

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železnic, státní organizace  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Oblastní ředitelství Praha  
Partyzánská 24, 170 00 Praha 7

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT SO, PS:	Jaroslav PAJAS		<b>ELEKTRIZACE ŽELEZNIC PRAHA A.S.</b>								
NAVRHL, VYPRACOVAL:	Jaroslav PAJAS										
KRESLIL, PSAL:	Jaroslav PAJAS										
POSOUDIL:	Miroslav BRABEC										
<p>Název akce:</p> <p><b>Oprava TV Libice nad Cidlinou (mimo) - Poděbrady (mimo)</b></p> <p>Část:</p> <p><b>SO 31-01 Oprava TV Libice nad Cidlinou - Poděbrady</b></p>			<p>STUPEŇ: <small>PROJEKT PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ</small> </p>								
<p>Název přílohy:</p> <p><b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b></p>			<table border="1"> <tr> <td>DATUM: 02/2021</td> <td>FORMÁT: x A4</td> </tr> <tr> <td>MĚŘÍTKO: -</td> <td>POČET DÍLŮ: -</td> </tr> <tr> <td>ČÍSLO ČÁSTI:</td> <td>PŘÍLOHA Č.:</td> </tr> <tr> <td><b>E.3.1</b></td> <td><b>1</b></td> </tr> </table>	DATUM: 02/2021	FORMÁT: x A4	MĚŘÍTKO: -	POČET DÍLŮ: -	ČÍSLO ČÁSTI:	PŘÍLOHA Č.:	<b>E.3.1</b>	<b>1</b>
DATUM: 02/2021	FORMÁT: x A4										
MĚŘÍTKO: -	POČET DÍLŮ: -										
ČÍSLO ČÁSTI:	PŘÍLOHA Č.:										
<b>E.3.1</b>	<b>1</b>										

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **Seznam příloh**

1. Technická zpráva
2. Schéma napájení a dělení
3. Polohový plán
4. Stavební tabulka
5. Tabulka souřadnic stožárů
6. Montážní tabulka TV
7. Montážní tabulka ZV
8. Průběh TV pod nadjezdem v km 311,400
9. Průběh TV pod nadjezdem v km 313,375
10. Příčné řezy TV
11. Vzorové příčné řezy
12. Protidotykové zábrany na nadjezdu v km 313,375
13. Soupis sestavení
14. Soupis prací

## **1.0 ÚVOD**

V tomto stavebním objektu SO 31-01 Oprava TV Libice nad Cidlinou – Poděbrady je řešena oprava stávajícího trakčního vedení kolejí č.1 a 2 v traťovém úseku Libice nad Cidlinou – Poděbrady v rámci projektu pro stavební povolení akce „Oprava TV Libice nad Cidlinou (mimo) – Poděbrady (mimo)“.

Rozsah tohoto SO je od elektrického dělení žst.Libice nad Cidlinou v km 310,875 do elektrického dělení žst.Poděbrady v km 314,480.

Objednatelem projektové dokumentace je Správa železnic, s.o., Oblastní ředitelství Praha.

## ***1.1 Použité podklady***

- zadávací podmínky na vypracování dokumentace
- geodetické zaměření stávajícího stavu
- podklady o stávajícím stavu trakčního vedení předané správcem, OŘ SEE Praha
- vzorová sestava TV „J“ pro elektrizaci tratí stejnosměrnou soustavou 3kV DC
- platné normy a předpisy pro TV celostátních drah
- technické kvalitativní podmínky staveb státních drah (TKP)
- energetický výpočet zpracovaný ing.Zedníkem v listopadu 2016
- příčné profily kolejiště zaměřené projektantem na místě
- příčné profily kolejiště v rámci stavby Kolín – Babín předané zpracovatelem kolejí
- zápis ze vstupního jednání ze dne 25.6.2020 v Praze
- zápis ze závěrečného jednání ze dne 14.4.2021 v Praze
- měření na místě provedené projektantem v září, říjnu a listopadu 2020
- konzultační a schvalovací jednání se zainteresovanými složkami
- připomínky k projektu stavby vznesené v průběhu února 2021

## **1.2 Doklady**

Zápisy z jednání, vztahujících se k tomuto SO, jsou uloženy v dokladové části stavby.

## **1.3 Návaznost na jiné objekty**

Projekt je řešen v návaznosti na:

SO 37-01 Oprava UKK Libice nad Cidlinou – Poděbrady

Dochází-li k významnější návaznosti na výše uvedený objekt, je to detailněji popsáno v dalším textu této zprávy.

## **1.4 Požadavky investora**

Požadavky investora jsou sepsány v zápisech z jednání. Jsou uloženy v dokladové části stavby.

## **1.5 Základní údaje**

Koncepce návrhu TV je řešena v návaznosti na energetické výpočty a požadavky parametrů TSI, EN a kodexů UIC.

Trakční vedení po dokončení opravy musí splňovat požadavky „Zásad modernizace a optimalizace vybrané sítě České republiky“ - Směrnice generálního ředitele č. 16/2005 (č.j. 3790/05-OP) a musí být v souladu s mezinárodními normami a doporučeními EN, IEC a ČSN.

Veškeré práce a zásahy do TV splňují požadavky základních norem: EN ČSN 50119 ed.2, ČSN 34 1500 ed.2, ČSN 34 1530 ed.2, ČSN EN 50122-1 ed.2, ČSN EN 50122-2 ed.2 a dalších souvisejících bezpečnostních předpisů a nařízení.

Montážní a stavební provedení musí odpovídat technickým kvalitativním podmínkám staveb státních drah ( TKP ), kapitola 31 Trakční vedení a platných TSI subsystém „Energie.

Trakční vedení bude mít charakter nového trakčního vedení a musí po ukončení stavby splňovat požadavky základních norem a dalších souvisejících bezpečnostních předpisů a nařízení.

