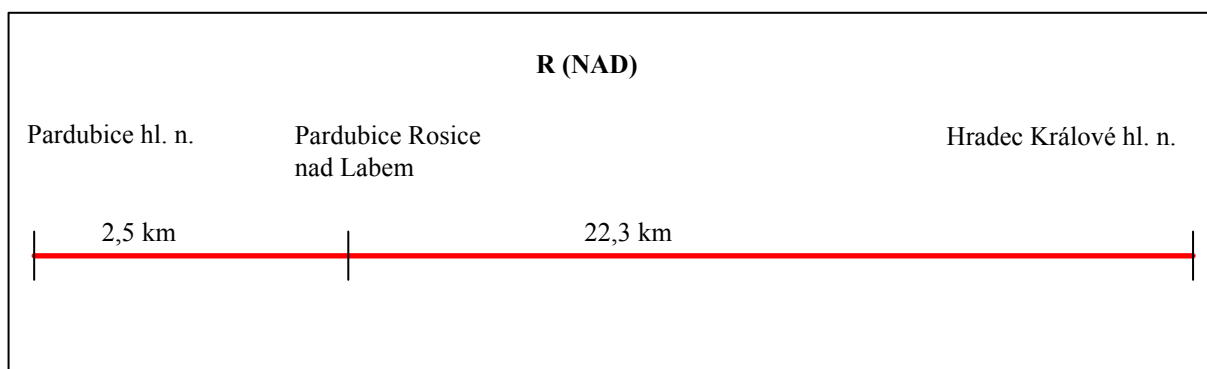
Přípravné práce v mezistaničním úseku Stéblová – Opatovice nad Labem. Bez omezení provozu v osobní dopravě, provoz nákladní dopravy bude zajištěn po vhodné odklonové trase.

##### 1. stavební postup

Výstavba druhé traťové koleje v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem, rekonstrukce druhé staniční koleje ve Stéblové.

Při realizaci tohoto postupu budou rychlíky nahrazeny náhradní autobusovou dopravou v úseku Pardubice – Hradec Králové, vlaky Os a Sp budou převezeny bez omezení, nákladní doprava bude odkloněna.

Schéma vedení náhradní autobusové dopravy je uvedeno na obrázku č. 19.



*Zdroj: vlastní zpracování*

Obrázek č. 19 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD

##### 2. stavební postup

Rekonstrukce první traťové koleje v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem liché skupiny staničních kolejí v žst Stéblová a v žst Opatovice nad Labem.

Po dobu provádění prací v prvním stavebním postupu bude nákladní doprava odkloněna, rychlíky budou nahrazeny náhradní autobusovou dopravou v úseku Pardubice hl. n. – Hradec Králové hl. n., vlaky kategorie Os a Sp budou převezeny bez omezení.

Schéma vedení trasy náhradní autobusové dopravy je na obrázku č. 3.

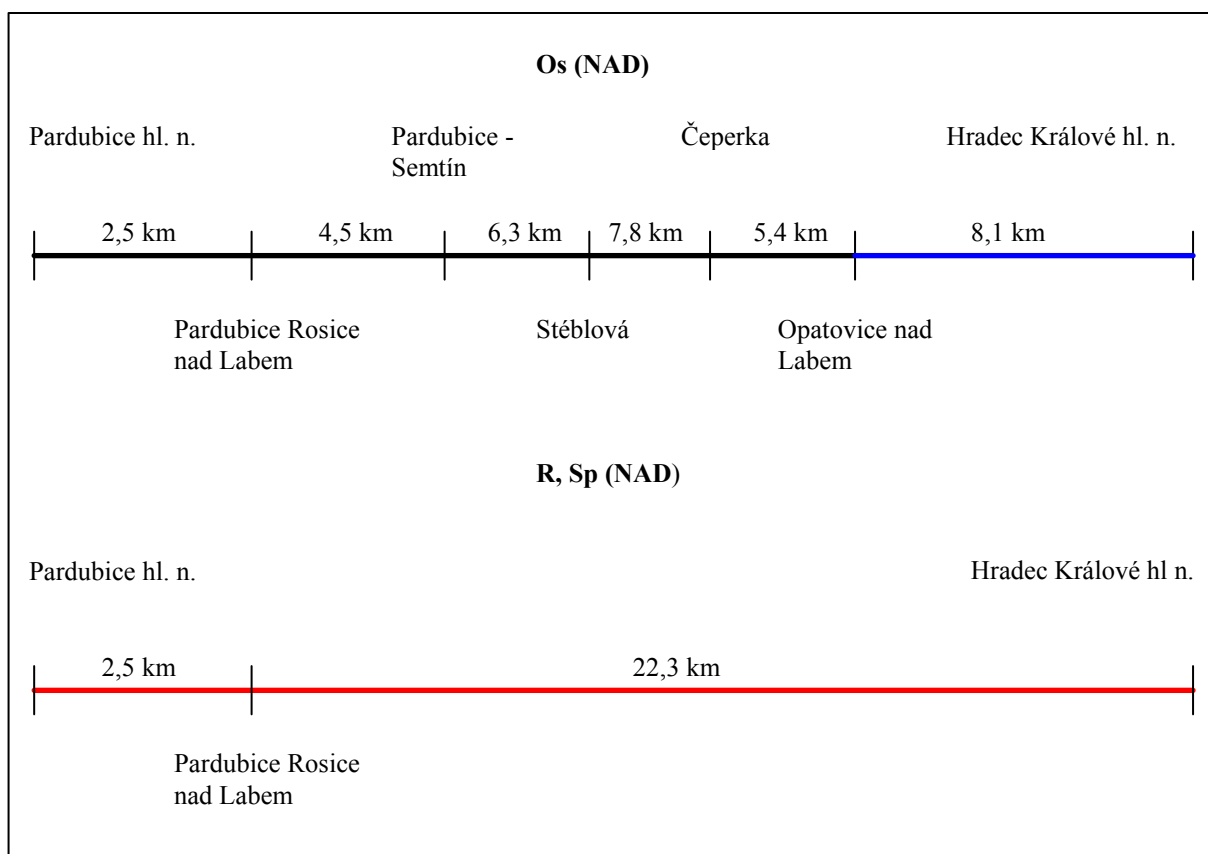


### 3. stavební postup

Rekonstrukce liché skupiny staničních kolejí v žst Opatovice nad Labem. Provoz ve stavebním postupu tři bude zachován ve stávajícím rozsahu, nákladní doprava bude odkloněna.

### 4. stavební postup

Práce na traťové koleji mezi stanicemi Opatovice nad Labem a Hradec Králové. V době vyloučení traťové koleje budou vlaky osobní dopavy nahrazeny v úseku Opatovice nad Labem – Hradec Králové prostředky náhradní autobusové dopavy, rychlíky a spěšné vlaky budou v celém úseku Pardubice – Hradec Králové nahrazeny autobusovou dopravou, nákladní doprava bude odkloněna. Schéma vedení trasy náhradní autobusové dopavy je na obrázku č. 20.



*Zdroj: vlastní zpracování*

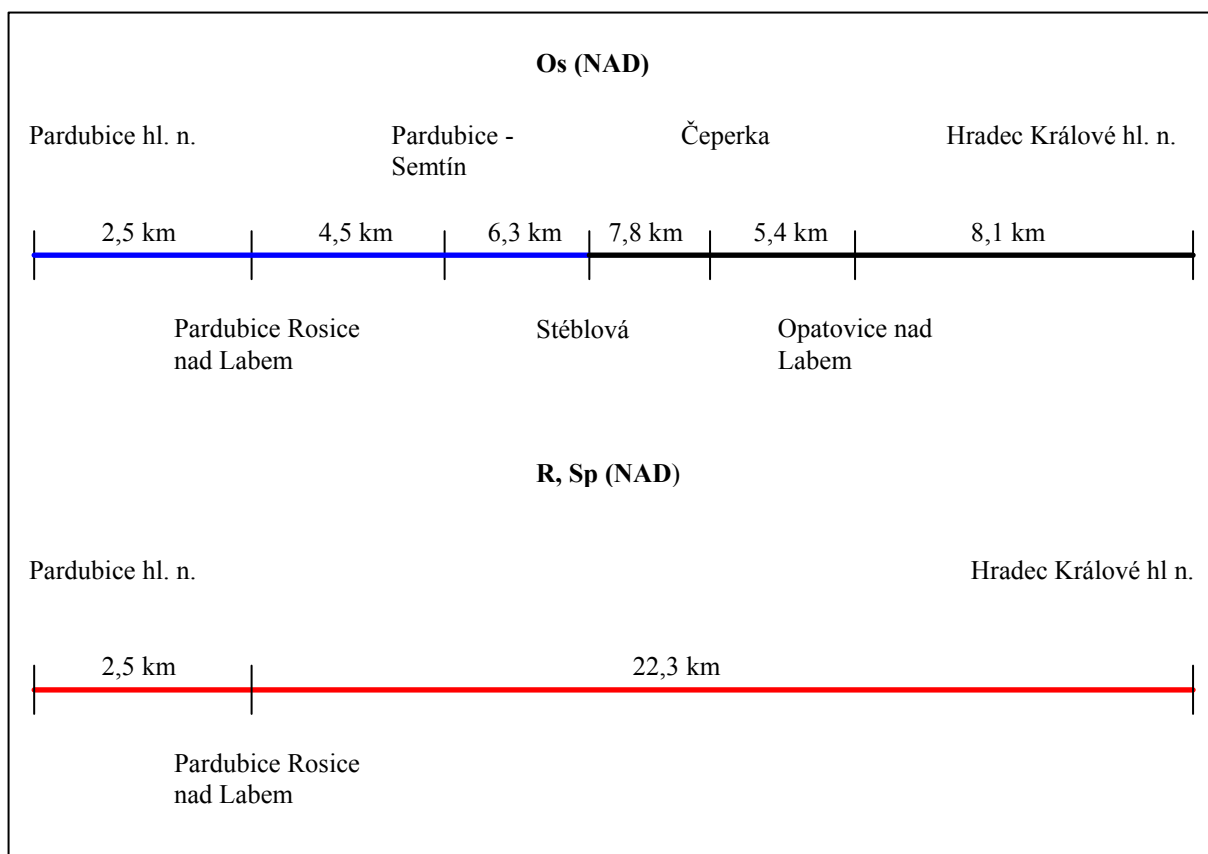
**Obrázek č. 20 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD**

