

## Zadávací dokumentace poptávkového řízení (dále jen „PŘ“)

**Předmět PŘ:** Rekonstrukce stanoviště č. 1 - zkušebna točivých strojů

**Místo dodání předmětu PŘ:**

Dopravní podnik hl. m. Prahy, a. s., Sazečská 3, Praha 10 - Hostivař, budova OZM

**Zadání:**

Kompletní rekonstrukce stanoviště včetně dodávky HW a SW řídicího a měřicího systému a předpokládaných nutných stavebních úprav.

**Kontaktní osoba:**



**Rozsah dodávky:**

Předmětem dodávky je vybavení stávající zkušebny v provozovně zadavatele zkušebním zařízením pro zkoušky trakčních synchronních motorů 4HLU3436, nebo HLU3436:

- Posouzení rizik, návrh ochranných opatření k zajištění bezpečnosti, ověření vhodnosti a aplikovaných opatření a posouzení shody dodávaných strojních zařízení.
- Zatěžovací zařízení pro prověření funkce a parametrů zkoušených elektrických synchronních trakčních motorů
- Dodávka napájecího zdroje pro napájení synchronních motorů
- Mechanické propojení zkoušeného motoru a zatěžovacího zařízení
- Mechanické bezpečnostní spojky
- Adaptéry, přípravky a uchycovací předměty ke zkušebnímu stolu pro spojení se zatěžovacím zařízením pro každý TM, případně univerzální přípravek
- Bezpečnostní kryt spoje mezi motorem a zatěžovacím zařízením včetně detekce jeho otevření
- Měření momentu a otáček na hřídeli zatěžovacího zařízení
- Bezkontaktní měření teploty zkoušeného motoru
- Snímání vibrační ložisek zkoušeného motoru
- Měřidla elektrických veličin budou mít přesnost min. 2,5%
- Měření teploty vinutí zkoušeného i zatěžovacího motoru
- Naměřené hodnoty budou zobrazovány maximálně na dvě desetinná místa.
- Zásobník 15 l (čerpadlo) s vodou pro chladicí okruh podvozku 15T (chladicí médium FRIDEX® EKO EXTRA ředěnou destilovanou vodou v poměru 1:1)
- Ovládací panel
- Stavební úpravy
- Posouzení vhodnosti stávající vzduchotechniky
- Instalace zařízení, jeho zprovoznění, otestování funkčnosti a zaškolení obsluhy
- Průkaz způsobilosti
- Kalibrace dodaného stanoviště akreditovanou laboratoří
- Popis rozmístění jednotlivých komponentů dodávky včetně popisu návrhu kabelových tras
- Dokumentace skutečného provedení
- Možnost rozšířitelnosti o zkoušky dalších typů trakčních motorů
- Demontáž stávajícího zkušebního stanoviště včetně rozvaděčů. Kovový odpad likviduje DPP.

- Systém vzdálené podpory (bezdrátově)
- zkušební stanoviště bude využívat operační program Windows 11 či vyšší

### **Technická specifikace:**

#### **Zatěžovací zařízení**

Testy budou prováděny do maximálního výkonu zkoušených motorů.

Zatěžovací zařízení musí být schopno činnosti v generátorickém i motorickém režimu, a to pro oba směry otáčení.

Zatěžovací zařízení musí splnit požadavky na zatížení motorů uvedených níže v parametrech testovaných motorů.

Zatížením se rozumí jakýkoli pracovní bod na charakteristice motorů. Uvedené parametry musí zatěžovací zařízení zvládnout trvale – zatížení S1.

Maximální požadované otáčky zatěžovacího zařízení minimálně 2000 ot/min.

Minimální brzdny moment zatěžovacího zařízení 5500Nm.

Krytí dodávaného zatěžovacího zařízení IP23. Teplota okolí do +40°C.

V případě, že je zatěžovací zařízení vybaveno systémem nuceného chlazení ventilátorem, je nutné, aby bylo možné z ovládacího panelu tento vypnout alespoň na 60s pro provedení měření hluku zkoušeného motoru.

