

## **Příloha č.1 kupní smlouvy - Technická specifikace**

### **1. Účel měření**

Měřicí stanice je určena na proměřování geometrických parametrů tramvajových kol pomocí kamer snímajících laserové paprsky promítané na jednotlivá tramvajová kola, dále teplotních rozdílů na podvozcích za použití termokamer v provozu a v podmínkách vozoven Dopravního podniku Ostrava. Nutnou podmínkou je přiřazení naměřených dat ke správnému dvojkolí. K automatickému rozpoznání bude použita metoda bezkontaktní identifikace vozidla (výstup identifikačního řetězce pomocí rozhraní RS485) s algoritmem identifikace podvozku pomocí BSV.

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

System je určen pro:

Bezkontaktní automatické měření geometrických parametrů tramvajových kol.

Bezkontaktní automatické měření teplot ložiskových domků náprav kolejových vozidel

Vyhodnocení naměřených údajů podle požadavků zadavatele, uchování naměřených dat

1.1. Pro měření geometrických parametrů pohybujících se vlakových kol v reálném čase systém používá kombinaci několika 2D laserových snímačů namontovaných na trati (7 ks pro stranu vozu).

Laserové snímače jsou kalibrovány do jednoho společného souřadnicového systému. Měřicí cyklus začíná, když indukční snímač detekuje kolo. Zatímco kolo prochází systémem synchronizovaných 2D laserových skenerů, jeho profil se snímá na mnoha úsecích. Všechny měřené odečty ze skenerů, jsou pro všechna kola tramvaje nebo soupravy odeslána přes Ethernet do řídicího počítače.

V řídicím počítači speciální software rekonstruuje naměřené profily a vypočte požadované rozměry. Nakonec jsou všechna data shromážděna v databázi k vyhodnocení opotřebení kol.

Pro automatickou identifikaci vozu (soupravy) je použit systém BSV připojený do vyhodnocovacího počítače přes rozhraní RS485.

1.2. Pro měření teplot ložisek (resp. ložiskových domků) tramvajové vozy a soupravy jsou instalovány bezkontaktní teploměry umístěné na každé trati. Teploměry jsou připojeny k řídicímu počítači přes rozhraní RS485

1.3. Vyhodnocení naměřených údajů, uchování naměřených dat

K vyhodnocení naměřených údajů a uchování naměřených dat slouží vyhodnocovací počítač PC vybavený 22“ monitorem, klávesnicí a myší. Počítač je určen pro provozní režim 24/7 a je vybaven síťovými přípojkami Ethernet.

### **2. Provozní podmínky**

Měřicí stanice bude umístěna na průjezdné koleji vozovny.

Stanice bude bezobslužná. Měřicí stanice bude navržena pro měření níže uvedených rozměrů v režimu kontinuálního průjezdu měřicí stanicí.

Maximální rychlost průjezdu měřicí stanicí je 5 km/hod.

Kapacita měření – maximálně 150 vozidel za 10 hodin.

Rozsah teplot v místě měřicí stanice: - 20, + 40 °C

Rozsah teplot v oblasti podvozku: -20, +200 °C

Měřicí stanice musí spolehlivě pracovat za jakýchkoli stavů provozního znečištění tratí a kol Dopravního podniku Ostrava a.s.

Diagnostický systém musí být schopen zobrazit výsledky měření.