***Pro návrh trakčního vedení platí přednostně tyto normy:***

- ČSN EN 50119 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Trolejová vedení pro elektrickou trakci
- ČSN 34 1530 ed. 2 Drážní zařízení – Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
- ČSN 34 1500 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
- ČSN EN 50122-1 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování

- ČSN EN 50122-2 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami,
- ČSN EN 50124-1 Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení,
- ČSN EN 50124-2 Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím,
- ČSN EN 50163 Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav
- ČSN EN 50 317 ed. 2 Drážní zařízení - Systémy odběru proudu - Požadavky na měření dynamické interakce mezi pantografovým sběračem a nadzemním trolejovým vedením a ověřování těchto měření
- ČSN EN 50367 ed.2 Drážní zařízení –Systémy sběračů proudu – Technická kritéria pro interakci mezi pantografem a nadzemním trolejovým vedením
- ČSN EN 50388 ed.2 Drážní zařízení - Napájení a drážní vozidla - Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanice) a drážními vozidly pro dosažení interoperability
- ČSN EN 50149 Drážní zařízení – Pevná drážní zařízení – Elektrická trakce –Profilový trolejový vodič z mědi a slitin mědi,
- ČSN EN 50206-1 Drážní zařízení – Kolejová vozidla – Pantografové sběrače: Vlastnosti a zkoušky - Část 1: Pantografové sběrače proudu vozidel pro tratě celostátní,
- ČSN 73 6223 Ochranná zařízení proti dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními drahami.
- ČSN 37 5199 Označování a bezpečnostní sdělení na trakčních vedeních celostátních drah a vleček
- ČSN EN 50 110-1 ed. 2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50 110-2 ed. 2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
- TNŽ 34 3109 Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních drahách celostátních, regionálních a vlečkách
- ČSN 34 5145 ed.2 Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
- ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 50 125-2 Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení - Část 2: Pevná elektrická zařízení
- Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- D1 Dopravní a návěstní předpis
- E10 Předpis pro provoz, obsluhu a údržbu TV
- E15 Předpis pro měření parametrů TV měřicím vozem

Traťový úsek Libice nad Cidlinou – Poděbrady je elektrizován stejnosměrnou proudovou soustavou se jmenovitým napětím 3kV, DC.

Nové trakční vedení je navrženo podle platné typové konstrukční sestavy „J-3kV“ - svislé řetězovkové vedení pro elektrifikaci kolejíště SŽDC, z účinností od r. 1993, včetně doplňků typové sestavy zpracovaných do doby zahájení projekčních prací.

Trakční vedení je navrženo v souladu s platnými normami podle zásad pro elektrifikaci tratí stejnosměrnou proudovou soustavou 3kV DC na státních drahách.

## **1.6 Projekt systému trolejového vedení**

Trolejové vedení je navrženo podle schválené vzorové dokumentace sestavy „J“

### **Elektrická trakční soustava stejnosměrná DC 3000V**

limitní hodnoty jsou navrženy podle ČSN EN 50163

### **Konstrukce trakčního vedení**

- svislé řetězovkové, nosné lano sleduje klikatost troleje

### **Maximální průjezdná rychlost**

- do 120 km/h

### **Parametry prostředí**

#### **rozsah teploty okolního prostředí**

-30°C až +40°C ČSN EN 50119 ed.2

#### **maximální rychlost větru**

29,6 m/s

#### **hmotnost námrazy**

2 kg/m (tyče Ø30mm podle ČSN EN 50423-3) podle ČSN 34 1530 ed.2 příloha C  
střední

#### **úroveň znečištění**

střední podle ČSN EN 50119, tab.A.1.

### **Výška trolejového drátu**

#### **Jmenovitá výška trolejového drátu**

5500 mm nad TK podle ČSN 34 1530 ed.2, čl.5.1.2 a ČSN EN 50119 ed.2

#### **Výška trolejového drátu v místech podpěry**

5600 mm nad TK ČSN 34 1530 ed.2), tab. 1

Výška troleje navržena 5,60 m od nové polohy TK (měřeno v místech závěsů) tak, aby byla dodržena jmenovitá výška trolejového drátu 5,50 m. Navržené výšky jsou uvedeny od nové definitivní polohy koleje. Výška troleje je vzdálenost měřená kolmo na spojnici temen kolejnic koleje.

#### **Zvýšená výška trolejového drátu**

není navržena

#### **Snížená výška trolejového drátu**

není navržena

#### **Maximální horizontální výchylka trolejového drátu**

400 mm podle ČSN EN 50367 ed.2 Tab.3 je dodržena

### **Sestavy, materiály, průřezy a proudová kapacita vodičů trolejového vedení**

podle výsledků Energetických výpočtů provedených podle ČSN EN 50119 ed.2.

Proudová zatížitelnost sestavy  $150 + 120 = 1414\text{A}$

- pro soustavu 3kV DC.

**Průřezy vodičů hlavních dopravních kolejí:**

trolejový drát - 150 mm<sup>2</sup> Cu stálý tah 15 kN  
 nosné lano - 120 mm<sup>2</sup> Cu stálý tah 15 kN  
 lano zesilovacího vedení - 120 mm<sup>2</sup> Cu

**Napínání vodičů****kotvení trolejového drátu a nosného lana**

pohyblivé, oddělené – hlavních kolejí je gravitačně 1:3  
 napínací zařízení pružinové (pérové), oddělené  
 rozsah kompenzace teplotní roztažnosti trolejového vedení  
 -30°C až +80°C

**Výška systému trolejového vedení :**

- na otočných konzolách pro  $R \geq 500\text{m}$  1,5 m , pro  $R < 500\text{m}$  1,3 m
- na nosných branách se směrovými lany 1,5 ÷ 2,0m
- V závěsech na svislých izolovaných konzolách (SIK) je jednotně 1,5 m.
- minimální výška sestavy trolejového vedení 250 mm

**Maximální klikatost trolejového drátu:**

v přímé 250 mm  
 v oblouku 350 mm

**Maximální rozpětí podélných polí trolejového vedení** 65m

**Rychlost šíření mechanické vlny v trolejovém vedení**

111m/s, 400km/h ČSN EN 50119 ed.2 pro soustavu 3kV DC

**Elasticita trolejového vedení a její rovnoměrnost**

menší než 25% při rozpětí 65m ČSN EN 50119 ed.2 pro soustavu 3kV DC

**Dynamické chování trolejového vedení a kvalita odběru elektrického proudu**

Trolejové vedení mohou pojíždět sběrače schváleného typu pro uvedenou rychlost jízdy 120 km/hod s doloženým průběhem přitlačných sil při jízdě maximální rychlostí proti větru, střední přípustná dynamická přitlačná síla sběrače je podle ČSN EN 50367 ed.2, ČSN EN 50388 ed.2, konstrukce trolejového vedení je řešena podle ČSN EN 50119 ed.2.