### 5. stavební postup

Rekonstrukce sudé skupiny staničních kolejí v žst Stéblová. Po dobu provádění stavebních prací bude osobní doprava zachována ve stávajícím rozsahu, nákladní doprava bude odkloněna po vhodné trase.

### 6. stavební postup

Po dobu vyloučení rosického zhlaví v ŽST Stéblová budou vlaky osobní dopavy v úseku Pardubice hl. n. – Stéblová nahrazeny náhradní autobusovou dopravou, rychlíky a spěšné vlaky v úseku Pardubice hl. n. – Hradec Králové hl. n., nákladní doprava bude odkloněna. Schéma vedení trasy náhradní dopavy je uvedeno na obrázku č. 21.



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 21 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD

**Tabulka č. 9 – Ujeté km NAD ve stavebních postupech varianty II**

Postup	Modernizace (na úseku)	Délka nahrazovaného úseku (km)	Projeté km (zastavující NAD)	Projeté km (projíždějící NAD)	Poznámka
0.	Stéblová – Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
1.	Stéblová – Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
2.	Stéblová, Opatovice nad Labem, Stéblová – Opatovice nad Labem	22,4	34,6	24,8	
3.	Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
4.	Opatovice nad Labem	22,4	34,6	24,8	
5.	Stéblová	0	0	0	Bez NAD
6.	Stéblová	22,4	34,6	24,8	

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.2.4 Propustnost ve stavebních postupech varianty II

##### *Stavební postup 0 a 1*

Výluková propustnost mezi stanicemi Stéblová a Opatovice nad Labem jedné traťové koleje

$$t_{\text{obs}} = 12,37 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{12,37} = 116 \text{ vlaků}$$

$$z \ 19\% = 22 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 116 - 22 = 94 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

### ***Stavební postup 2***

Výluková propustnost traťové koleje mezi stanicemi Stéblová a Hradec Králové

$$t_{\text{obs}} = 17,19 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{17,19} = 83 \text{ vlaků}$$

$$z \ 19\% = 15 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 83 - 15 = 68 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

### ***Stavební postup 3***

Výluková propustnost mezi stanicemi Pardubice Rosice nad Labem a Opatovice nad Labem první traťové koleje.

$$t_{\text{obs}} = 12,1 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{12,1} = 120 \text{ vlaků}$$

$$z \ 19\% = 23 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 120 - 23 = 97 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

### ***Stavební postup 4***

Výluková propustnost traťové koleje mezi stanicemi Stéblová a Hradec Králové.

$$t_{\text{obs}} = 5,6 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{5,6} = 257 \text{ vlaků}$$

$$z \ 19\% = 48 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 257 - 48 = 209 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

### **Stavební postup 6**

Přerušení provozu v úseku Pardubice Rosice nad Labem – Opatovice nad Labem.

$$t_{\text{obs}} = 5,6 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{5,6} = 257 \text{ vlaků}$$

$$z 19\% = 48 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 257 - 48 = 209 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

## **4.2.3 Varianta III – modernizace se zastavením provozu**

### **4.2.3.1 Stavební postupy varianty III**

Tento způsob modernizace není řešen Přípravnou dokumentací. Třetí varianta počítá se zastavením provozu v celém řešeném úseku Stéblová – Opatovice nad Labem po dobu uvedenou v přehledu stavebních postupů ve variantě III v prvním stavebním postupu a zahájení všech stavebních prací, s ohledem na technologii výstavby jednotlivých stavebních objektů najednou.

Osobní doprava bude nahrazena náhradní autobusovou dopravou, železniční nákladní doprava bude vedena po odklonové trase. Kroky výstavby ve stanici Opatovice nad Labem budou navrženy tak, aby byla co nejkratší výluka na vlečku do Elektrárny Opatovice a byla možná další její obsluha.

**Tabulka č. 10 - Přehled stavebních postupů ve variantě III**

Postup	Místo řešení (ŽST, úsek)	Náplň činnosti	Doba prací
č. 0	ŽST Stéblová – ŽST Opatovice nad Labem	Práce na traťové koleji v ŽST Stéblová a Opatovice nad Labem, demontáž stávajících a výstavba nových stožárů trakčního vedení, výstavba odvodňovacích kanálů, zřízení nástupiště v zastávce Čeperka	50 dní

Postup	Místo řešení (ŽST, úsek)	Náplň činnosti	Doba prací
č. 1	ŽST Stéblová – ŽST Opatovice nad Labem	Výstavba nové 2. traťové koleje a rekonstrukce stávající 1. traťové koleje mezi ŽST Stéblová a ŽST Opatovice nad Labem	č. 1 (120 dní) č. 2 (70 dní)
č. 2	ŽST Stéblová	Výstavba liché skupiny staničních kolejí v ŽST Stéblová	70 dní
č. 3	ŽST Stéblová	Výstavba sudé skupiny staničních kolejí v ŽST Stéblová	70 dní
č. 4	ŽST Opatovice nad Labem	Výstavba sudé skupiny staničních kolejí v ŽST Opatovice nad Labem (zapojení vlečky elektrárny Opatovice)	70 dní
č. 4a	ŽST Opatovice nad Labem – ŽST Hradec Králové hl. n.	Výstavba a zapojení nových výhybek do staničních kolejí ŽST Opatovice nad Labem na hradeckém zhlaví	21 dní
č. 5	ŽST Opatovice nad Labem	Výstavba liché skupiny staničních kolejí v ŽST Opatovice nad Labem	50 dní
č. 5a	ŽST Opatovice nad Labem – odb. Plačice	Výstavba a zapojení nových výhybek do staničních kolejí ŽST Opatovice nad Labem na plačickém zhlaví	10 dní

*Zdroj: Vlastní zpracování na základě podkladů SUDOP PRAHA, a. s.*

#### 4.2.3.2 Schémata varianty III

Vysvětlivky k následujícím schématům:

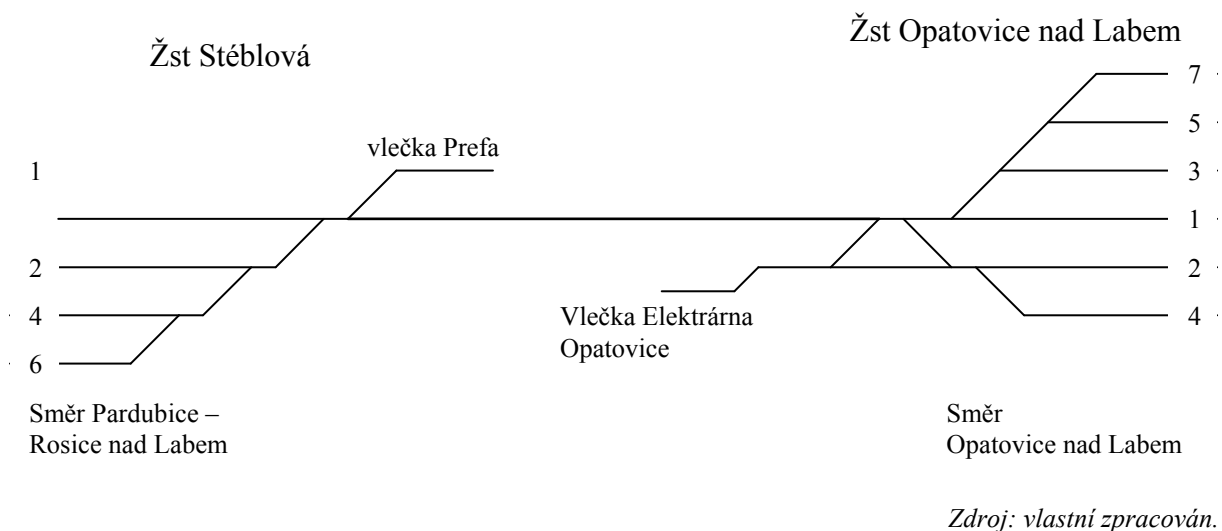
**červená přerušovaná** – rekonstruovaná část dopravní cesty (nelze po ní provozovat drážní dopravu)

