

určeno všem dodavatelům, kteří požádali o poskytnutí zadávací dokumentace, nebo kterým byla zadávací dokumentace poskytnuta

Věc:

**Poskytnutí dodatečných informací č. 1 k zadávacím podmínkám na základě žádosti dodavatele ve smyslu ust. § 49 odst. 1 zák. č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, ve znění účinném ke dni zahájení zadávacího řízení (dále jen „ZVZ“) a oznámení Zadavatele dle ustanovení § 147 odst. 8 ZVZ**

Název veřejné zakázky: **Mnohoúčelový vícekanálový elektrohydraulický zatěžovací systém**

Evidenční číslo zakázky: **483599**

Zadavatel: **Západočeská univerzita v Plzni**  
sídlo: Univerzitní 8, 306 14 Plzeň  
IČO: 497 77 513

Zástupce zadavatele: **Advokátní kancelář Volopich, Tomšíček & spol., s.r.o.**  
se sídlem Vlastina 23, 323 00 Plzeň  
IČO: 02476649

Zástupce Zadavatele v souladu s ust. § 49 odst. 2 ZVZ tímto poskytuje na základě doručené žádosti o poskytnutí dodatečné informace všem dodavatelům, kteří požádali o poskytnutí zadávací dokumentace, nebo kterým byla zadávací dokumentace k veřejné zakázce poskytnuta, následující odpovědi na doručenou žádost o dodatečné informace k zadávacím podmínkám:

**Dotaz č. 1 dodavatele:**

Na straně 38/49 zadávací dokumentace je uvedeno:  
„součástí dodávky každého ze zatěžovacích válců je též:  
-...  
- min. dva (2) ks dvoustupňových servoventilů Moog“

Při našich výpočtech jsme zjistili, že aby byly splněny požadavky/parametry, které jsou uvedeny v tabulkách na straně 38/49 je možné hydromotory s menší silou osadit pouze jedním servoventilem Moog.

Otázka: Je tedy možné nabídnout pouze jeden servoventil pro hydromotor, při splnění požadavků/parametrů v tabulkách na straně 38/49.

**Odpověď na dotaz č. 1 dodavatele:**

Zadavatel původně požadoval min. dva (2) ks dvoustupňových servoventilů MOOG. Na základě dotazu dodavatele Zadavatel umožňuje dodání:

- jednoho (1) nebo dvou (2) ks dvoustupňových servoventilů MOOG v závislosti na nominální zatěžovací síle daného hydromotoru, vše za předpokladu, že nabízené plnění bude splňovat veškeré Zadavatelem v zadávací dokumentaci stanovené minimální technické požadavky na předmět plnění veřejné zakázky.

#### Dotaz č. 2 dodavatele:

Na straně 44/49 zadávací dokumentace je uvedeno:

„Součástí dodávky jsou tři (3) ks dálkového ovládání, se kterým je možno nastavovat polohu pístnice zatěžovacích válců při sníženém tlaku a průtoku oleje“.

Předpokládáme, že tři dálková ovládání jsou čtyřkanálová, aby bylo možno pokrýt nastavení 10 hydromotorů.

#### Odpověď na dotaz č. 2 dodavatele:

K pokrytí nastavení hydromotorů lze dodat tři dálková čtyřkanálová ovládání.

**Zadavatel současně jako přílohu č. 1 těchto dodatečných informací č. 1 poskytuje upravenou přílohu č. 1 závazného návrhu kupní smlouvy, který tvoří přílohu č. 5 zadávací dokumentace. Uchazeči jsou povinni v rámci svých nabídek jako přílohu závazného návrhu kupní smlouvy použít dokument, který je přílohou č. 1 dodatečných informací č. 1, datovaný a podepsaný uchazečem nebo osobou oprávněnou zastupovat uchazeče.**

#### Oznámení Zadavatele dle ustanovení § 147 odst. 8 ZVZ

Zástupce Zadavatele v souladu s ustanovením § 147 odst. 8 ZVZ dále oznamuje všem dodavatelům, kteří požádali o poskytnutí zadávací dokumentace, nebo kterým byla zadávací dokumentace poskytnuta, následující:

Vzhledem k tomu, že Zadavatel provedl úpravu zadávacích podmínek uvedených v zadávací dokumentaci (viz výše), současně prodlužuje v souladu s ustanovením § 40 odst. 3 ZVZ lhůtu pro podání nabídek o sedm (7) kalendářních dní.