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

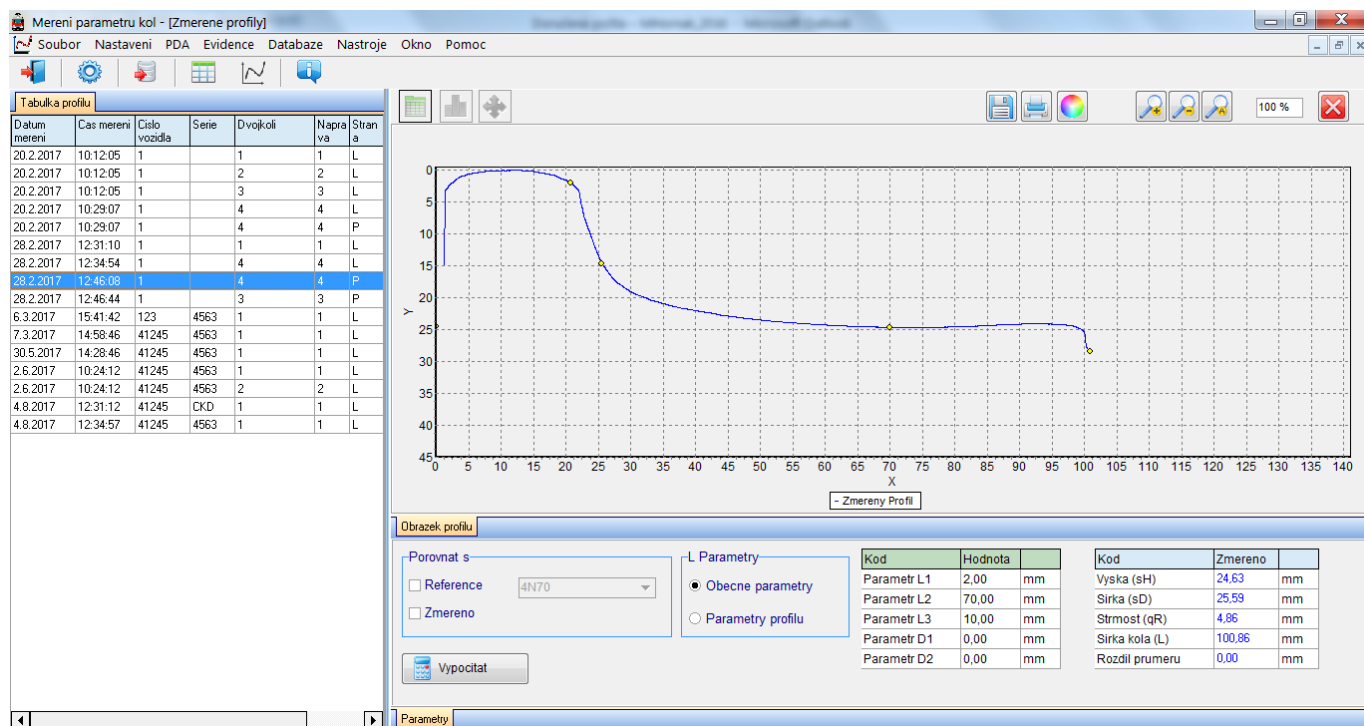
Měřicí systém bude namontován podél kolejnic v areálu depa Ostrava i areálu depa Poruba.

System, kromě čištění nevyžaduje zvláštní servis a bude měřit požadované parametry pohybující se tramvaje nebo soupravy.

Maximální rychlost tramvaje nebo soupravy je 10 km/h. Množství měření - nejméně 175 tramvajů nebo souprav během 8 hodin.

Rozsah pracovní teploty skenovacího systému je  $-25^{\circ}\text{C}$  až  $+40^{\circ}\text{C}$  a je dodáván vestavěným vzduchovým ofukováním optických systémů. Systém bude měřit teplotu ložiskového domku v rozsahu  $-20^{\circ}\text{C}$  +  $200^{\circ}\text{C}$ .

Diagnostický systém zobrazuje výsledky měření na připojeném monitoru jak v číselné tak i v grafické podobě. Příklad grafického zobrazení profilu kola:



### 3. Popis vozidla

Maximální délka vozidla nebo soupravy: 35m

Maximální počet kol na vozidlo nebo soupravu (dle současného vozového parku): 16

Kola jsou číslována od čela vozidla ve směru jízdy z levé strany (tzn. první náprava má kolo č. 1 na levé straně a kolo č.2 na pravé straně, atd. – levá strana = lichá, pravá strana = sudá).

Kola jsou v provozním opotřebeném stavu, s vyskytujícími se převalky, které je potřeba identifikovat.

Obruč kola je odpružená vůči nápravě pryžovými vložkami (není jednoznačně dána poloha obruče kola vůči ose kola).