**černá plná** – dopravní cesta, po níž je provozována drážní doprava

**žlutá plná** – odstraněná část dopravní cesty

## 0. stavební postup – přípravné práce

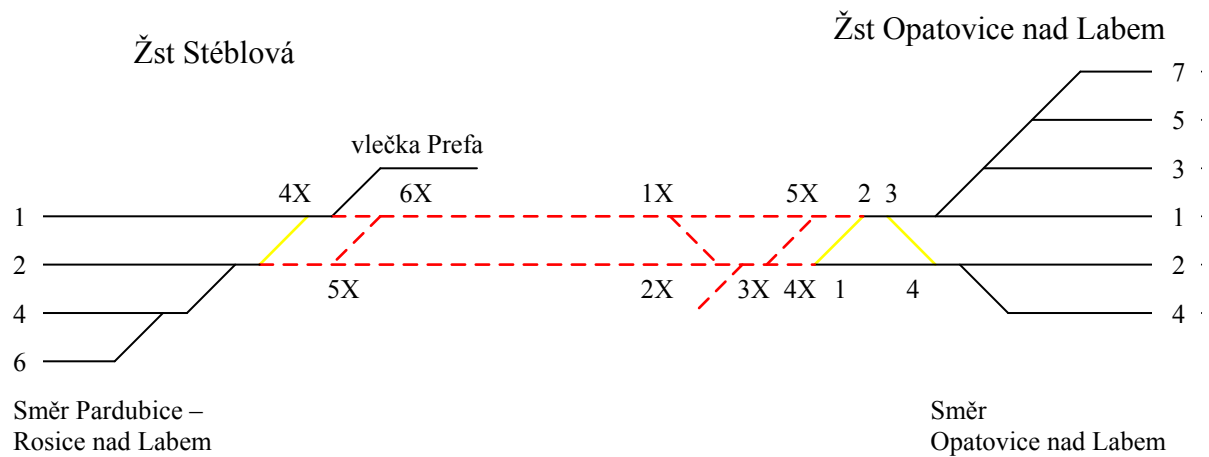
Budou využity na provádění prací (zřízení zařízení staveniště, přeložky kabelů, výstavba základů pro trakční stožáry, mýcení keřů atd.). Jde především o práce na traťových kolejích v ŽST Stéblová a v ŽST Opatovice nad Labem, zřídí se odvodňovací kanálky, vystaví se stožáry trakčního vedení.



Obrázek č. 22 – schéma modernizace v nultém stavebním postupu

### 1. a 1a stavební postup – rekonstrukce první a výstavba druhé traťové koleje

V mezistaničním úseku Stéblová – Opatovice nad Labem dojde postupně k přeložce inženýrských sítí, demontuje se železniční svršek, stožáry trakčního vedení a sanace železničního spodku první traťové koleje, zřídí se odvodňovací systém trativodů, zřídí se zemní tělesa pro první i druhou traťovou kolej, položí se nový železniční svršek u obou traťových kolejí. Ve Stéblové se položí nové výhybky 1X, 4X, 5X a 6X. V Opatovicích ve stavebním postupu č. 1 se položí nové výhybky č. 1X, 5X a odstraní výhybky č. 2 a 3, ve stavebním postupu č. 1a se položí výhybky č. 2X, 3X, 4X a odstraní výhybky č. 1 a 4.

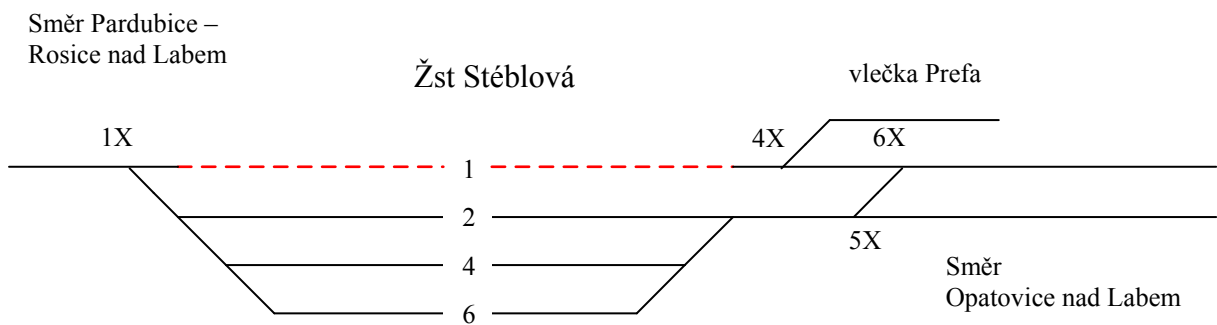


Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 23 – schéma modernizace v prvním stavebním postupu

### 2. stavební postup – lichá skupina staničních kolejí ŽST Stéblová

Rekonstruovaná lichá skupina kolejí v ŽST Stéblová se na obou zhlaví zapojí do první traťové koleje.



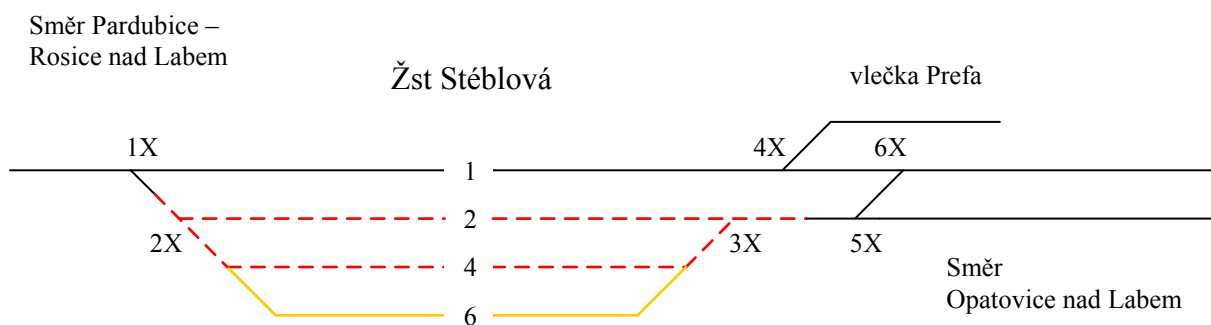
Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 24 – schéma modernizace ve druhém stavebním postupu

### 3. stavební postup – sudá skupina staničních kolejí ŽST Stéblová

V ŽST Stéblová se demontuje staniční kolej č. 6 a rekonstruují se staniční koleje č. 2 a 4. Sudá skupina kolejí se propojí s nově vybudovanými výhybkami č. 1X a 6X, položí se nové výhybky č. 2X a 3X.



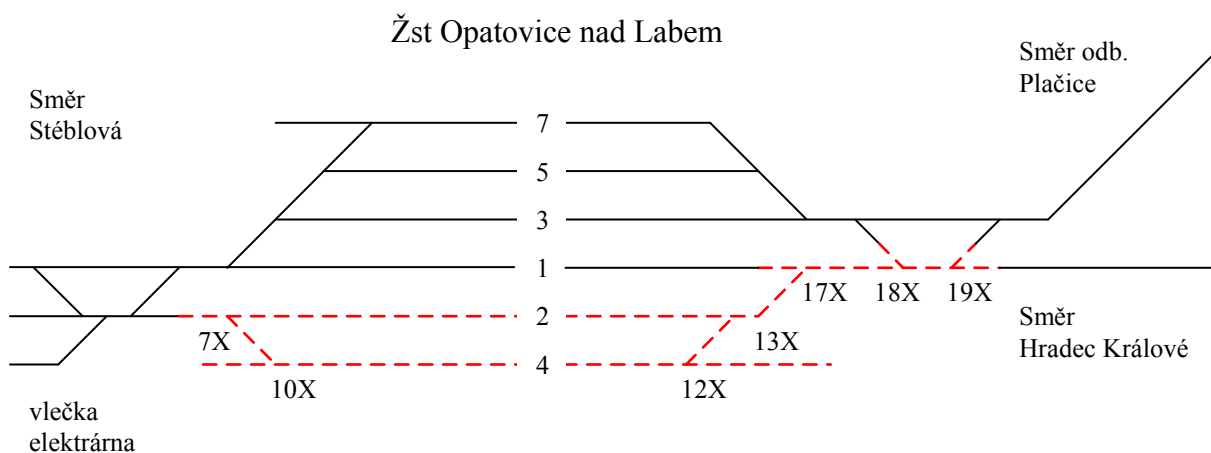


Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 25 – schéma modernizace ve třetím stavebním postupu

#### 4. stavební postup – sudá skupina staničních kolejí ŽST Opatovice nad Labem

V žst Opatovice nad Labem se rekonstruují staniční koleje č. 2 a 4, demontují se výhybky č. 1, 4, 6, 12, vloží se nové výhybky č. 7X, 10X, 12X, 13X a zapojí se přes novou výhybku V1 na vlečku, na konci postupu se demontují výhybky č. 15, 16, 17, 18 a vloží se nové výhybky č. 17X, 18X, 19X a zapojí do první staniční koleje.