Dne 02.09.2014 Zástupce Zadavatele odeslal k uveřejnění opravné oznámení o zakázce, v němž lhůtu pro podání nabídek a termín otevírání obálek uvedl v novém znění

Vzhledem k uvedenému postupu Zadavatel v souladu s ustanovením § 40 odst. 3 ZVZ prodlužuje lhůtu v zadávacím řízení takto:

**Lhůta pro podání nabídek končí dne 26. září 2014 ve 14:00 hodin.**

Současně dochází ke změně termínu otevírání obálek s nabídkami, když:

**Otevírání obálek s nabídkami proběhne dne 26. září 2014 ve 14:05 hodin.**

Otevírání obálek proběhne v sídle Zadavatele na adrese Univerzitní 8, Plzeň v zasedací místnosti č. R007.

Příloha č. 1 : Příloha č. 1 Kupní smlouvy – parametry dodávaného Zboží

V Plzni dne 02.09.2014

.....  
**Mgr. Helena Draslarová**

i.s. JUDr. Daniel Volopich, advokát  
Advokátní kancelář Volopich, Tomšíček & spol., s. r. o.  
v plné moci za zástupce zadavatele



## Příloha č. 1 Kupní smlouvy – parametry dodávaného Zboží

### o Obecná specifikace

Zboží umožňuje následující druhy zkoušek za běžných teplot:

- zkoušky v oblasti vysokocyklové a nízkocyklové únavy,
- simulace provozního zatížení a zjišťování odezvy na toto zatížení,
- výzkum statických vlastností konstrukcí (tuhost, poddajnost),
- výzkum dynamických vlastností konstrukcí v časovém i frekvenčním rozsahu.

ZPZ umožňuje náročné testování konstrukcí vyrobených z různých druhů materiálů (např. kovové materiály, nekovové materiály, kompozitní materiály) a jejich kombinací (rozebíratelných a nerozebíratelných spojů).

Elektrohydraulický zatěžovací systém podporuje také Zkušebnu komponent dopravních prostředků (dále jen ZKD), která se nachází v těsné blízkosti. To znamená, že i k tomuto pracovišti je umožněn přívod tlakového oleje flexibilními tlakovými hadicemi i montáž dalších mobilních prvků zatěžovacího systému (zatěžovací válce, odsávačky apod.).

ZKD je vybavena zkušebním strojem pro kombinované namáhání materiálových vzorků umožňující zatěžování osovou silou a krouticím momentem. Dalším vybavením ZKD je dvoudílná souprava určená pro variabilní montáž ke kotevní T-drážkové desce a umožňující namáhání zkoušených komponent osovou silou a krutem.

Součástí dodávky jsou kotevní T-drážkové desky pro obě zkušebny, portálový zatěžovací svislý rám a výškově i stranově stavitelné držáky pro upevnění zatěžovacích válců (hydromotorů) nebo zkoušených objektů.

V případě, že se v rámci dodávky, její montáže a uvedení Zařízení do provozu vyskytnou potřeby drobných stavebních úprav v určených prostorách (vrtání otvorů, vysekávání děr pro kotevní elementy apod.), jsou tyto drobné stavební úpravy přípustné a Prodávající je provede jako součástí montážních prací dodávky.

Zařízení je nové, plně funkční, kompletní a jeho provoz je podporován řídicí elektronikou a plnohodnotným software včetně licence tak, že je umožněno jeho plné využití.

Elektrohydraulický zatěžovací systém a jeho jednotlivé části budou umístěny v prostorách, které jsou zdokumentovány přílohou výkresovou dokumentací a souborem fotografií aktuálního stavu budovy RTI, která tvoří přílohu č. 2 této Smlouvy.