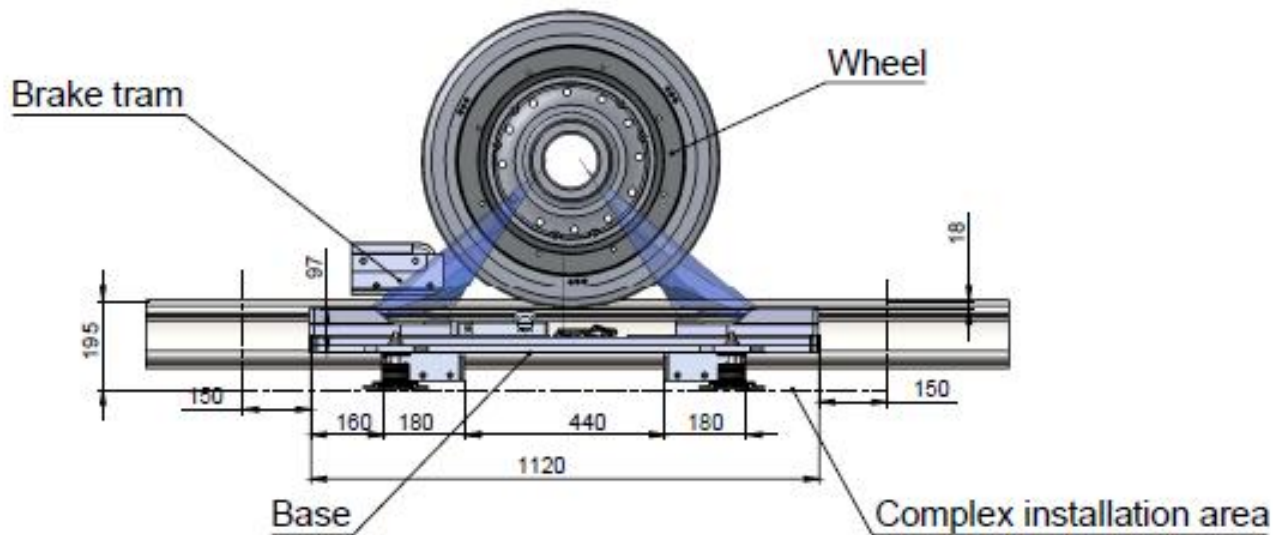
Volný prostor kolem kol, je omezen vyústěním otvoru pískovače nejbliže ke koleji je cca 20 mm.

Nad rovinou koleje – vnitřní prostor vymezený šířkou kola (120 mm) a průměrem kola.

Pod rovinou koleje – kromě průřezu kolejnice a nosných konstrukcí je volný prostor.

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

Parametry systému odpovídají popisu vozidla a soupravy. Systém má nízkoprofilový tvar a je umístěn mezi a vedle kolejnic viz. příloha. Systém může měřit kola s pískovačem díky speciálním 2D skenerům vyvinutým pro takovéto měřicí podmínky



#### 4. Rozměry

- Rozchod koleje: 1435 mm  
 Průměry kol v rozpětí 400mm až 700mm  
 Šířka kola max.: 120mm  
 Výška nového okolku: max.25mm  
 Rozkolí: 1375mm, tolerance -2,0 mm, rozsah měření  $\pm 10$  mm  
 Rozvor podvozku: min. 1200mm, max. 2000mm  
 Výkres současného jízdního obrysu tramvajového kola viz Příloha č. 3 ZD – Jízdní obrys kola DPO.  
*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*  
 Systém odpovídá stanoveným rozměrům a parametrům.