Zařízení musí být vybaveno měřicí přírubou momentu včetně kalibrační sady, tedy aretačního mechanismu, rameny a závěsy a normovanými závažími pro kalibraci celého měřicího rozsahu do 10000Nm.

Požadovaný měřicí element pro měření kroutícího momentu: T40B (HBM)-rozsah 10kNm.

Přesnost měření otáček zatěžovacího zařízení 0,05 % z rozsahu.

Seznam testovaných motorů, které musejí být schopny testování na stanici: HLU 3436 P/44-VA, 4HLU 3436 P/44-VA.

#### **Stavební úpravy**

Stávající zkušební prostor je nevyhovující, proto bude upraven. Dojde min. ke zvětšení, tzn. úpravě rozměrů. Pro technologii bude vymezen prostor (viz. příloha č. 1). Součástí úprav bude odmaštění, vyčištění, výmalba, omítky, provedení technologických kanálů, oprava podlahy (zamezení vsakování chladicího média), vstupní dveře.

#### **Měření a zkoušky**

Je požadován minimálně následující rozsah měření:

- Měření momentu a otáček na hřídeli zatěžovacího zařízení popsaného v rámci této zadávací dokumentace
- Průběžné měření povrchové teploty testovaného motoru – nesmí být zasahováno do konstrukce testovaného motoru a nesmí dojít k poškození nátěru. Rozsah měření 0 – 150 °C
- Snímání a vyhodnocení vibrací ložisek
- Měření izolačního odporu za studena a za tepla
- Měření činného odporu statorového vinutí za studena a za tepla
- Měření množství chladiva
- Měření nakrátko
- Měření naprázdno
- Měření ztrát a účinnosti
- Měření reluktančního momentu

- Měření závislosti momentu na proudu při ss i stř napájení při různých rychlostech
- Mechanické zkoušky
- Zkouška závitové izolace
- Zkouška vinutí přiloženým napětím
- Oteplovací zkouška
- Zkouška mechanické odolnosti
- Zkouška krytí
- Kontrola sledu fází
- Kontrola tvaru křivky indukovaného napětí
- Zkouška přetížitelnosti proudová a momentová charakteristika
- Stanovení momentu setrvačnosti
- Kontrola jmenovitého bodu – výkon, moment, otáčky, frekvence, napětí, proud, účinnost

### **Napájecí zdroje**

Součástí dodávky je zdroj pro napájení zatěžovacího zařízení a zdroj pro napájení zkoušených trakčních motorů.

Krytí všech dodávaných rozvaděčů: min. IP54.

Zdroj pro napájení trakčních motorů musí být schopen roztočit motor až na maximální otáčky.

### **Instalace a kabeláž**

Pokud bude potřeba provést v rámci instalace kabeláží a umístění rozvaděčů stavební práce, dodavatel na toto ve své nabídce upozorní a popíše, o jaké práce půjde. V maximální možné míře využít stávající kabelové kanály.

Dodavatel ve své nabídce uvede i místo pro připojení dodávané technologie a uvažovaný příkon. Příkon nabízené technologie max. 250kW

### **Bezpečnost**

Dodaná technologie musí splňovat platné normy s ohledem na zajištění bezporuchového a bezpečného chodu zařízení. V rámci aktivace ovladače nouzového zařízení musí být rovněž zajištěno odpojení všech zdrojů od testovaného motoru a zatěžovacího zařízení.

Z pohledu bezpečnosti musí být dodán kryt mechanického spoje testovaného motoru a zatěžovacího zařízení včetně detekce jeho otevření. Konstrukce krytu bude umožňovat jeho pohodlné otevření včetně funkce podepření spoje v rozpojeném stavu. Otevírací mechanismus bude mechanicky zajištěn proti nechtěnému nebo samovolnému otevření.

V otevřeném stavu krytu nesmí v žádném případě dojít k roztočení zatěžovacího zařízení nebo testovaného motoru.

Zařízení musí být schopno detekovat rozpojené soustrojí, tedy kdy zatěžovací zařízení není spojeno s testovaným motorem. Toto je vyžadováno jako ochrana v případě, že je potřeba provozovat testované stroje naprázdno při otáčkách vyšších, než jsou povolené otáčky zatěžovacího zařízení.