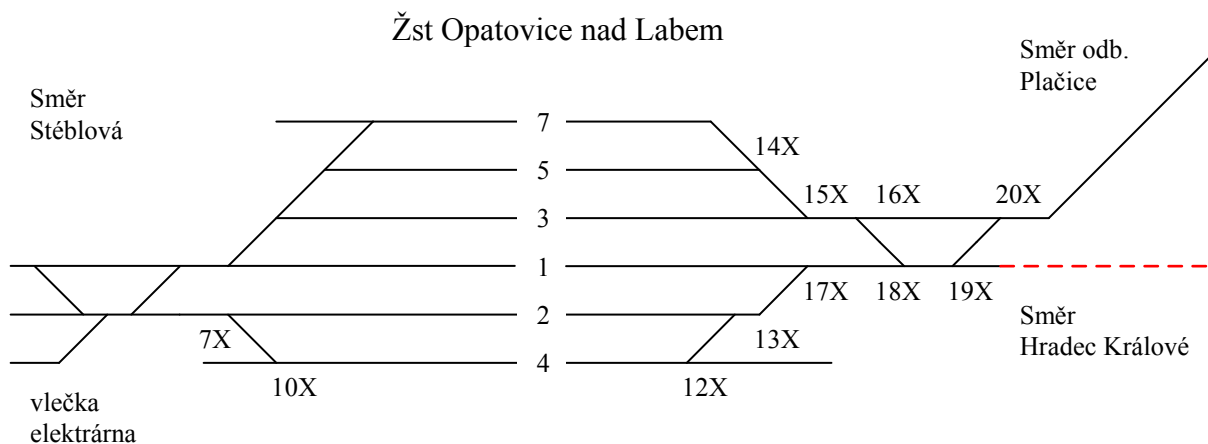


Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 26 – schéma modernizace ve čtvrtém stavebním postupu

#### 4a. stavební postup – hradecké zhlaví ŽST Opatovice nad Labem

Vloží se nové výhybky č. 17X, 18X, 19X (zobrazeno ve 4. stavebním postupu) a zapojí se na hradeckém zhlaví ŽST Opatovice nad Labem do traťové koleje, rekonstrukce části traťové koleje ve směru Hradec Králové.

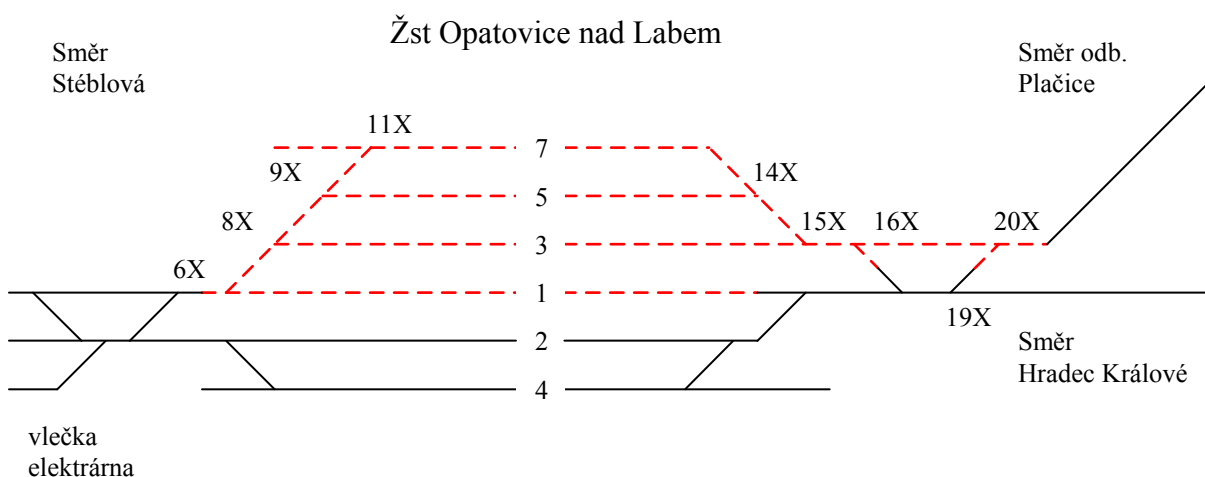


*Zdroj: vlastní zpracování*

**Obrázek č. 27 – schéma modernizace v 4a stavebním postupu**

### **5. stavební postup – lichá skupina staničních kolejí ŽST Opatovice nad Labem**

Rekonstruují se staniční koleje č. 1, 3, 5, 7 ŽST Opatovice nad Labem, vloží se nové výhybky 6X, 8X, 9X, 11X, demontují se výhybky č. 13, 14, 19, vloží se nové výhybky č. 15X, 16X, dojde k dokončení kolejových spojení v liché skupině v 5a stavebním postupu.

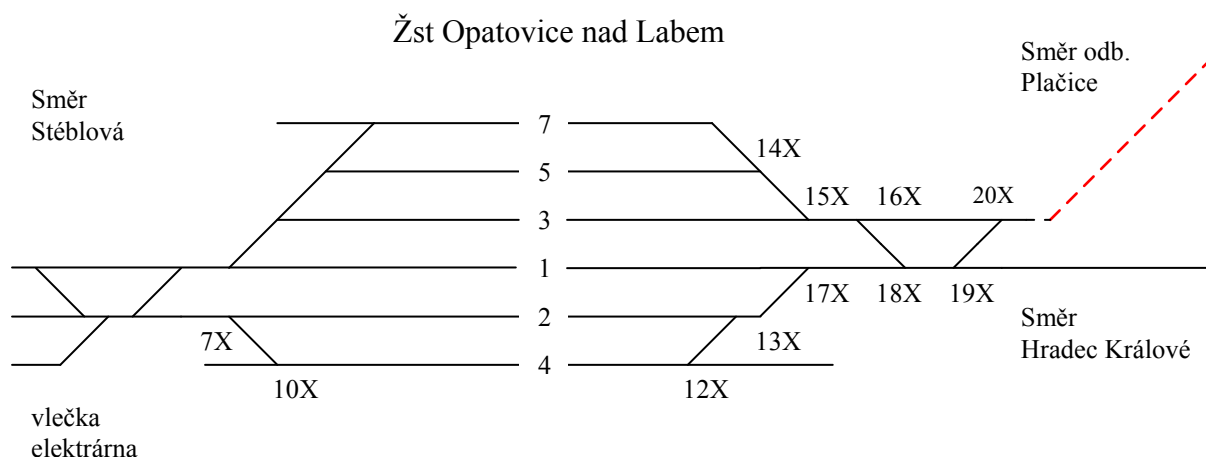


*Zdroj: vlastní zpracování*

**Obrázek č. 28 – schéma modernizace v pátém stavebním postupu**

### 5a. stavební postup – plačické zhlaví ŽST Opatovice nad Labem

V ŽST Opatovice nad Labem se vloží nová výhybka č. 20X, propojí se s výhybkou č. 19X, (zobrazeno v 5. stavebním postupu) a zapojí do traťové koleje plačického zhlaví.



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 29 – schéma modernizace v 5a stavebním postupu

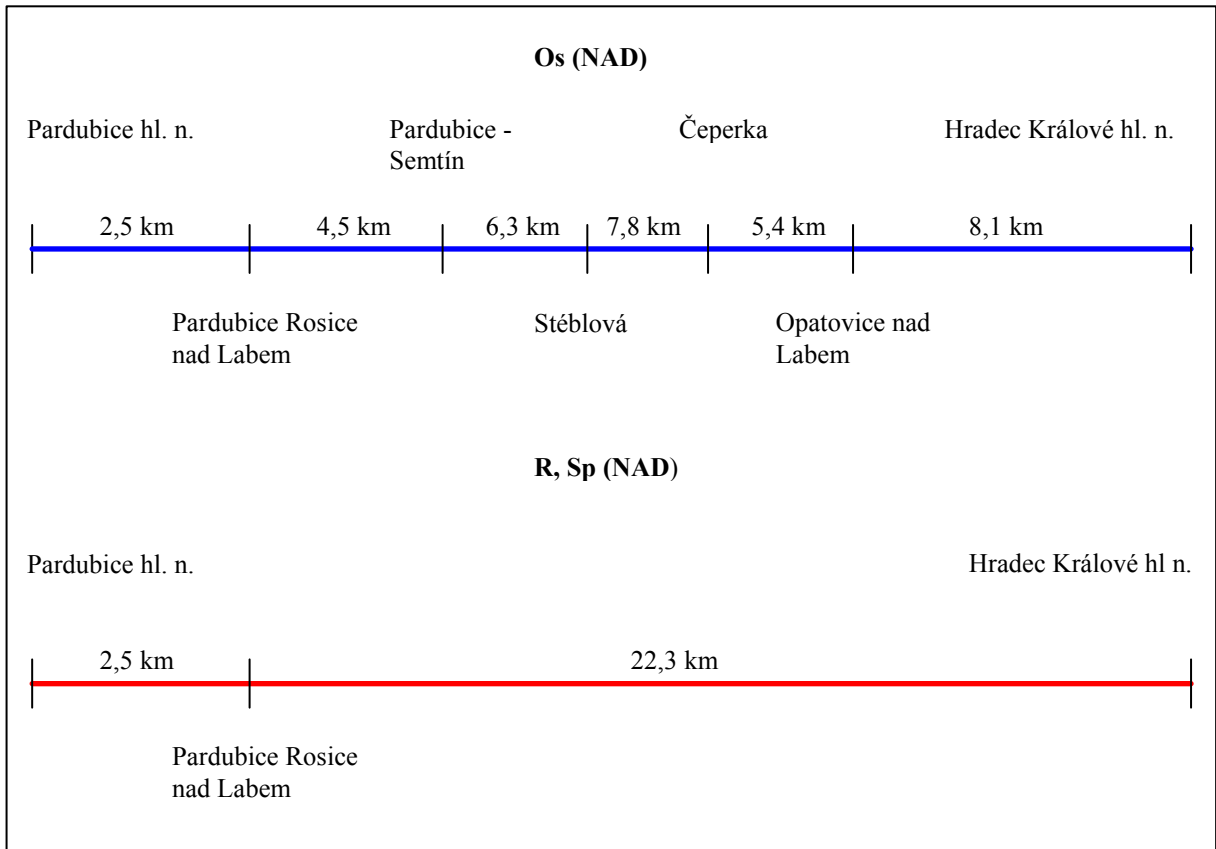
### 4.2.3.3 Provozování drážní dopravy po dobu výstavby ve variantě III