**Maximální povolený sklon trolejového drátu**

Pro  $v = 120\text{ km/hod}$  - maximální sklon 4 ‰  
 Podle traťové rychlosti viz ČSN EN 50119 ed.2), tab.11  
 Změny odpovídají nebo v lomech je řešeno snížením rozpětí

**Maximální povolená změna sklonu trolejového drátu**

- Pro  $v = 120\text{ km/hod}$  - maximální změna sklonu 2 ‰
- Podle traťové rychlosti viz ČSN EN 50119 ed.2), tab.11

**Izolační a ochranné hladiny pro soustavu 3kV DC**

- Izolační hladina 75kV stejnosměrného napětí uvedeného u nových zařízení
- ochranná hladina je 60kV (mimo kabelová vedení)

Základní hladiny stejnosměrného napětí dle tab. 3 ČSN 34 1500 ed.2, ČSN EN 60071-1, ČSN EN 60071-2.

**Izolační vzdálenosti, koordinace izolace**

- Izolační vzdálenosti dle ČSN EN 50124-1 a ČSN EN 50119 ed.2), tab.2

**Ochrana před úrazem elektrickým proudem**

- Dovolená dotyková a kroková napětí podle tab. 3 ČSN 34 1500 ed.2) a ČSN EN 50122-1 ed.2 pro soustavu 3kV DC.

**Ochrana před přepětím**

- Ochrana je řešena podle kapitoly 7 ČSN 34 1500 ed.2) resp. dle tab. 1 ČSN EN 50124-2

**Maximální přípustný proud, spotřebovaný vlakem**

- 3000A podle ČSN EN 50388 ed.2, tab. 2 pro soustavu 3kV DC.

**Maximální proud při zastavení**

- 200A podle ČSN EN 50367 ed.2, tab. 5 pro soustavu 3kV DC.

**Maximální zkratový proud**

- 50kA podle ČSN EN 50388 ed.2, tab. 7 pro soustavu 3kV DC.

**Jmenovitá přitlačná síla sběrače v klidu**

- 110 + 10 - 20N podle ČSN EN 50367 ed.2 pro soustavu 3kV DC.

**Maximální přípustná dynamická přitlačná síla sběrače**

- 300N podle ČSN EN 50119 ed.2, tab. 4.

**Minimální přípustná dynamická přitlačná síla sběrače**

- kladná podle ČSN EN 50119 ed.2, tab. 4.

Dosahovaná přesnost měření je do 10N, což je nutné zohlednit při vyhodnocení.

**Střední přitlačná síla sběrače**

- střední přitlačná síla sběrače vyhovuje křivce podle ČSN EN 50367 ed. 2, obrázku A.10 ( $90 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ )

**Vzdálenost mezi pantografovými sběrači**

- trolejové vedení odpovídá konstrukčnímu typu A podle ČSN EN 50367 ed. 2, tabulky 8 – vzdálenost 8m

**Účinky harmonických a dynamické jevy na střídavých soustavách**

- přepětí a jiné jevy podle ČSN EN 50388 ed. 2 kapitoly 10 jsou omezeny bleskojistkami umístěnými na stožárech v elektrických děleních

**Uspořádání elektrického oddělení úseků, napájených z různých fází, délka neutrálního pole a průjezd pole**

není součástí stavby

**Uspořádání elektrického oddělení úseků, napájených z různých trakčních soustav, délka neutrálních polí a zkratovaného pole a průjezd polem**

Netýká se řešeného traťového úseku.

## **Sběrač**

Při úpravách a rekonstrukcích tratí na které se vztahují podmínky TSI je základní podmínkou nastavení polohy trolejového vodiče pro hlavu sběrače profilu A7 (šíře 1600mm) podle ČSN EN 50367 ed.2. Uvedené plnění podmínek TSI při dodržení podmínek v čl. 6.3 ČSN 34 15030 ed.2) umožňuje používat hlavu sběrače profilu B5 – typ 2 (šíře 1950 mm).

Žádná část subsystému „Energie“, kromě trolejových vodičů a bočního držáku nesmí zasáhnout do mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače – viz Subsystém „Energie“, obrázek E.2

## **2.0 STAVEBNÍ ČÁST TRAKČNÍHO VEDENÍ**

### **2.1 Popis SO 31-01**

V rámci stavby „Oprava TV Libice nad Cidlinou (mimo) – Poděbrady (mimo)“ dojde k opravě stávajících trakčních stožárů, vodičů TV a ukolejnění v kolejích č.1 a 2 dotčené trati. Cílem opravy je výrazné zlepšení parametrů stávajících technických zařízení a dále zajištění bezproblémové sjízdnosti troleje na lomech nivelety koleje při dodržení všech platných norem a předpisů na trati.

Trakční vedení je projektováno na stávající stav kolejí a terénu s respektováním budoucího stavu kolejiště navrhovaného ve stavbě Modernizace trati Kolín - Babín.

Trakční vedení je na uvedené trati v provozu od roku 1960, je morálně a technicky zastaralé, nesplňuje provozní a bezpečnostní požadavky kladené na trakční vedení optimalizované trati. Předpokládaná životnost trakčního vedení 30 - 35 let, je překonána a vedení neodpovídá současným platným normám a TSI.

Během životnosti stávajícího vedení nebyla provedena zásadní výměna nosných lan nebo trolejů. Původní materiály se vyskytují v celém úseku.