### o Hydraulické agregáty

Zdroj tlakového oleje je kapacitně schopný zajistit v rozvodu tlakového oleje dostatečný tlak a průtok vysokotlakého oleje pro pohon zatěžovacích válců (hydromotorů). Umožňuje ekonomický provoz pracovišť ZPZ a ZKD při nasazení menšího počtu zatěžovacích válců nebo při běhu energeticky

náročnější konfigurace zkoušek. Proto jsou jako zdroj tlakového oleje dva (2) identické navzájem propojené hydraulické agregáty, které umožňují individuální i souběžný provoz, pro efektivní volbu provozu zdroje tlakového oleje.

Parametry hydraulických agregátů jsou:

Průtok	165-170 l/min.
Tlak	28 MPa

Součástí dodávky hydraulických agregátů je i systém jejich chlazení. Součástí dodávky chlazení hydraulických agregátů je napojení na měření a regulaci objektu. K chlazení média lze využít chladicí systém již instalovaný v těsné blízkosti místnosti agregátů.

Kupující disponuje zdrojem chladicí vody o následujících parametrech:

Teplotní spád	15/25°C
Tlak	3 bary
Maximální průtok	13 m <sup>3</sup> /hod.

Součástí dodávky je hydraulický olej v množství potřebném pro plný provoz, zdroje tlakového oleje a jeho rozvody jsou vybaveny filtračními prvky.

Pro zabezpečení ekologického provozu jsou hydraulické agregáty vybaveny odkapovou olejovou vanou s hladinovým senzorem a akumulátorem pro potlačení pulzací a hluku v hydraulickém rozvodu.

Ke každému hydraulickému agregátu je dodáno dálkové ovládání. Jedno dálkové ovládání bude umístěno ve velínu ZPZ, druhé ve velínu ZKD.

## ○ **Hydraulické rozvody**

Rozvody tlakového oleje obsahují pevnou a flexibilní část.

1. **Pevná část rozvodu vysokotlakého oleje** (trubkový rozvod) je vedena v připravených kanálech k oběma pracovištím (ZPZ i ZKD) a propojuje hydraulické agregáty se stojany pro hydraulické napáječe. Všude, kde to provozní podmínky dovolují, je použit pevný trubkový rozvod. Trubkový rozvod propojuje hydraulické agregáty se čtyřmi (4) stojany pro hydraulické napáječe.

Trubkový rozvod je dimenzovaný na průtok 500 l/min k prvnímu rozbočovacímu uzlu. Od tohoto rozbočovacího uzlu je trubkový rozvod dimenzovaný na průtok 250 l/min. Situaci dokumentuje schéma na obr.1.

Požadované minimální parametry jsou:

- dva (2) stojany pro hydraulické napáječe přísluší ZPZ:



- každý ze stojanů příslušných ZPZ je vybaven pěti (5) napáječi, tzn. pro každý zatěžovací válec (hydromotor) pracoviště ZPZ je k dispozici zvláštní napáječ,
- dva (2) stojany pro hydraulické napáječe přísluší ZKD:
  - 1 stojan je vybaven jedním (1) napáječem stroje pro kombinované namáhání materiálových vzorků osovou silou a krutem,
  - 1 stojan je vybaven dvěma (2) napáječi pro hydromotory dvoudílné zatěžovací soupravy určené pro namáhání zkoušených komponent osovou silou a krutem.