#### 0. stavební postup

Práce na traťové koleji mezi žst Stéblová a Opatovice nad Labem. Provoz v tomto postupu bude přerušen mezi ŽST Stéblová a ŽST Opatovice nad Labem, vlaky osobní dopravy budou nahrazeny náhradní autobusovou dopravou, nákladní doprava bude odkloněna po vhodné trase. Schéma vedení trasy náhradní autobusové dopravy je uvedeno na obrázku č. 30.

#### 1. stavební postup

Práce na traťových kolejích mezi žst Stéblová a žst Opatovice nad Labem. Provoz bude přerušen v celém mezistaničním úseku, stejně jako v předchozím stavebním postupu. Nákladní doprava bude odkloněna a osobní doprava nahrazena prostředky náhradní autobusové dopravy. Schéma vedení trasy náhradní autobusové dopravy je uvedeno na obrázku č. 30.



*Zdroj: vlastní zpracování*

**Obrázek č. 30 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD**

## **2. stavební postup**

Přestavba liché skupiny staničních kolejí v žst Stéblová. V době konání druhé stavebního postupu bude provoz zajištěn v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem po nových traťových kolejích. Osobní doprava bude zachována ve stávajícím rozsahu, nákladní doprava bude odkloněna.

## **3. stavební postup**

Přestavba sudé skupiny staničních kolejí v žst Stéblová. Provoz zajištěn ve stávajícím rozsahu, v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem po nové první traťové koleji, nákladní doprava bude odkloněna.

#### **4. stavební postup**

Přestavba sudé skupiny staničních kolejí v žst Opatovice nad Labem. V době konání čtvrtého stavebního postupu bude osobní doprava zajištěna ve stávajícím rozsahu, nákladní doprava bude odkloněna.

#### **4a stavební postup**

Práce na traťové koleji mezi žst Opatovice nad Labem a žst Hradec Králové. V tomto postupu bude přerušen provoz v úseku Opatovice nad Labem – Hradec Králové, osobní doprava bude nahrazena prostředky náhradní dopravy, nákladní doprava odkloněna. Schéma vedení trasy náhradní dopravy je vyznačeno na obrázku č. 20.

#### **5. stavební postup**

Přestavba liché skupiny staničních kolejí v žst Opatovice nad Labem. Nákladní doprava v úseku dotčeném výlukou nebude provozována. Provoz osobní dopravy zajištěn po nových traťových kolejích ve stávajícím rozsahu.

#### **5a stavební postup**

Práce na traťové koleji mezi žst Opatovice nad Labem a odbočka Plačice. V 5a stavebním postupu v době, kdy probíhají práce na traťové koleji ŽST Opatovice nad Labem plačického záhlaví, provoz vlaků osobní dopravy nebude přerušen.

**Tabulka č. 11 - Ujeté km NAD ve stavebních postupech varianty III**

Postup	Modernizace (na úseku)	Délka nahrazovaného úseku (km)	Projeté km (zastavující NAD)	Projeté km (projíždějící NAD)	Poznámka
0.	Stéblová – Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
1.	Stéblová – Opatovice nad Labem	22,4	34,6	24,8	
2.	Stéblová	22,4	34,6	24,8	

Postup	Modernizace (na úseku)	Délka nahrazovaného úseku (km)	Projeté km (zastavující NAD)	Projeté km (projíždějící NAD)	Poznámka
3.	Stéblová	0	0	0	Bez NAD
4.	Opatovice nad Labem	22,4	34,6	24,8	
4a	Opatovice nad Labem – Hradec Králové	22,4	34,6	24,8	
5.	Opatovice nad Labem	0	0	0	Bez NAD
5a	Opatovice nad Labem – odb. Plačice	0	0	0	Bez NAD

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.3.4 Propustnost ve stavebních postupech ve variantě III

##### *Stavební postup 0 a 4*

Výluková propustnost mezi stanicemi Stéblová a Opatovice nad Labem jedné traťové koleje

$$t_{\text{obs}} = 12,37 \text{ min}$$

$$n_{\text{vyl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{12,37} = 116 \text{ vlaků}$$

$$\text{z } 19\% = 22 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{vyl}} = 116 - 22 = 94 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

##### *Stavební postup 1 a 2*

Prerušení provozu mezi stanicemi Stéblová a Opatovice nad Labem

### ***Stavební postup 3***

Výluková propustnost mezi stanicemi Pardubice – Rosice nad Labem a Opatovice nad Labem první traťové koleje.

$$t_{\text{obs}} = 16,23 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{16,23} = 88 \text{ vlaků}$$

$$z 19\% = 16 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 88 - 16 = 72 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

### ***Stavební postup 5***

Výluková propustnost traťové koleje mezi stanicemi Stéblová a Hradec Králové

$$t_{\text{obs}} = 17,19 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{17,19} = 83 \text{ vlaků}$$

$$z 19\% = 15 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 83 - 15 = 68 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

### ***Stavební postup 4a a 5a***

$$t_{\text{obs}} = 5,6 \text{ min}$$

$$n_{\text{výl}}^{\text{max}} = \frac{1440}{5,6} = 257 \text{ vlaků}$$

$$z 19\% = 48 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{výl}} = 257 - 48 = 209 \text{ vlaků}$$

$$N_{\text{potř}} = 81 \text{ vlaků}$$

## 5 Provozně ekonomické zhodnocení

V této části není hodnocena investiční činnost, ale je zpracována z hlediska nákladů provozovatele dráhy na zajištění náhradní autobusové dopravy při výlukách.

Náklady na provoz autobusů náhradní autobusové dopravy jsou počítány za 1 km jízdy jednoho autobusu a cena je stanovena na 30 Kč. Jedná se o obvyklou cenu pro rok 2012. Náklady na provoz železniční dopravy jsou stanoveny na základě informace od KČOD Hradec Králové pro tuto trať na 102 Kč na 1 km jízdy vlaku osobní dopravy.

K tomu, abychom mohli stanovit potřebný počet autobusů náhradní autobusové dopravy, musíme mít údaje o počtu cestujících. Údaje o počtu cestujících jsou pravidelně shromažďovány při sčítání cestujících. Tyto informace jsou uvedeny v informačním systému ČD, a.s. – PARIS.

Kapacita jednoho autobusu je 45 cestujících + je počítáno s 20% rezervou na stání.

### 5.1 Varianta I

Tabulka č. 12 - Výpočet počtu jízd autobusů nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta I.)

Postup	km	Počet dní	Celkový počet jízd autobusů							Poznámka
			po	út	st	čt	pá	so	ne	
0.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu
2.	24,8	10	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	10	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující
3.	24,8	45	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	45	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující
4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz



Postup	km	Počet dní	Celkový počet jízd autobusů							Poznámka
			po	út	st	čt	pá	so	ne	
5.	24,8	60	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	60	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující
6.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
7.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
Celkem			1311	1329	1311	1329	1311	1068	1104	

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tabulka č. 13 - Výpočet částky za autobusy nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta I.)**

Postup	Počet km náhradní dopravy	Sazba za 1 km jízdy náhradní dopravy (Kč)	Počet jízd autobusů (v postupu)	Počet dní	Celkem za náhradní dopravu (Kč)
0.	0	0	0	0	0
1.	0	0	0	0	0
2.	24,8	30	411	10	293348
	34,6	30	221	10	237257
3.	24,8	30	1851	45	1320068
	34,6	30	996	45	1067657
4.	0	0	0	0	0
5.	24,8	30	2468	60	1760091
	34,6	30	1328	60	1423542
6.	0	0	0	0	0
7.	0	0	0	0	0
Celkem					6.101.765

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tabulka č. 14 - Výpočet nákladů na provoz vlaků nahrazených autobusy během jednotlivých stavebních postupů (varianta I.)**

Postup	Délka nahrazovaného úseku (km)	Počet nahrazovaných vlaků	Sazba za 1 km jízdy 1 vlaku (Kč)	Délka omezení (dny)	Celkem za železniční dopravu (Kč)
0.	0	0	0	0	0
1.	0	0	0	0	0
2.	22,4	78	102	10	1782144
3.	22,4	78	102	45	8019648
4.	0	0	0	0	0
5.	22,4	78	102	60	10692864
6.	0	0	0	0	0
7.	0	0	0	0	0
Celkem					20.494.656

*Zdroj: vlastní zpracování*

Ve variantě I činí celkové prostředky vynaložené po dobu modernizace za náhradní autobusovou dopravu 6.101.766 Kč a náklady na provoz vlaků nahrazených náhradní autobusovou dopravou ve variantě I jsou 20.494.656 Kč.