Ve stávajícím stavu je trať elektrizována stejnosměrnou trakční proudovou soustavou TR 150mm<sup>2</sup> Cu + N.L.120mm<sup>2</sup> Cu se zesilovacím vedením 240 AlFe s dovoleným traťovým zatížením D4 pro rychlost 120 km/h. Daný traťový úsek je součástí celostátní dráhy, která leží na trati zařazené do evropského železničního koridoru TEN-T v hlavní síti osobní dopravy a v globální síti nákladní dopravy s charakterem koridorové tratě celostátní dráhy.

Rozhodující napájecí bod je trakční měnírna Nymburk, případně trakční měnírna Kolín a spínací stanice Velký Osek.

Úpravy železničního spodku a svršku ani zabezpečovacího zařízení nejsou požadovány.

### **2.2 Situování podpěr**

Umístění základů do terénu bylo provedeno dle zaměřeného stávajícího stavu terénu v místech základů, neboť v traťovém úseku nedochází k rekonstrukci koleje a spodku.

Současně bylo zohledněno budoucí řešení železničního svršku a spodku dle kolejových řezů, zpracovaných projektantem kolejí v rámci přípravné dokumentace stavby Kolín – Babín.



S výjimkou 3ks se všechny nově navržené stožáry nacházejí na pozemku Správy železnic. Pro uvedené stožáry na cizím pozemku je v geodetické dokumentaci řešen dočasný a trvalý zábor dotčeného pozemku.

Podélné rozmístění trakčních podpěr respektuje stávající mostní objekty a nadjezdy. Příčné situování stožárů je navrženo dle ČSN 34 1530 ed.2. Rozmístění stožárů bylo navrženo tak, aby vyhovělo i navazující stavbě Kolín - Babín.

### **2.3 Vytyčovací body**

Pro přesné vytyčení poloh stožárů TV je zpracována tabulka souřadnic - viz příloha č.5. Souřadnicový systém S-JTSK, výškový systém Bpv. Pro vytyčení bude použita platná vytyčovací síť stavby v době vytyčení. Přesnost vytyčení dle ČSN 730420-1 a 730420-2.

Zaměření os stožárů je třeba porovnat s hodnotami ve stavební tabulce a kótami od stávajících stožárů v polohovém plánu. Úroveň Vz bude vytyčena dle stavební tabulky, neboť v tabulce souřadnic není souřadnice „z“ uvedena.

### **2.4 Základy podpěr**

Nové základy TV v traťovém úseku jsou navrženy hloubené dle typové dokumentace z roku 2005. Základy budou se svorníky nebo svorníkovými koši. Části svorníků nad základem budou antikorozně ošetřeny a základ pod patkou stožáru vyspádován. Základy budou provedeny bez hlaviček.

Pro hranolové a patkové základy bude použit beton C 25/30 (XF1 CZ) dle ČSN EN 206-1.

Minimální vzdálenost přední hrany základu od osy stávající koleje je 3,0m, v obloucích je vzdálenost větší s ohledem na tvar železničního spodku a koeficient delta pro přední hrany stožárů.

Umístění základů respektuje stávající terén. Všechny základy budou vodorovné. Vrchní hrana základů bude vytažena cca 20 cm nad okolní terén.

Nové základy jsou umístěny do stávajícího terénu s ohledem na budoucí profil železničního spodku ve stavbě Kolín – Babín.

Základy podpěr byly navrženy pro běžnou únosnost zeminy (typ B). Charakteristika zeminy je uvedena v typové dokumentaci základů. Bude-li při výkopu zjištěna podstatně jiná únosnost, než byla uvažována, nebo se vyskytne spodní voda, je nutno upozornit stavební dozor a projektanta.

Po dohodě s investorem budou v tomto úseku všechny nosné základy nahrazeny pilotami. Bude se jednat o testovací úsek pro prověření dalšího používání pilot. Ostatní typy základů budou provedeny klasickou betonáží. V místech nosných základů proběhly průzkumy únosnosti zeminy, ze kterých vyplynulo, že podloží je vhodné pro použité piloty.

Navržené piloty jsou délky 4,5m nebo 6m. Rozměr hlavice bude přizpůsoben pro uchycení stožárů TS 245 (600x600mm), hrot obou typů je o rozměrech 120x120mm.

Celkem bude použito 84ks pilot.

Konkrétní použití jednotlivých typů bude ještě upřesněno na základě statického výpočtu.

### Podrobné informace k umístění a realizaci jednotlivých základů v traťovém úseku:

Odebrání stávajícího terénu nad budoucí vrchní hranou základu je třeba provést u základu č.82.

Základy č.33, 35, 37 a 97 se nacházejí v těsné blízkosti plotů, zdí nebo budov. Základ č.97 je z důvodu stísněného prostoru použit asymetrický typu A80.

Základy č.38 a 40 se nachází v těsné blízkosti stávajícího ocelového zábradlí.

Úpravu terénu po realizaci je třeba provést u základů č.15, 20, 22, 24 a 36.

U stožáru č.82 je z důvodu snížení výšky Vz nad TK a také jako ochrana proti zasypávání zeminou navržen upravený krabicový díl IZT 55/10. Po realizaci bude provedena úprava terénu v okolí prefabrikátu.

Stávající stožáry v elektrických děleních přilehlých stanic je navrženo ponechat ve stávajícím stavu až do rekonstrukce v rámci stavby Kolín – Babín (s výjimkou stož.č.61 a 62 v žst.Libice n.C.).

Veškeré údaje pro stavbu základů jsou uvedeny ve Stavební tabulce (příl. č.4).  
Vzorové příčné řezy jsou přílohou č.11.

## **2.5 Kabelové vedení**

Umístění podpěr TV bylo koordinováno se stávajícími kabelovými vedeními.

Ke kolizi se stávajícími kabelovými trasami může dojít dle předaných podkladů v celkem 95 případech – stožáry č.62(Libice),2,4,5K,5,7,9,9K,11,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,40,42,44,46,48,50,52,54,56,58,60,62,64,66,68K,68,70,72,72K,74,76,78,80,82,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,99,100,101,102,103K,104K,103,104,105,106,107,108,107K,108K,109,110,111,112,113,114,115,116. Upozornění na výskyt kabelové trasy je uvedeno ve stavební tabulce.