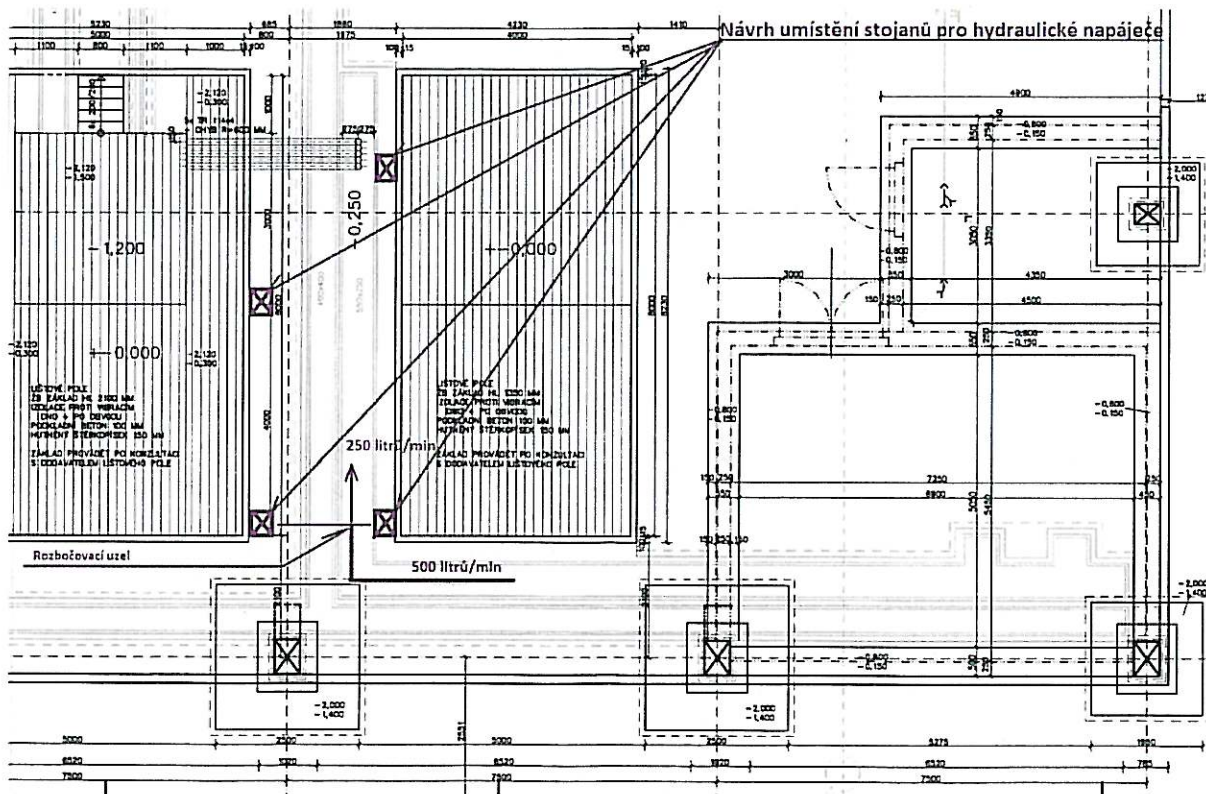
Všechny napáječe umožňují práci v režimech on/off/low (zapnuto/vypnuto/provoz při sníženém tlaku a průtoku).

Na každý stojan hydraulického napáječe jsou fixovány dva (2) akumulátory oleje:

- min. 20 l pro tlakovou větev hydraulického rozvodu, s protitrotační zábranou (zábranou proti uvolnění),
- min. 10 l pro odpadní větev hydraulického rozvodu, s protitrotační zábranou (zábranou proti uvolnění).

Součástí montáže trubkových rozvodů je provedení ochranného nátěru proti ropným látkám vnitřku připravených kanálů před montáží opatřen.

obr.1



2. **Flexibilní část rozvodu vysokotlakého oleje** tvoří vysokotlaké a zpětné hadice včetně šroubení pro připojení ke start/stop ventilům rozvaděče a elektrohydraulickým válcům. Součástí dodávky jsou též ochranné návleky na tlakové i odpadní hadice a sada spojek pro vzájemné napojení a prostorové vedení těchto hadic k elektrohydraulickým válcům.

Flexibilní část rozvodu vysokotlakého oleje tvoří 2 typy propojovacích hadic (včetně ochranných návleků), a to dimenzovaných na průtok 65 l/min a 130 l/min.