## **5.2 Varianta II**

**Tabulka č. 15 - Výpočet počtu jízd autobusů nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta II.)**

Postup	km	Počet dní	Celkový počet jízd autobusů							Poznámka
			po	út	st	čt	pá	so	ne	
0.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
2.	24,8	30	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	30	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující
3.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Postup	km	Počet dní	Celkový počet jízd autobusů							Poznámka
			po	út	st	čt	pá	so	ne	
4.	24,8	30	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	30	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující
5.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
6.	24,8	10	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
6.	34,6	10	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující
Celkem			1311	1329	1311	1329	1311	1068	1104	

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tabulka č. 16 - Výpočet částky za autobusy nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta II.)**

Postup	Počet km náhradní dopravy	Sazba za 1 km jízdy náhradní dopravy (Kč)	Počet jízd autobusů (v postupu)	Počet dní	Celkem za náhradní dopravu (Kč)
0.	0	0	0	0	0
1.	0	0	0	0	0
2.	24,8	30	1234	30	899177
	34,6	30	664	30	689528
3.	0	0	0	0	0
4.	24,8	30	1234	30	899177
	34,6	30	664	30	689528
5.	0	0	0	0	0
6.	24,8	30	411	10	299725
	34,6	30	221	10	229842
Celkem					3.706.979

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tabulka č. 17 – Výpočet nákladů na provoz vlaků nahrazených autobusy během jednotlivých stavebních postupů (varianta II.)**

Postup	Délka nahrazovaného úseku (km)	Počet nahrazovaných vlaků	Sazba za 1 km jízdy vlaku 1 vlaku (Kč)	Délka omezení (dny)	Celkem za železniční dopravu (Kč)
0.	0	0	0	0	0
1.	0	0	0	0	0
2.	22,4	84	102	30	5757696
3.	0	0	0	0	0
4.	22,4	84	102	30	5757696
5.	0	0	0	0	0
6.	22,4	84	102	10	1919232
Celkem					13.434.624

*Zdroj: vlastní zpracování*

Prostředky vynaložené po dobu modernizace ve variantě II za náhradní autobusovou dopravu činí 3.706.980 Kč a náklady na provoz vlaků nahrazených náhradní autobusovou dopravou ve variantě II jsou 13.434.624 Kč.

### **5.3 Varianta III**

**Tabulka č. 18 – Výpočet počtu jízd autobusů nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta III.)**

Postup	km	Počet dní	Celkový počet jízd autobusů							Poznámka
			po	út	st	čt	pá	so	ne	
0.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
1.	24,8	120	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	120	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující

Postup	km	Počet dní	Celkový počet jízd autobusů							Poznámka
			po	út	st	čt	pá	so	ne	
2.	24,8	30	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	30	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující
3.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
4.	24,8	21	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	21	155	155	155	155	155	92	92	Zastavující
5.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
6.	24,8	10	282	288	282	288	282	264	276	Přímé
	34,6	10	155	155	155	155	155	92	92	zastavující
7.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bez dopadu na provoz
Celkem			1748	1772	1748	1772	1748	1424	1472	

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tabulka č. 19 – Výpočet částky za autobusy nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta III.)**

Postup	Počet km náhradní dopravy	Sazba za 1 km jízdy náhradní dopravy (Kč)	Počet jízd autobusů (v postupu)	Počet dní	Celkem za náhradní dopravu (Kč)
0.	0	0	0	0	0
1.	24,8	30	4937	120	3520182
	34,6	30	2657	120	2847085
2.	24,8	30	1234	30	880045
	34,6	30	664	30	711771
3.	0	0	0	0	0
4.	24,8	30	864	21	616032
	34,6	30	465	21	498240
5.	0	0	0	0	0

Postup	Počet km náhradní dopravy	Sazba za 1 km jízdy náhradní dopravy (Kč)	Počet jízd autobusů (v postupu)	Počet dní	Celkem za náhradní dopravu (Kč)
6.	24,8	30	411	10	293348
	34,6	30	221	10	237257
7.	0	0	0	0	0
Celkem					9.603.963

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Tabulka č. 20 – Výpočet nákladů na provoz vlaků nahrazených autobusy během jednotlivých stavebních postupů (varianta III.)**

Postup	Délka nahrazovaného úseku (km)	Počet nahrazovaných vlaků	Sazba za 1 km jízdy 1 vlaku (Kč)	Délka omezení (dny)	Celkem za železniční dopravu (Kč)
0.	0	0	0	0	0
1.	22,4	84	102	120	23030784
2.	22,4	84	102	30	5757696
3.	0	0	0	0	0
4.	22,4	84	102	21	4030387
5.	0	0	0	0	0
6.	22,4	84	102	10	1919232
7.	0	0	0	0	0
Celkem					34.738.099

*Zdroj: vlastní zpracování*

Prostředky, které byly vynaloženy po dobu modernizace ve variantě III za náhradní autobusovou dopravu, činí 9.603.963 Kč a náklady na provoz vlaků nahrazených autobusovou dopravou ve stejné variantě jsou 34.738.099 Kč.

#### **5.4 Zhodnocení variant**

Varianta I, tedy varianta dle projektové dokumentace. Délkou provádění prací při modernizaci se řadí na třetí místo, z hlediska nákladů na náhradní autobusovou dopravu druhou nejlevnější variantou. Uspořádání kroků ve stavebních postupech a postupů samotných není vhodně řešeno přerušáním provozu na vlečku v Opatovicích nad Labem.

Varianta II je upravenou variantou I autorem práce. Délkou provádění prací při modernizaci se řadí na první místo, z hlediska nákladů na náhradní autobusovou dopravu je variantou nejlevnější.

Varianta III, je varianta s přerušáním provozu v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem. Délkou provádění prací při modernizaci je variantou druhou nejkratší, z hlediska nákladů na náhradní autobusovou dopravu nejdražší variantou.

Z hlediska nákladovosti doporučuji variantu II. Zhodnocení variant je provedeno v následující tabulce, tabulce č. 21.

**Tabulka č. 21 – Vyhodnocení variant**

Varianta	Doba prací (dny)	Celkem za NAD (Kč)	Celkem za železniční dopravu (Kč)
I	765	6.101.765	20.494.656
II	295	3.706.979	13.434.624
III	356	9.603.963	34.738.099

Na základě vyhodnocení variant dle kritérií doby trvání prací a nákladů na zavedení náhradní autobusové dopravy doporučuji modernizaci podle varianty II.

## 6 Závěr

Cílem diplomové práce je posouzení dopadů modernizace trati na provozování dráhy v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem po dobu provádění stavebních prací. Z projektové dokumentace vyplývá, že je řešena pouze jednou variantou. K této variantě byly zpracovány další dvě, které se odlišují uspořádáním stavebních postupů a délkou přerušení provozu v porovnání s první variantou.

Analýza variant prokazuje, že stavební postupy, uvedené v projektové dokumentaci nejsou optimálním řešením. Proto v provozně ekonomickém vyhodnocení je doporučena varianta II. Z řešení variant vyplývá, že výluková činnost je realizovatelná s omezením, v některých případech i se zastavením vlakové dopravy.



## SEZNAM LITERATURY

- (1) VONKA, J. – MOLKOVÁ, T. – ŠIROKÝ, J. *Technologie a řízení dopravy – GVD*. Univerzita Pardubice, Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-286-3.
- (2) ČD D24 Předpis pro zjišťování propustnosti železničních tratí, Schváleno opatřením I. náměstka ministra dopravy č.j.:14290/65 ze dne 26.3. 1965, platí od 1.10. 1965
- (3) ČD D4 Předpis pro tvorbu jízdních řádů a pomůcek GVD, s účinností od 24.5. 1998.
- (4) ČD D7/2 Předpis pro organizování výluk na síti Českých drah, Schváleno rozhodnutím dne 30.4. 2002, č.j.:56996/02 - O11, s účinností od 1.7. 2002
- (5) ČD D 7/2 Předpis pro organizování výluk na síti Českých drah, s účinností od 28.12. 1997, schváleno rozhodnutím generálního ředitele Českých drah dne 10.11. 1997, č.j.:58690/97 – 018.
- (6) ŠIROKÝ, J. *Podpora výlukové činnosti*. Vědeckotechnický sborník ČD č. 19/2005, Pardubice, 2005.
- (7) *Interní materiály SUDOP PRAHA, a.s.*
- (8) *Interní materiály ČD, a.s. – KCOD Hradec Králové*
- (9) MELICHAR, V. – JEŽEK, J. *Ekonomika dopravního podniku*. Univerzita Pardubice, Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-711-3.
- (10) ČD D 23, Služební předpis pro stanovení provozních intervalů a následných mezidobí, Schváleno rozhodnutím Vrchního ředitele Divize obchodně provozní dne 17.12. 2001 č.j.:61117/2001 – O11, účinnost od 1.7. 2002