V případě, kdy odsunutí kabelu nebude možno provést, bude upravena poloha základu TV.

V ostatních případech se kolize na základě podkladů nepředpokládá, pro nepředvídatelné případy je v rozpočtu ponechána rezerva pro další 5ks úprav kabelů.

Stávající kabelové trasy budou upřesněny při předání staveniště.

## **2.6 Stožáry**

jsou navrženy dle typového podkladu Stožáry trakčního vedení z roku 2007:

- ocelové stožáry příhradové typu BP
- ocelové stožáry trubkové typu TS
- nosné brány nebo krakorce – břevna ČD 23 nebo ČD 34 do výšky 8,00m nad TK kol.č.2.

V rámci SO 31-01 budou všechny stávající stožáry v traťovém úseku vyměněny za nové. Ponechány budou pouze stožáry v elektrických děleních přilehlých stanic s výjimkou stož.č.61,62 v žst.Libice n.C.

Všechny ostatní stávající stožáry v havarijním stavu (staré cca 58 let) budou kompletně zdemontovány.

V okolí nadjezdu v km 313,375 kříží trať linka vn v šikmém úhlu, což komplikuje dodržení potřebné vzdálenosti stožárů od vodičů linky a současně od nadjezdu včetně zemních kuželů. V této oblasti budou stožáry umístěny pouze u koleje č.2 a TV pro kolej č.1 bude zavěšeno na krakorcích.

V oblasti přejezdu v km 313,827 nelze postavit stožár u kol.č.2 – stožár bude umístěn pouze u koleje č.1 a TV pro kolej č.2 bude zavěšeno na krakorci.

Přední hrany stožárů byly navrženy dle platných norem minimálně 3,0m + delta od stávající koleje.

Všechny nově navrhované stožáry budou založeny na svorníky pomocí rektifikačních matek.

Rozpětí mezi novými trakčními stožáry jsou navržena podle vzorové sestavy TV pro sílu větru 35 m/s s maximální hodnotou rozpětí 65m.

Návrh rozmístění nových trakčních podpěr je znázorněn v příloze č.3 – Polohový plán.

Všechny údaje pro nové stožáry jsou uvedeny ve Stavební tabulce (příl. č. 4).  
Podrobný soupis nových stožárů je součástí přílohy č.13 – Soupis sestavení.

Celkem bude nově postaveno 117 stožárů.

Pevné body TV budou zakotveny na stožárech TS s krátkými kotvami ve vzdálenosti 8m, případně na kotevní bráně.

Stávající stožáry v elektrických děleních žst.Libice nad Cidlinou a žst.Poděbrady budou ponechány a opatřeny novými nátěry. Výjimkou jsou stožáry č.61 a 62 v žst.Libice n.C., u kterých byl zjištěn náklon a budou tedy zahrnuty do této opravné práce.

Hodnoty stávajících stožárů:

Libice n.C. – stožár č.55 – AP 800x1000, 100/10, 9m, PH=3,10, Vz=40 pod TK + kotva  
 Libice n.C. – stožár č.56 – AP 600x800, 90/10, 9m, PH=3,05m, Vz=40 cm pod TK + kotva  
 Libice n.C. – stožár č.57 – AP 800x600, 80/8, 11m, PH=3,15m, Vz=30 cm pod TK  
 Libice n.C. – stožár č.58 – AP 800x600, 80/8, 11m, PH=3,05m, Vz=30 cm pod TK  
 Libice n.C. – stožár č.59 – T 2x219, 8,5m, PH=3,30m, Vz=30 cm pod TK  
 Libice n.C. – stožár č.60 – T 2x219, 10,5m, PH=3,30m, Vz=30 cm pod TK  
 Poděbrady – stožár č.1 – AP 800x1000, 100/10, 9m, PH=3,10, Vz=20 pod TK  
 Poděbrady – stožár č.2 – AP 800x1000, 100/12, 11m, PH=3,10, Vz=50 pod TK  
 Poděbrady – stožár č.3 – AP 800x1000, 90/10, 9m, PH=3,00, Vz=20 pod TK  
 Poděbrady – stožár č.4 – AP 800x1000, 90/10, 9m, PH=3,00, Vz=20 pod TK  
 Poděbrady – stožár č.5 – AP 800x1000, 100/10, 9m, PH=3,10, Vz=40 pod TK + nástavec  
 Poděbrady – stožár č.6 – AP 800x1000, 100/10, 9m, PH=3,10, Vz=70 pod TK + nástavec  
 Poděbrady – stožár č.7 – AP 800x1000, 90/10, 9m, PH=3,00, Vz=30 pod TK  
 Poděbrady – stožár č.8 – AP 800x1000, 90/10, 9m, PH=3,00, Vz=30 pod TK  
 Poděbrady – stožár č.9 – AP 800x1000, 100/10, 9m, PH=3,20, Vz=30 pod TK  
 Poděbrady – stožár č.10 – AP 800x1000, 100/10, 9m, PH=3,20, Vz=40 pod TK

## **4.0 MONTÁŽNÍ ČÁST**

V rámci opravy TV dochází k výměně veškerého trakčního vedení na trati. Trolejový drát a nosné lano budou vyměněny, protože jsou na hranici své životnosti a nemůže být garantována bezúdržbová doba vedení min. 10 let. Nové budou též nástavky ke kotvení troleje a nosného lana v nových kotevních úsecích.

Trakční proudová soustava je DC 3kV.

Nové trakční vedení je podle vzorové dokumentace sestavy „J“, s provozním napětím 3kV, proud stejnosměrný, vypracované v roce 1989 a podle platných doplňků a pomůcek dopracovaných ke zmíněné sestavě v letech 1993 - 2009.

Sestava TV hlavních kolejí (č.1 a 2) je plně kompenzovaná typu „J“, - hlavní.

trolej	150 mm <sup>2</sup> Cu
nosné lano	120 mm <sup>2</sup> Cu
přídavné lano	50 mm <sup>2</sup> Bz

Jelikož se počítá s traťovou rychlostí vyšší než 120 km/h je sestava s přídavným lanem.

