**Příloha č. 1 – technická specifikace**

**Předmět zakázky/dodávky:**

Návrh, výroba, instalace, odzkoušení systému (HYDRAULIC-SYSTEM-TEST) a zaškolení obsluhy.

Tento systém bude určen k provádění jak statických, tak především cyklických/dynamických zkoušek zejména konstrukcí vozovek pozemních komunikací.

Zařízením se bude měřit napětí a přetvoření zejména konstrukčních vrstev vozovek v závislosti na počtu cyklů.

**Parametry zatěžování měřených vzorků zemin**

* Rám slouží jako opora pro hydraulické zatěžování **statické** posuvně (fixace hydromotoru manuální) v podélné ose rámu - potřeba plochy/opěry vůči rámu prostřednictvím magnetické opěrky Ø 80 mm a soutyčí na zatěžovací desku do prostoru jámy *(síla 120 kN, frekvence 25 Hz)*
* Rám slouží jako opora pro hydraulické zatěžování **cyklické** (potřeba možnosti připojení adaptační desky pro připojení hydromotoru posuvně v podélné ose rámu)
* Max. zatížení svislé cyklické (dynamické) *viz dále*
* Požadovaná dynamika pro kmity v tlaku 0 kN až 120 kN při max. frekvenci 25 Hz
* Max. průhyb rámu musí splňovat požadavky na dosažení parametrů zatěžování
* Předpokládá se maximální trvalá deformace zkoušeného prostředí (celkové vysunutí pístnice v průběhu kontinuálního zatěžování min. 50 mm
* Možnost zadání běžných pulzních tvarů (např. sin, cos, lichoběžník), základním pulzním tvarem je haversine: $h=\frac{1-\cos((t))}{2}$



**Graf 1: Tvar pulsů haversine**

* šířka pulzu (A) 20-30 ms
* vzdálenost mezi jednotlivými pulzy (B) 20-5000 ms
* Předpokládaná doba jedné zkoušky se uvažuje cca 10 mil. cyklů
* Hlučnost celého systému v prostoru laboratoře LGZP max. 60 dB

**Hlavní části dodávky:**

**Kolejnice**

* Dvě kolejnice typu S10 (70/10), délky 10 350mm a s rozvorem 3 550mm (osově), nutno proměřit před realizací na místě
* Stavební připravenost: kotvená část do úrovně podlahy dle výkresové dokumentace – nutno staticky ověřit uchazečem
* Pro přikotvení kolejnice (svarem) k ocelovým deskám je třeba uvažovat se zatížením

„šetrným opřením“ mechanizmu (LOCUST) o kolejnici ze směru prostoru haly při navážení materiálu do/či těžení materiálu z jámy (kotevní ocelové desky jsou na toto zatížení dimenzovány)

**Pojízdný rám**

* Zatěžovací hydromotor bude osazen na pojízdném rámu (rozměry vycházejí z rozteče kolejnic, tuhost a další vlastnosti rámu musí odpovídat požadované dynamice zatěžování)
* Zatěžovací hydromotor bude manuálně přesunovatelný na kolejové dráze
* Zatěžovací rám bude v průběhu zkoušky manuálně fixován ke kolejnicím kolejové dráhy
* Hydromotor bude na příčníku zatěžovacího rámu příčně přestavitelný pomocí pojezdového vozíku (max. vzdálenost osy zatěžování od jámy půdorysných rozměrů 9 000mm x 3 000mm bude 100 mm)
* Fixace hydromotoru na příčníku manuální (rychloupínací)
* Zatěžovací rám bude určen pro testování do frekvence 25 Hz. Vlastní frekvence ve směru zatěžování musí být taková, aby se předešlo nežádoucí rezonanci
* Rám slouží jako nosič pro hydraulickou pohonnou jednotku, která vyvozuje dynamické/cyklické svislé zatížení do horního prostoru jámy (zatěžovací deska v úrovni cca +-0 až -600 mm)
* Rám nad jámou bude posuvný po kolejnicích připevněných pevně k ocelovým pásům zabetonovaným dostatečně pevným spojením do betonu podlahy haly na kótě +-0
* Tíha rámu není rozhodující (podvěšen bude pouze hydraulický motor s pístem), bude ovšem manuálně posouván po kolejnicích, tomuto požadavku je třeba přizpůsobit i kvalitu pojezdu (přesnost kolejnice a vhodnost a profilu kolejnice a kol pro minimalizaci odporu
* Kotvení rámu - z důvodů jednoduššího a rychlejšího ukotvení rámu (časté posuvy s rámem) se doporučuje varianta pomocí mechanizmu „páka, excentr“, kolejový nosič, …

*Jako ideové schéma je přiložena projektová dokumentace rámu dimenzovaného na nižší zatížení. Tento systém konstrukce rámu není nutno dodržet.*