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 – Přehled stavebních postupů .....	15
Tabulka č. 2 - Rozsah vlakové dopravy v úseku Stéblová – Opatovice nad Labem.....	19
Tabulka č. 3 – jízdní doby Stéblová – Opatovice nad Labem (sudý směr).....	19
Tabulka č. 4 – jízdní doby Opatovice nad Labem – Stéblová (lichý směr) .....	20
Tabulka č. 5 - Následná mezidobí při výlukách (Stéblová – Opatovice nad Labem) .....	20
Tabulka č. 6 - Přehled stavebních postupů ve variantě I.....	22
Tabulka č. 7 – Ujeté km NAD ve stavebních postupech varianty I .....	31
Tabulka č. 8 - Přehled stavebních postupů ve variantě II.....	34
Tabulka č. 9 – Ujeté km NAD ve stavebních postupech varianty II.....	43
Tabulka č. 10 - Přehled stavebních postupů ve variantě III .....	45
Tabulka č. 11 - Ujeté km NAD ve stavebních postupech varianty III .....	53
Tabulka č. 12 - Výpočet počtu jízd autobusů nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta I.) .....	56
Tabulka č. 13 - Výpočet částky za autobusy nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta I.) .....	57
Tabulka č. 14 - Výpočet nákladů na provoz vlaků nahrazených autobusy během jednotlivých stavebních postupů (varianta I.).....	58
Tabulka č. 15 - Výpočet počtu jízd autobusů nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta II.) .....	58
Tabulka č. 16 - Výpočet částky za autobusy nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta II.) .....	59
Tabulka č. 17 – Výpočet nákladů na provoz vlaků nahrazených autobusy během jednotlivých stavebních postupů (varianta II.) .....	60
Tabulka č. 18 – Výpočet počtu jízd autobusů nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta III.).....	60
Tabulka č. 19 – Výpočet částky za autobusy nahrazujících jednotlivé vlaky během jednotlivých stavebních postupů (varianta III.).....	61
Tabulka č. 20 – Výpočet nákladů na provoz vlaků nahrazených autobusy během jednotlivých stavebních postupů (varianta III.).....	62
Tabulka č. 21 – Vyhodnocení variant.....	63

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – schéma modernizace v nultém stavebním postupu .....	24
Obrázek č. 2 – schéma modernizace v prvním stavebním postupu.....	24
Obrázek č. 3 – schéma modernizace ve druhém stavebním postupu .....	25
Obrázek č. 4 – schéma modernizace v třetím stavebním postupu.....	25
Obrázek č. 5 – schéma modernizace v čtvrtém stavebním postupu .....	26
Obrázek č. 6 – schéma modernizace v pátém stavebním postupu.....	26
Obrázek č. 7 – schéma modernizace v šestém stavebním postupu .....	27
Obrázek č. 8 – schéma modernizace v sedmém stavebním postupu .....	27
Obrázek č. 9 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD .....	29
Obrázek č. 10 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD .....	30
Obrázek č. 11 – schéma modernizace v nultém stavebním postupu .....	36
Obrázek č. 12 – schéma modernizace v prvním stavebním postupu.....	36
Obrázek č. 13 – schéma modernizace v druhém stavebním postupu .....	37
Obrázek č. 14 – schéma modernizace v druhém stavebním postupu (pokračování).....	37
Obrázek č. 15 – schéma modernizace v třetím stavebním postupu.....	38
Obrázek č. 16 – schéma modernizace v čtvrtém stavebním postupu .....	38
Obrázek č. 17 – schéma modernizace v pátém stavebním postupu.....	39
Obrázek č. 18 – schéma modernizace v šestém stavebním postupu .....	39
Obrázek č. 19 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD .....	40
Obrázek č. 20 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD .....	41
Obrázek č. 21 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD .....	42
Obrázek č. 22 – schéma modernizace v nultém stavebním postupu .....	47
Obrázek č. 23 – schéma modernizace v prvním stavebním postupu.....	48
Obrázek č. 24 – schéma modernizace ve druhém stavebním postupu .....	48
Obrázek č. 25 – schéma modernizace ve třetím stavebním postupu .....	49
Obrázek č. 26 – schéma modernizace ve čtvrtém stavebním postupu .....	49
Obrázek č. 27 – schéma modernizace v 4a stavebním postupu.....	50
Obrázek č. 28 – schéma modernizace v pátém stavebním postupu.....	50
Obrázek č. 29 – schéma modernizace v 5a stavebním postupu.....	51
Obrázek č. 30 – kilometrické vzdálenosti mezi jednotlivými stanicemi NAD .....	52

## SEZNAM ZKRATEK

a. s.	akciová společnost
ČD a. s.	České dráhy akciová společnost
ČD D 2	Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy
ČD D 24	Předpisy pro zjišťování propustnosti železničních tratí
DP	diplomová práce
EC	Vlak kategorie Eurocity
ECvýk	Vlak kategorie Eurocity s výkyvnou skříní
GVD	Grafikon vlakové dopravy
IC	Vlak kategorie Intercity
JŘ	jízdní řád
KCOD	Krajské centrum osobní dopravy
Lv	Lokomotivní vlak
Mn	Manipulační nákladní vlak
NAD	náhradní autobusová doprava
Nex	Nákladní expres
Os	Osobní vlak
PARIS	Prodejní a rezervační informační systém pro odbavování cestujících
Pn	Průběžný nákladní vlak
R	Rychlík
Rn	Rychlý nákladní vlak
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
Sp	Spěšný vlak
SŽDC s. o.	Správa železniční dopravní cesty státní organizace
UIC	Mezinárodní železniční unie (Union Internationale des Chemins de fer)
Vn	Vyrovnávkový nákladní vlak
VRT	Vysokorychlostní trať
ŽD	Železniční doprava
ŽST	Železniční stanice

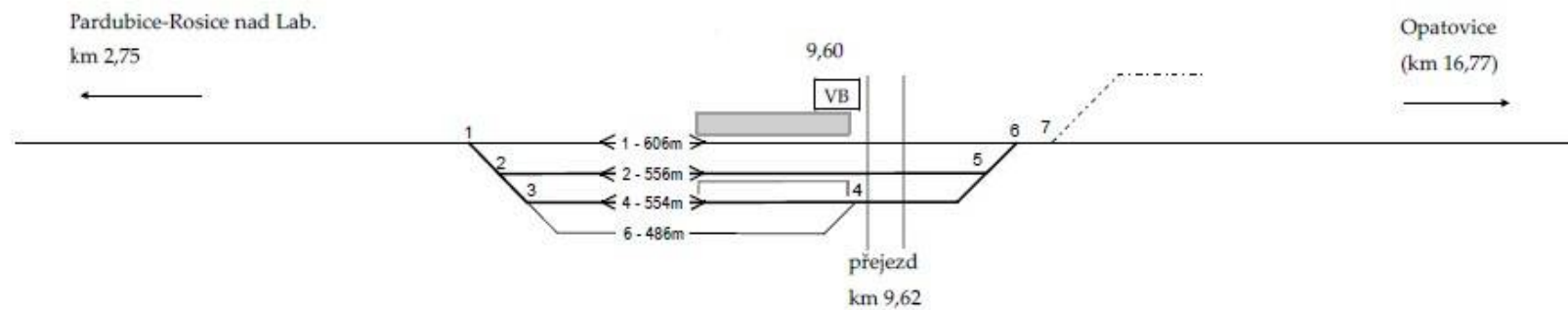
## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – schéma stavu stávajícího a stavu po modernizaci v ŽST Stěblová.....	71
Příloha č. 2 – schéma stávajícího stavu v ŽST Opatovice nad Labem.....	72
Příloha č. 3 – schéma stavu po modernizaci v ŽST Opatovice nad Labem .....	73
Příloha č. 4 – schéma úseku Pardubice – Hradec Králové .....	74