Dle energetického výpočtu, který je přílohou Souhrnné části B, bude stávající lano ZV 240 AlFe nahrazeno lanem 120Cu.

Trolejové vedení bude vyhovovat pro rychlost 120 km/h.

Rekonstrukce TV je navržena s ohledem na plnění norem ČSN 341500 ed.2, ČSN 341530 ed.2., ČSN EN 50119 ed.2, ČSN EN 50122-1ed.2 a ČSN EN 50122-2 ed.2 a dalších předpisů a nařízení.

Pro realizaci objektů trakčního vedení není třeba výjimek z uvedených technických norem.

Celkem bude nově namontováno 118ks konzol a 12ks závěsů na SIK.

Délka nové troleje včetně nástavků činí 8 694m, nosného lana vč.nástavků 8 694m.

Pevné body TV budou zakotveny na stožárech TS s krátkými kotvami ve vzdálenosti 8m, případně na kotevní bráně.

Materiál lan pevných bodů je 70 mm<sup>2</sup> Bz.

Celková délka nových lan pevných bodů je 704m.

Izolátory v nástavcích do kotvení budou plastové.

Kotvení vodičů a jejich délky jsou patrné z tabulek kotvení na polohovém plánu (příloha č.3). Kotvení systémů jsou navržena v provedení 1:2 podle FS č.5 sestavy J.

Do tabulky jsou zahrnuta i nová kotvení stávajících staničních systémů na nových stožárech č.61 a 62 v žst.Libice n.C.

### **4.1 Napájení a dělení TV**

Stávající schéma napájení a dělení není stavbou měněno a je přílohou č.2.

Dle zadání stavby je požadavek na výměnu odpojovačů č. 411,412 v žst.Libice n.C. a č.401,402 v žst.Poděbrady.

V Libici n.C. budou nové pohony umístěny na stejné straně stožáru jako v současnosti. V Poděbradech bude změněno umístění pohonu z vnitřní na vnější stranu stožáru. Z tohoto důvodu bude u obou pohonů nutno provést prodloužení stávajících kabelů o cca 5m.

## **4.2 Výška troleje**

Základní výška troleje podle ČSN 34 1530 ed.2 je 5500 mm nad TK. Projektovaná normální výška v závěsech v celém traťovém úseku je 5600 mm nad TK.

V úseku stavby se v km 311,400 a km 313,375 nachází nadjezdy silnic I/32 a II/611.

Nadjezd v km 311,400 bude v době opravy TV v původním stavu s výškou spodní hrany nadjezdu nad TK 6,38m. Krátce po dokončení opravy TV je naplánována rekonstrukce tohoto nadjezdu, při které dojde k demolici stávajícího mostu a výstavbě nového. Po rekonstrukci bude mít nadjezd výšku spodní hrany nad TK 6,67m. V obou případech bude zachována základní výška troleje. Pro stávající stav bude výška sestavy na sousedních stožárech nastavena na stávající hodnoty, pro definitivní stav bude možné výšku sestavy zvýšit. Obě varianty průběhu TV a ZV pod nadjezdem jsou patrné z přílohy č.8

U nadjezdu v km 313,375 se nepředpokládá žádná změna oproti stávajícímu stavu. Základní výška troleje a výška sestavy bude zachována dle stávajících hodnot. Pro dodržení izolační vzdálenosti je na přilehlých závěsech snížena výška sestavy TV. Průběh TV a ZV pod nadjezdem je vykreslen v příloze č. 9.

Průběh trolejového drátu v celém rekonstruovaném úseku je řešen tak, že lomy troleje v místě závěsu vyhovují pro rychlost do 160 km/h.

## **4.3 Závěsy TV**

Jsou navrženy pro kompenzované systémy s výškou sestavy 1500 mm v přímé dle typové sestavy „J“.

Závěsy na trati jsou navrženy převážně na trubkových otočných konzolách s výztuhou (viz příloha č. 6 - Montážní tabulka TV).

Při umístění závěsů TV na branách a krakorcích jsou použity konzoly SIK – viz příloha č.10 Příčné řezy TV.

Izolátory v šikmých i svislých konzolách budou plastové typu Fiberlink.

## **4.4 Zesilovací vedení**

Stávající zesilovací vedení 240 AlFe bude u obou kolejí zdemontováno a nahrazeno novým typem 120 Cu. ZV bude umístěno převážně uvnitř stožárů nad konzolami TV. Pouze při kolizích s návěstidly bude lano ZV vedeno vně stožárů. V místech stožárů s krakorci bude lano ZV uchyceno pod břevnem.

Propojení ZV-TV bude provedeno typovými propojkami z lana 95 Cu ve vzdálenostech cca 120-150m dle typové sestavy.

Podrobné údaje pro konzoly ZV jsou uvedeny v montážní tabulce ZV – příloha č.7.

Kotvení a délky vodičů jsou uvedeny v tabulce kotvení na polohovém plánu – příloha č.3.

Pod nadjezdem v km 311,400 bude průběh ZV upraven použitím závěsů ZV na nových

branách č.13-14 a 15-16. Tento způsob zavěšení odstraní stávající přisvorkování lana ZV k nosnému lanu kol.č.1. Průběh ZV bude nejprve vyřešen s ohledem na stávající nadjezd. Po jeho nahrazení nadjezdem novým s vyšší výškou nad TK bude průběh lana ZV upraven s ohledem na nový nadjezd. Obě varianty průběhu ZV pod nadjezdem jsou patrné z přílohy č.8.

Ve stavu se stávajícím nadjezdem bude nutno pro dodržení výšky lana v závěsu na bráně použít táhla délky 0,5m a 1m – dle přílohy č.7.

Pod nadjezdem v km 313,375 bude průběh ZV zachován dle stávajícího stavu s uchycením ZV na podpěrách nadjezdu. Lišty pro uchycení budou povrchově ošetřeny novým nátěrem. Izolátory v závěsech budou nahrazeny novými pro napěťovou hladinu 25kV.