#### 5. Přesnosti měření

Měření jízdního obrysu kola

- |  |              |
|--|--------------|
| a. Jízdní obrys kol měřen v jednom řezu, místě, během průjezdu | 1x           |
| b. Hustota měření v ose X, Y                                   | min 0,5 mm   |
| c. Přesnost měření: osa X, Y                                   | $\pm 0,2$ mm |
| d. Osa Y (radiální řez)  | $\pm 0,1$ mm |

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

- Profil kola se měří v několika sekcích během pohybu vozu. Výsledek měření - zprůměrován na profil kola z nejméně 10 měření (skenu)
- Krok měření (vzdálenost mezi body na profilu kola) je méně než 0,15 mm, na rovné ploše 0,12mm
- Přesnost měření je lepší než  $\pm 0,1$  mm
- presnost měření je lepší než  $\pm 0,1$  mm

#### 6. Měření rozkolí

- Hustota měření v jediném okamžiku průjezdu vztažná k danému měřenému jízdnímu obrysu
- Požadovaná přesnost  $\pm 0,4$  mm

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

- Hustota měření snímačů (skenerů) je 250 měření /s
- Přesnost je lepší než  $\pm 0,2$  mm

#### 7. Měření průměru kola

- a. Poloha měřeného průměru se nachází, na jízdním obrysu kola ve vzdálenosti 62,5 mm viz Příloha č. 3 ZD – Jízdní obrys kola DPO
- b. Výpočet průměru v jediném okamžiku 1x
- c. Možnost korekce změny tvaru kola s ohledem na jeho zatížení
- d. Přesnost měření ± 0,5 mm

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

- a. Systém odpovídá požadavku. Tento parametr lze navíc změnit softwarem.
- b. Systém splňuje požadavek (systém provádí výpočet nejméně z 10 měření)
- c. Systém splňuje požadavek
- d. Přesnost měření ± 0,2 mm

**8. Měření teploty**

- a. Identifikace změny teploty ložiskového domku bezkontaktní metodou s přesností ±10°C, porovnání s okolní teplotou

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

- a. Systém splňuje požadavek, dvě termo kamery snímají oblast ložiskových domků na obou stranách vozu

**9. Výstupní data**

Naměřená data budou primárně umístěna v diagnostickém měřicím zařízení s možností okamžitého zobrazení po dobu minimálně 6 měsíců. Data z měřicího zařízení budou přenášena přes lokální síť kupujícího na Microsoft SQL server kupujícího každý den mezi 1:00 a 2:00 hod, pokud nebude domluveno jinak. Měřicí zařízení musí obsahovat rozhraní RJ 45 pro připojení k lokální síti. Datová struktura souboru měření dvojkolí bude obsahovat všechny data provedeného měření dvojkolí včetně identifikace podvozku, kola dvojkolí, teploty kola, data a času měření. Maximální doba výpadku přenosu naměřených dat do databázi MS SQL server je 2 dny.

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

Systém splňuje požadavek, zařízení je vybaveno síťovým připojením typu Ethernet se zakončením RJ 45. Obsluha si může nadefinovat způsob zobrazení naměřených dat jak v grafické tak i v číselné podobě.

**10. Další požadavky**

Diagnostický systém musí umožňovat vzdálené připojení pro zobrazení naměřených hodnot z pracovních stanic kupujícího. Data v diagnostickém měřicím zařízení musí být zabezpečena vhodnou technologií proti případné ztrátě (např. pole disků RAID). Musí být umožněno nouzové stažení dat ze zařízení (např. pomocí USB Flash disku).

Dokumentace, komunikace uživatelského softwaru a školení obsluhy budou provedeny v českém jazyce. Kupující zajistí kalibrační dvojkolí, popř. podvozek. Seřízení měřicí stanice musí být během záruční lhůty prováděno servisním technikem prodávajícího.

*Vyjádření dodavatele - údaje o nabízeném zařízení:*

Nabízený systém splňuje uvedené požadavky, vyhodnocovací PC server je vybaven diskovým polem RAID, systém umožňuje uložení naměřených dat na USB Disk, data lze exportovat do csv formátu a následně načíst v Excelu.

Systém je připraven na vzdálený přístup pomocí VPN, za předpokladu, je kupující umožní přístup do datové sítě. Seřízení bude během záruční doby provádět servisní technici dodavatele

V .....dne .....

V .....dne .....

Za kupujícího:

Za prodávajícího:

XXX  
XXX

Ing. Petr Čerňava  
prokurista

.....

.....