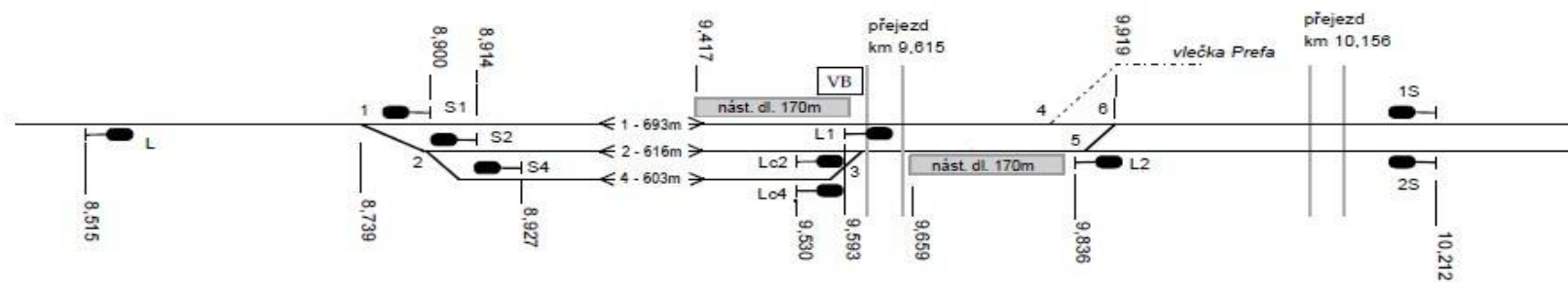
# PŘÍLOHY

**Příloha č. 1 – schéma stavu stávajícího a stavu po modernizaci v ŽST Stěblová**

ŽST Stěblová – stávající stav



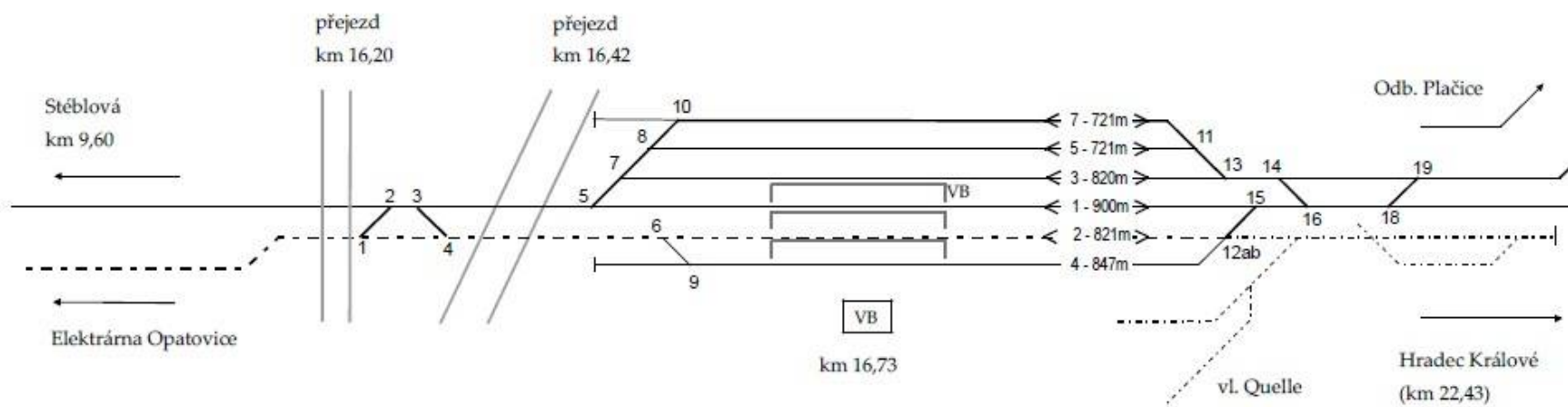
ŽST Stěblová – stav po modernizaci



*Zdroj: SUDOP PRAHA a. s.*

## Příloha č. 2 – schéma stávajícího stavu v ŽST Opatovice nad Labem

### ŽST Opatovice nad Labem – současný stav

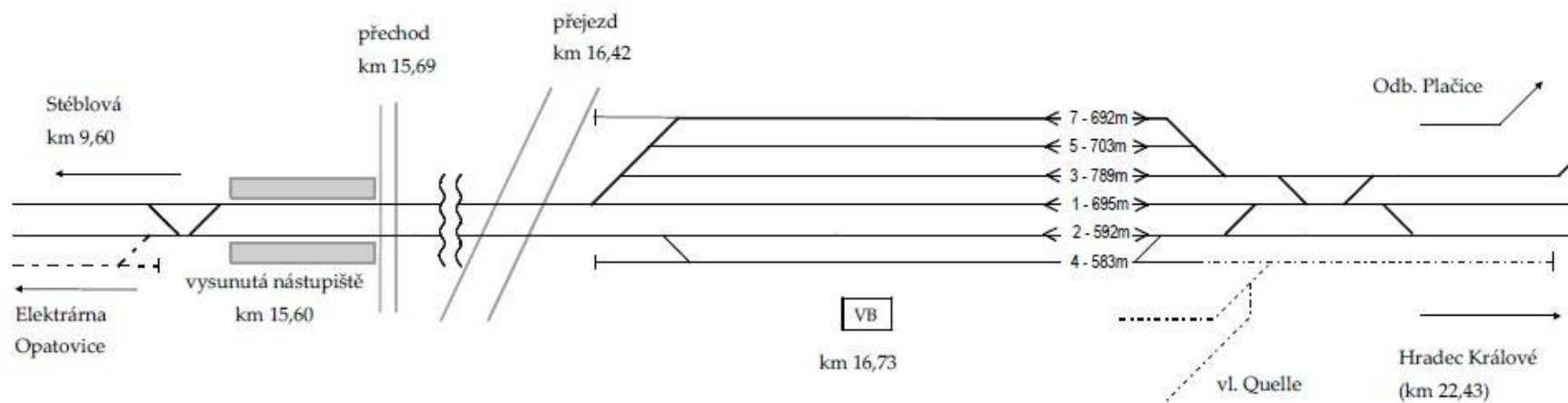


Zdroj: SUDOP PRAHA a. s.



### Příloha č. 3 – schéma stavu po modernizaci v ŽST Opatovice nad Labem

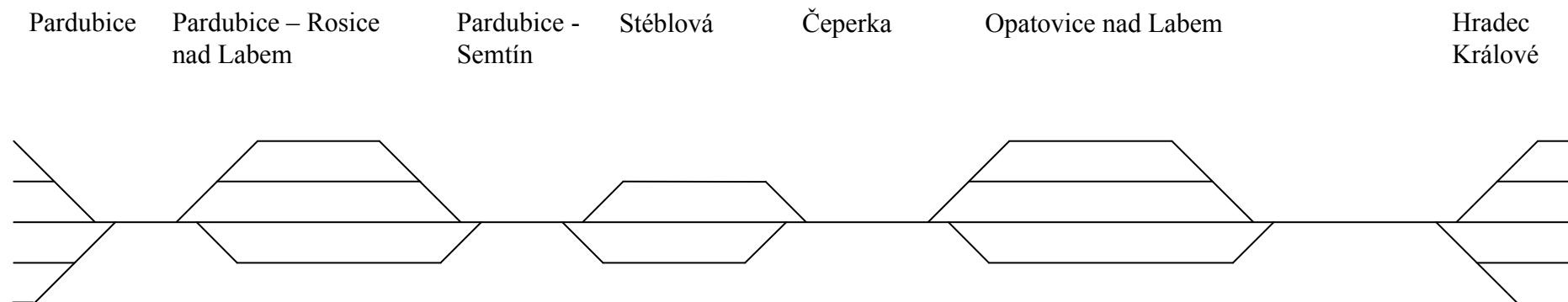
#### ŽST Opatovice nad Labem – stav po zdvoukolejnění



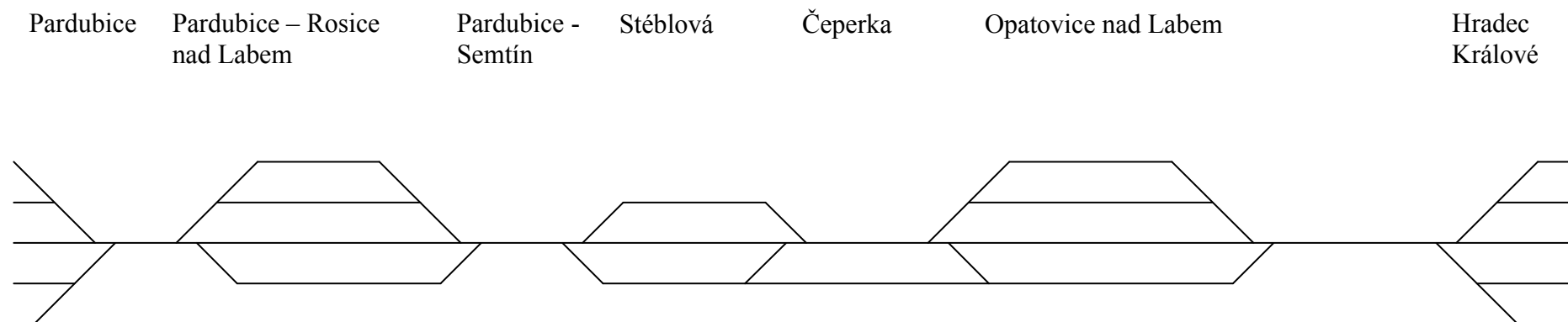
Zdroj: SUDOP PRAHA a. s.

#### Příloha č. 4 – schéma úseku Pardubice – Hradec Králové

##### Schéma úseku – stávající stav



##### Schéma úseku – stav po zdvoukolejnění



*Zdroj: Vlastní zpracování*

## ÚDAJE PRO KNIHOVNICKOU DATABÁZI

Název práce	Modernizace trati Hradec Králové – Pardubice – Chrudim, zdvoukolejnění úseku Stéblová – Opatovice nad Labem
Autor práce	Bc. Jan Kasl
Obor	Technologie a řízení dopravy
Rok obhajoby	2013
Vedoucí práce	Ing. Edvard Březina, CSc.
Anotace	Práce je zaměřena na posouzení propustnosti trati při realizaci stavby „Modernizace trati Hradec Králové – Pardubice, první stavba, zdvoukolejnění úseku Stéblová – Opatovice nad Labem“, při realizaci jednotlivých stavebních postupů, potřebné odklonové vozby a ekonomického posouzení realizace stavby z provozního hlediska.
Klíčová slova	Propustnost; výlukový GVD (JŘ); stavební postup, etapa