Vzhledem k tomu, že nově bude TV na sousedních podpěrách upevněno na krakorcích č.82 a 84 se závěsy SIK, bude pro zachování optimálního průběhu ZV pro kolej č.1 nutno postavit 2 nové stožáry pro ZV č.79A a 83A. Uchycením ZV na těchto stožárech bude zajištěna optimální návaznost na závěsy na podpěrách mostu a dostatečná vzdálenost od návěstidla 1-3134 v km 313,450.

Průběh ZV pod tímto nadjezdem je patrný z přílohy č.9.

Při zatloukání pilot bude v případě kolizí se stávajícím ZV provedeno jeho odtažení.

#### **4.5 Zpětné vedení**

Vedení zpětného trakčního proudu je zajištěno pomocí pojížděných kolejnic. Kolejnicové propojky a lanová propojení k zajištění funkce kolejových obvodů nejsou součástí stavby a zůstávají stávající.

Zajištění vodivé cesty zpětného trakčního proudu je prokázáno v koordinačním schématu ukolejnění a trakčních propojení, které je v projektu stavby zpracováno jako část E.3.7 Ukolejnění.

#### **4.6 Technologické postupy**

Plán organizace výstavby je zpracován v samostatné části dokumentace.

Postup rekonstrukce TV bude následující:

V předstihu bude provedena betonáž základů a zatloukání pilot. Následně budou osazeny nové stožáry a krakorce.

V trvalé výluce bude stávající trolejové vedení zdemontováno. Po demontáži systémů budou zdemontovány staré podpěry a odstraněny staré základy trakčních podpěr. Ke konci etapy budou nataženy nové vodiče a vedení bude vyregulováno. Před uvedením do provozu budou provedeny předepsané pantografové a napěťové zkoušky. Všechny stávající i nové stožáry a ocelové konstrukce budou ukolejněny.

Rozsah výluk je určen v Souhrnné technické zprávě v části etapizace výstavby.

#### **4.7 Přístroje**

Izolátory plastové typu Fiberlink pro napěťovou hladinu 25kV

Odpojovače typu QAD pro 38,5kV, 3000A

Pohon motorový typu EŽ ve 3-vodičovém zapojení

#### **4.8 Demontáže**

Základy budou demontovány 1m pod stávající terén.

Demontovány budou také zbytky původních základů, které zůstaly v zemi po předchozích opravách stožárů. Tyto zbytky se nachází u stávajících stožárů č.61,62(Libice), 7, 8, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 37, 43, 47, 49, 72 a 74 – celkem 16ks.

Demontovaný materiál TV včetně stožárů, konzol a izolátorů bude zhotovitelem předán roztříděný provozovateli v dále použitelném, nerozbitém stavu.

Zemina z výkopů nových základů, betonová suť ze starých základů a nepotřebný materiál demontovaného TV se odveze k recyklaci nebo na skládky určené v POV stavby.

### **5.0 OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ**

Tato opatření jsou navržena při respektování ČSN 34 1500 ed.2, ČSN 34 1530 ed.2, ČSN 37 5199, ČSN ISO 3864 (01 8010), ČSN EN 50 119 ed.2 a ČSN EN 50 122-1 ed.2.

#### **5.1 Ukolejnění podpěr TV a ocelových konstrukcí**

Ukolejnění všech trakčních stožárů a vodivých konstrukcí v blízkosti TV je řešeno v samostatném SO 37-01 v návrhu ukolejňovacího plánu. Ukolejnění stávajících stožárů a ocelových konstrukcí bude ponecháno až do jejich zdemontování v průběhu rekonstrukce.

Dle požadavku na profesní poradě je ukolejnění individuální.

#### **5.2 Ochrana proti přepětí**

je řešena pomocí nových růžkových bleskojistek na stožárech v elektrickém dělení žst. Libice n.C. a stávajících růžkových bleskojistek v žst.Poděbrady.

#### **5.3 Bezpečnostní tabulky a číslování stožárů**

Umístění tabulek je vyznačeno v Polohovém plánu u čísla stožárů.

Tabulka č.0115 je na všech stožárech, umístěných v místech veřejnosti přístupných. Celkem je použito 41ks tabulek na stožárech TV a 4ks tabulek na PDZ na nadjezdu dle přílohy č.12.

Tabulka č.8111 je na stožárech s odpojovačem č.57,58 v žst.Libice n.C a č.5,6 v žst.Poděbrady - celkem 4ks.

Číslování stožárů bude provedeno tabulkami namontovanými na stožáry pomocí nerezových pásků dle typové sestavy TV.

Číslování pohonů odpojovačů (4ks) bude provedeno na táhlo dle schématu napájení a dělení.

Sestavení a počty kusů jsou specifikovány v Soupisu sestavení – příloha č.13.

#### **5.4 Návěsti pro elektrický provoz**

Nejsou navrženy.

#### **5.5 Křížení tratí s linkami VVN**

V km 313,333 kříží trať linka VN 2x22kV ve správě ČEZ Distribuce.

S ohledem na šikmost křížení, blízký nadjezd a požadavek na dodržení vzdálenosti minimálně 9m od krajního vodiče linky nelze u kol.č.1 vybudovat stožár. Nový stožár s krakorcem bude vybudován pouze u kol.č.2.

Vyjádření ČEZ Distribuce ke křížení s trakčním vedením je přiloženo v dokladové části stavby.

#### **5.6 Vzdálenost živých částí TV od terénu a překážek**

Je ve všech případech dostatečná s výjimkou nadjezdů v km 311,400 a 313,375.

Na nadjezdu silnice I/32 v km 311,400 jsou instalovány protidotykové zábrany. Tyto zábrany vyhoví i pro stav po opravě TV. Vzhledem k tomu, že krátce po provedení opravy bude nadjezd demolován a nahrazen novým s odpovídajícími protidotykovým zábranami, nebude prováděna v rámci opravy žádná úprava stávajících zábran.

Na nadjezdu silnice II/611 v km 313,375 jsou taktéž instalovány protidotykové zábrany. Rozsah zábran je jak pro TV nad osou kolejí, tak samostatně pro ZV, které je pod nadjezdem u každé koleje na jedné straně vedeno dále od osy koleje.