**Hydromotor**

* Nominální síla min. 150 kN
* Výsuvná délka pístu min. 200 mm
* Propojovací tyče na prodloužení do úrovně -600 mm
* Hydromotor bude osazen snímačem polohy pístu s linearitou 0,25 %
* Součástí dodávky bude: snímač síly
* Součástí dodávky bude: zatěžovací deska o Ø 300mm s kulovým kloubem, s připojením uzpůsobeným tak, aby bylo možno do středu desky umístit indukční snímač polohy pro měření deformace zkušebního vzorku, akcelerometr pro kompenzaci setrvačných sil a indukční snímač polohy ve funkci dynamického extenzometru

**Hydraulický agregát**

* Výkon odpovídající dynamickým parametrům, s pumpou s regulací na konstantní tlak
* Olejová náplň a vana pro uniklý olej včetně bezpečnostního hladinového spínače
* Sada hadic a tlumiče pulzací v hydraulickém rozvodu
* Vzduchový chladič na střeše budovy - vedení chlazeného oleje na střechu budovy o délce 30m
* Olejová vana pod vzduchovým chladičem včetně bezpečnostního hladinového spínače pro venkovní použití

**Hydraulický napáječ** s funkcí on/off/low

**Hydraulické a elektrické propojení**

Požadavky:

 Propojení hydraulického agregátu a hydromotoru je třeba zhotovit tak, aby bylo zabezpečeno propojení v celém rozsahu pojezdu rámu a hydromotoru po příčníku *(doporučuje se vedení při stěně), počet přípojných míst hydraulického agregátu a hydromotoru: min. 5 (pro zajištění minimální potřebné délky hadic k mostu)*

**Digitální řídící elektronika (měřicí a řídicí systém) včetně software**

* Řízení zkušebního stroje podle nastavených parametrů zatěžování (frekvence, tvar kmitu, amplituda)
* Sběr dat z nainstalovaných snímačů (zrychlení, deformace, přetvoření, napětí) ve zkoušené konstrukci

Požadavky na řídící elektroniku:

* Min. 24 bitové rozlišení A/D převodníků
* Frekvence vzorkování analogových signálů min. 10 kHz
* Min. 10 kHz řídící smyčka hydrauliky
* Možnost pro dodatečnou instalaci I/O dalších min. 16 modulů
* Možnost dokoupení potřebných elektronických modulů kompatibilních se stávajícím zařízením od zhotovitele (v závislosti na řešených budoucích výzkumných programech) pro standardní analogové signály (+/- 10 V), tenzometrické můstky, IRC čidla, ICP akcelerometry zhotovitele
* řídicí elektronika, včetně počítače, monitor a ovládací prvky - sdruženy do celku na pracovním stole operátora

Požadovaná sestava řídicí elektroniky při dodávce:

* 1x Operátorský počítač
* 1x Jednotka řízení servoventilu
* 1x Jednotka řízení napáječe
* 1x Jednotka pro měření tenzometrického snímače síly
* 1x Jednotka pro měření akcelerometru
* 1x Jednotka pro měření indukčního extenzometru
* 1x Jednotka pro měření indukčního snímače polohy (vestavěného v hydromotoru)
* 12x Digitální vstup
* 4x Digitální výstup
* 3x Měřicí zesilovač DC pro přídavné tenzometrické vstupy
* Sada kabelů o délce min. 20m pro propojení všech dodávaných komponent systému

 Řídící elektronika musí umožnit dodatečné rozšíření o další min. 16 I/O modulů

**Software**

Požadavky:

* Uživatelsky přívětivý nástroj pro konfiguraci zkušebního zařízení
* Sledování a řízení průběhu probíhající zkoušky. Nastavení požadované sekvence zatěžování On-line
* Zpracování sběru dat, prezentace výsledků měření bude tabelárně a v grafické formě
* Ukládání dat bude přes datovou síť na místní server (není součástí dodávky)
* Software bude nainstalován na Operátorském počítači

**Služby**

Součástí dodávky bude:

* Podrobný uživatelský manuál
* Technická zpráva, situační dokumentace
* Balení a doprava
* Instalace zařízení u objednatele včetně zaškolení zodpovědných pracovníků objednatele
* Ověření funkčnosti software pro konfiguraci zkušebního zařízení a řízení vlastního zatěžování

*Přiložená nezávazná projektová dokumentace sloužící jako ideové schéma:*

*- technická zpráva*

*- technická zpráva, statické posouzení betonové konstrukce*

*- statický výpočet*

*- výkres 1*

*- výkres 2*

*- výkres kolejnice*

*- výkres umístění kolejnice*

*Uchazeči nejsou povinni držet se při podání nabídky uvedené projektové dokumentace a mohou navrhnout i jiná technická řešení splňující požadavky stanovené v technické specifikaci.*