Požadované spektrum hadic specifikuje následující tabulka:

Druh hadice	Průtok	Délka	Počet
Hadice vysokotlaká, vč. ochranných návleků	65 l/min	2 m	3 ks
Hadice zpětná, vč. ochranných návleků			3 ks
Hadice vysokotlaká, vč. ochranných návleků		4 m	3 ks
Hadice zpětná, vč. ochranných návleků			3 ks
Hadice vysokotlaká, vč. ochranných návleků	130 l/min	2 m	4 ks
Hadice zpětná, vč. ochranných návleků			4 ks
Hadice vysokotlaká, vč. ochranných návleků		4 m	4 ks
Hadice zpětná, vč. ochranných návleků			4 ks

K hadicím bude dodána sada spojek pro vzájemné napojení a prostorové vedení těchto hadic k elektrohydraulickým válcům.

Požadované spektrum spojek specifikuje následující tabulka:

Spojka pro hadici	Průtok	Druh	Počet
vysokotlakou	65 l/min	rovná	2 ks
zpětnou			2 ks
vysokotlakou		pravoúhlá	2 ks
zpětnou			2 ks
vysokotlakou	130 l/min	rovná	2 ks
zpětnou			2 ks
vysokotlakou		pravoúhlá	2 ks
zpětnou			2 ks

Pevné, flexibilní a spojovací části hydraulického rozvodu odolají provozním parametrům oleje (průtok, tlak, teplota). Rozvod tlakového oleje obsahuje systém pro odsávání přebytečného oleje z válců.

## ○ Samostatné zatěžovací válce

Součástí dodávky je deset (10) samostatných zatěžovacích válců (přímočarých hydromotorů s hydrostatickými ložisky) pro ZPZ. Zatěžovací válce lze konfigurovat do různých zkušebních sestav z hlediska jejich počtu a směru působení do zkoušených objektů i navzájem.

Zatěžovací válce jsou definovány těmito hlavními parametry:

- jmenovitá síla (odpovídá minimální požadované síle, kterou zatěžovací válec vyvodí při statickém zatěžování v tahu i tlaku),
- jmenovitý zdvih (odpovídá minimálnímu požadovanému zdvihu, který je vzdáleností mezi krajními polohami pístnice zatěžovacího válce),
- jmenovitá amplituda zdvihu (odpovídá minimální požadované amplitudě harmonického pohybu, kterou ze středové polohy vykoná pístnice nezatíženého zatěžovacího válce s frekvencí 10 Hz).

Jmenovité parametry zatěžovacích válců a jejich požadovaný počet jsou uvedeny v následující tabulce:

Jmenovitá síla	Jmenovitý zdvih	Jmenovitá amplituda zdvihu	Počet kusů
10 kN	50 mm	24 mm	2 ks
25 kN	100 mm	25 mm	2 ks
40 kN	250 mm	30 mm	2 ks
100 kN	250 mm	12 mm	2 ks
160 kN	250 mm	8 mm	2 ks

Dodané válce jsou dimenzovány tak, aby při cyklickém zatěžování bylo možno dosáhnout 80 % hodnoty jmenovitých statických sil. Pracovní tlak hydromotorů odpovídá tlaku oleje dodávanému z hydraulických agregátů, tzn. jeho hodnota je 28 MPa.

Součástí dodávky každého ze zatěžovacích válců je integrovaný snímač polohy a siloměr, které pokryjí svým měřicím rozsahem jmenovité parametry zatěžovacích válců.

Přesnost snímačů, tedy maximální přípustné odchylky měřených hodnot vztažené k nominálním hodnotám pro jednotlivé kategorie zatěžovacích válců dokumentuje následující tabulka:

Zatěžovací válec		Přesnost snímače	
Jmenovitá síla	Jmenovitý zdvih	Snímač zdvihu linearita	Snímač síly
10 kN	50 mm	0,4%	0,25%
25 kN	100 mm	0,4%	0,25%
40 kN	250 mm	0,4%	0,25%
100 kN	250 mm	0,4%	0,25%



160 kN	250 mm	0,4%	0,25%
--------	--------	------	-------

Součástí dodávky každého ze zatěžovacích válců je též:

- připojovací deska (servoblok) s min. dvěma (2) ks odpovídajících akumulátorů oleje a proplachovacím blokem,
- jeden (1) nebo dva (2) ks dvoustupňových servoventilů MOOG dle nominální zatěžovací síly daného hydromotoru tak, že všechny požadované parametry jsou splněny,
- odsávací čerpadlo s hydraulickým propojením,
- zaslepovací deska.