Při prohlídce na místě byl shledán vyhovující stav zábran, je navržena povrchová úprava novým nátěrem. Provedení zábran však nesplňuje požadavek ČSN EN 50 122-1 ed.2 na plnou zábranu do výšky 1m od pochozí části. Z tohoto důvodu bude nutno na stávající konstrukce doplnit pevné zábrany – navrženo je připevnění pomocí šroubů.

Vzhledem k tomu, že pro polohu ZV není vzdálenost od živé části dostatečná, bude nutno doplnit po 2ks dalších zábran na každé straně mostu pro obě koleje – celkem 8ks nových zábran. Tyto zábrany budou provedeny již s pevnou částí do výše 1m.

Detailní řešení protidotykových zábran je v příloze č.12.

#### **5.7 Zkoušky a revize, uvádění do provozu**

##### **- posouzení shody stanovených parametrů trolejového vedení**

Posouzení se provede podle „DOKUMENTACE PRO POSUZOVÁNÍ SHODY“

##### **- revize a zkoušky**

trakčních a ostatních zařízení se provedou podle ČSN 34 1530 ed.2 a norem uvedených v TKP.

##### **- protokol způsobilosti**

Součástí stavby jsou určená technická zařízení dle zákona o drahách č. 266/1994 Sb., (§ 47) před podáním žádosti o uvedení stavby do zkušebního provozu je nutné požádat Drážní úřad o vydání průkazu způsobilosti určeného technického zařízení.



## **5.8 Bezpečnost při realizaci stavby**

Zaměstnanci montážního podniku jsou povinni při práci respektovat veškeré bezpečnostní předpisy a podnikové instrukce a současně nařízení platné pro práci v blízkosti TV, zvláště pak ČSN 34 1500 ed.2, ČSN 34 1530 ed.2 a TNŽ 34 3109.

Zhotovitel stavebního objektu trakčního vedení musí při práci dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Bezpečnost pohybu a práce osob na železnici obecně řeší předpis Stavební a technický řád drah. Zhotovitel musí provádět práce na elektrických zařízeních a práce s nimi související podle ČSN EN 50110-1.

Při práci v blízkosti trakčního vedení je nutno dodržovat ustanovení TNŽ 34 3109. Zhotovitel se dále musí při práci a pobytu na stavbě řídit ustanoveními o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a použití přenosných hasicích přístrojů.

Zhotovitel zajistí, že po dobu výstavby nebude zvýšeno nebezpečí požáru a budou dodržována stanovená požárně bezpečnostní opatření tj. zabezpečí stanovení a dodržování podmínek požární bezpečnosti při provozované činnosti ve smyslu §15 vyhlášky 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Při provádění řezání konstrukce případně svařování musí být dodrženy podmínky Směrnice SŽDC č.56 o požární bezpečnosti při svařování.

## **6.0 NÁTĚRY**

### **6.1 Ochranné nátěry**

Ochranné nátěry nových stožárů BP a TS není třeba provádět, neboť stožáry jsou opatřeny nátěrem už z výroby. Správce TV požaduje povrchovou úpravu pozinkováním.

Ochranným nátěrem budou opatřeny všechny kotevní sloupky – celkem 12ks (nátěrová plocha 24m<sup>2</sup>).

Stávající ponechané stožáry v elektrických děleních přilehlých stanic č.55,56,57,58,59 a 60 v žst.Libice n.C. a č.1,2,3,4,5,6,7,8,9 a 10 v žst.Poděbrady budou odrezivěny a opatřeny novým nátěrem. Celkem 14ks stožárů AP a 2ks stožárů 2T (nátěrová plocha celkem 350m<sup>2</sup>).

Oprava ochranných nátěrů na stávajících zábranách proti dotyku na nadjezdu v km 313,375 bude v rozsahu 136 m<sup>2</sup>.

Oprava nátěrů závěsů ZV na tomto nadjezdu je v rozsahu 4m<sup>2</sup>.

### **6.2 Nátěr bíločerveného a žlutočerného pruhu**

Nátěr bíločerveného ani žlutočerného pruhu není navržen.

Bíločerveným pruhem budou opatřeny stožáry s odpojovači č.57,58 v žst.Libice n.C a č.5,6 v žst.Poděbrady - celkem 4ks.

## **7.0 PROSTŘEDÍ**

Navrhované zařízení bude pracovat ve venkovním prostředí, kterému dle normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 odpovídá označení AA7 AB8 AD3 AF2 AH2 AN3 AQ3 AS3 BC2.

## **8.0 RÚZNÉ**

V místech, kde stromy nebo větve zasahují do blízkosti nových stožárů TV, bude provedeno odstranění křovin a větví stromů. Jedná se o náletové dřeviny (akát, bříza) do průměru 10cm. Konkrétní opatření jsou řešena v části dokumentace Vliv stavby na životní prostředí. Objem kácení a odvětvení je specifikován v soupisu prací.

Zhotovitel stavby dodá po skončení opravy dokumentaci skutečného provedení v papírové i digitální formě včetně geodetického zaměření nového stavu TV.

Majitelem trakčního vedení je Správa železnic, s.o., správu zajišťuje OŘ Praha – SEE.

## **9.0 SOUPIS DOTČENÝCH PARCEL**

Stavební objekt SO 31-01 bude realizován na následujících parcelách:

k.ú. Libice nad Cidlinou - p.č.897/13

k.ú. Choťánky - p.č.303/1

k.ú. Choťánky - p.č.429/7

k.ú. Poděbrady - p.č.4115/2

k.ú. Poděbrady - p.č.4115/40

Parcely s výjimkou p.č.429/7 v k.ú. Choťánky jsou majetkem státu s právem hospodaření na nich Správy železnic, s.o.

Majitelka parcely č. 429/7 byla informována o umístění stožárů na pozemku v jejím vlastnictví a písemně toto umístění odsouhlasila (přiloženo v dokladové části stavby).

Všechny uvedené pozemky jsou stavbou dotčeny trvale.

Zpracoval: Jaroslav Pajas