### **Vizualizace nabízené technologie**

V rámci dodávky bude dodán ovládací panel s těmito funkcemi:

Panel ovládání zatěžovacího zařízení umožňuje:

- Ovládání zatěžovacího zařízení
- Možnost regulace otáček a krouticího momentu
- Kalibrace zatěžovacího zařízení
- Zobrazení diagnostických, chybových a varovných hlášení

Panel napájecího zdroje slouží pro:

- Výběr typu testovaného motoru
- Monitorování nastavených limit teplot a vibrací včetně jejich nastavení
- Diagnostiku napájecího zdroje
- Zobrazení údaje o aktuálním výstupním napětí, proudu napájecího zdroje
- Zobrazení povrchové teploty motorů
- Zobrazení výstupů z měření vibrací
- Zobrazení aktuální hodnoty otáček – z dodaného externího snímače
- Zobrazení měřených hodnot

Součástí dodávky musí být provedení výchozí revize a kalibrace zatěžovacího zařízení a všech měřicích kanálů.

### Ovládaní stanoviště

Předpokladem je propojení řídicích a ovládacích částí silových technologií s PC. Ovládaní zkoušky bude probíhat z veličného stanoviště, pomocí dotykového displeje. Nezbytné ovládací a bezpečnostní prvky budou na dotykovém displeji, na kterém se budou zobrazovat veličiny a průběh zkoušky. Na dotykovém displeji se budou připravovat i podklady pro provedení zkoušek, resp. data pro výstupní protokol ve stávající aplikaci, který se bude ukládat na HDD pro případně vytištění (pro zapisování je možné použít protiprachovou numerickou klávesnici s integrovanou myší).

### Spojení testovaných strojů se zatěžovacím zařízením a jejich uchycení

Dodavatel v rámci nabídky navrhne způsob kotvení testovaných strojů na zvedací stoličce.

Pro spojení zatěžovacího zařízení se zkoušeným strojem se vyžaduje dodávka mechanických spojů s vhodným počtem dodaných adaptérů pro připojení zkoušeného motoru.

Adaptéry a přípravky musí být srozumitelně popsány včetně uvedení typu zkoušeného motoru, pro který jsou určeny.

### Parametry testovaných motorů:

Označení	Typ	Un (V)	In (A)	f (Hz)	nn (rpm)	nmax (rpm)	Pn (kW)	Mn (Nm)	Mmax (Nm)
HLU 3436 P/44-VA	synchronní	400	85,4	72	197	706	30	1460	2270
4HLU 3436 P/44-VA	synchronní	400	85,4	72	197	706	30	1460	2270

### Legenda:

Un .....	nominální napětí
In .....	nominální proud
f .....	jmenovitá frekvence
nn .....	nominální otáčky
nmax .....	maximální otáčky
Pn .....	nominální výkon
Mn .....	nominální moment
Mmax.....	maximální moment při maximální rychlosti

**Pozn.** Synchronní trakční motory HLU 3436 P/44-VA a 4HLU 3436 P/44-VA tvoří základní řadu motorů, které budou na stanovišti zkoušeny. Zařízení stanoviště by mělo být univerzální a umožnit zkoušení i jiných typů synchronních trakčních motorů.

**Rozsah zkoušek vychází z níže uvedených zdrojů:**

- ČSN EN 60034-1 + A1 + A2 ed. 2
- ČSN EN 60034-4-1
- ČSN EN 61377

**Dokumentace:**

- Technická dokumentace
- Prohlášení o shodě
- Patříčné atesty
- Kalibrační protokol
- Průkaz způsobilosti dle zákona č. 266/1994 Sb. (zákon o drahách)
- Návod k provozu a údržbě v českém jazyce

**Prohlídka místa:**

- Napláňovat prohlídku místa

**Přílohy:**

- Příloha č. 1 - současný stav zařízení
- příloha č. 2 VI-94-17 Dispozice zkušebny-Elektro část
- příloha č. 3 VI-94-17 Zkušebna elektromotorů
- Příloha č. 4 výkres 15T 3-01A2 - výkres č. Ed610826\_ROZMĚROVÝ VÝKRES