Technické a konstrukční parametry servobloků, servoventilů, akumulátorů oleje, proplachovacích bloků, odsávacích čerpadel, příp. zaslepovacích desek Prodávající navrhne a dodá tak, aby pokryly spolehlivý a bezpečný provoz požadovaných zatěžovacích válců s požadovanými jmenovitými parametry (jmenovitá síla, jmenovitý zdvih a jmenovitá amplituda zdvihu).

Pro eliminaci parazitní příčné síly při prostorovém zatěžování jsou součástí dodávky každého zatěžovacího válce odnímatelné kulové klouby:

- 1 kulový kloub k osazení na patní přírubu zatěžovacího válce,
- 1 kulový kloub k osazení ke snímači síly.

Kulové klouby jsou seřiditelné a bezvúlové, umožňují natočení v rozmezí  $0^\circ$  až  $\pm 20^\circ$  ve všech směrech a jejich zatížitelnost odpovídá minimálně jmenovité síle zatěžovacího válce.

#### o Zkušební stroj pro biaxiální zkoušky materiálových vzorků

Prodávající vybaví pracoviště ZKD zatěžovacím strojem pro kombinované namáhání materiálových vzorků umožňující současné zatěžování osovou silou a kroutícím momentem. Dodávka obsahuje všechny komponenty a potřebné doplňky zajišťující propojení a funkci zkušebního zařízení. Montáž zajistí úplné propojení dodaných komponent s cílem zajištění zadané funkčnosti celé dodávky.

Součástí tohoto hydraulického zkušebního stroje jsou i hydraulické upínače pro jmenovité hodnoty osového i torzního zatěžování s následujícími parametry:

- vzdálenost mezi čely hydraulických čelistí: min. 600 mm při střední poloze přímočarého hydromotoru,
- sady čelistí pro ploché zkušební vzorky tloušťky 0,1 mm až 32 mm a šířky až do 100 mm a pro válcové zkušební vzorky s průměrem 10 až 34 mm, zkušební vzorky je možno upnout stranově,
- řídicí blok klínových hydraulických upínačů, které jsou dimenzované na současně působící maximální zatížení kombinované zatěžovací jednotky s nastavitelným přitlakem v rozsahu 10 až 100 %,
- systém musí zabránit otevření upínačů při běhu testu, nesmí být možné spustit zařízení v řízení zátěže s otevřenými upínači.

Základem biaxiálního zkušebního stroje je kombinovaný pohon, který představuje jeden (1) lineární (přímočarý) hydromotor s hydrostatickými ložisky a jeden (1) torzní hydromotor s hydrostatickými ložisky.

Hydromotory jsou definovány těmito hlavními parametry:

- jmenovitá síla (odpovídá minimální požadované síle, kterou lineární hydromotor vyvodí při statickém zatěžování v tahu nebo tlaku),
- jmenovitý zdvih (odpovídá minimálnímu požadovanému zdvihu, který je vzdáleností mezi krajními polohami pístnice lineárního hydromotoru),
- jmenovitá amplituda zdvihu (odpovídá minimální požadované amplitudě harmonického pohybu, kterou ze středové polohy vykoná pístnice nezatíženého lineárního hydromotoru s frekvencí 10 Hz),
- jmenovitý krut (odpovídá minimálnímu krouticímu momentu, který torzní hydromotor vyvodí při statickém zatěžování v krutu),
- jmenovité natočení (odpovídá minimálnímu úhlu, o který se natočí z výchozí do krajní polohy pístnice torzního hydromotoru).
- jmenovitá amplituda natočení (odpovídá minimální požadované amplitudě harmonického pohybu, kterou ze středové polohy vykoná pístnice nezatíženého torzního hydromotoru s frekvencí 10 Hz).

Požadované jmenovité parametry hydromotorů biaxiálního zkušebního stroje jsou uvedeny v následující tabulce:

Lineární hydromotor		
jmenovitá síla	jmenovitý zdvih	jmenovitá amplituda zdvihu
250 kN	100 mm	2,00 mm
Torzní hydromotor		
jmenovitý krut	jmenovité natočení	jmenovitá amplituda natočení
2 kNm	100°	10°

Dodávané hydromotory jsou dimenzovány tak, aby se při cyklickém zatěžování dosáhlo 80 % hodnot jmenovitého statického zatížení (síly, krutu). Pracovní tlak hydromotorů odpovídá tlaku oleje dodávanému z hydraulických agregátů, tzn. jeho hodnota je 28 MPa.

Součástí dodávky hydromotorů jsou nezbytné snímače. Pro lineární hydromotor musí být součástí dodávky integrovaný snímač polohy a siloměr včetně akcelerometru pro kompenzaci setrvačných hmot umístěných na snímači síly. Pro torzní hydromotor musí být součástí dodávky snímač úhlu natočení a snímač krouticího momentu. Parametry snímačů svými měřicími rozsahy pokryjí jmenovité parametry zatěžovacích hydromotorů. Přesnost snímačů, tedy maximální přípustné odchylky měřených hodnot pro jednotlivé kategorie zatěžovacích válců dokumentuje následující tabulka:

Přesnost snímačů			
Lineární hydromotor		Torzní hydromotor	
snímač zdvihu linearita	snímač síly	snímač úhlu natočení rozlišení	snímač krutu



0,2%	0,5%	0,2°	0,2%
------	------	------	------

Rotační a axiální pohony musí být navrženy tak, aby váha rotačního pohonu neměla vliv na výkon axiálního – lineárního pohonu (hydraulický motor).

Součástí dodávky kombinovaného pohonu musí být další elektrohydraulické prvky zabezpečující jeho bezchybnou funkci:

- pro lineární pohon:
  - min. jedna (1) přípojovací deska (servoblok) s min. jedním (1) akumulátorem a proplachovacím blokem,
  - min. jeden (1) dvoustupňový servoventil, v případě řešení s více jak jedním servoventilem, musí být min. jeden z nich odpojitelný jen hydraulicky, bez demontáže.
- pro torzní pohon:
  - min. jedna (1) přípojovací deska (servoblok) s min. jedním (1) akumulátorem a proplachovacím blokem,
  - min. jeden (1) dvoustupňový servoventil.

Prodávající dodá celkem tři (3) odsávací čerpadla s hydraulickým propojením.

Technické a konstrukční parametry servobloků, servoventilů, akumulátorů oleje, proplachovacích bloků, odsávacích čerpadel, příp. zaslepovacích desek Prodávající navrhne tak, aby pokryly spolehlivý a bezpečný provoz požadovaných zatěžovacích válců s požadovanými jmenovitými parametry (jmenovitá síla, jmenovitý zdvih a jmenovitá amplituda zdvihu). Zařízení může být ovládáno pouze z jediného místa buď ručně nebo řídicím systémem (PC). Jiné paralelní ovládání se nepřipouští. Přesunutí příčnicku nahoru/dolů je možné pouze v režimu nastavení (režim nízkého tlaku). V režimu vysokého tlaku (v režimu zkušebního provozu), nesmí být možné přesunout příčník nahoru/dolů.

K tlakovému oleji je biaxiální zkušební stroj napojen prostřednictvím hydraulického napáječe s funkcí on/off/low (zapnuto/vypnuto/provoz při sníženém tlaku a průtoku). Hydraulický napáječ je umístěn na stojanu, který zajišťuje propojení zkušebního stroje přívodními hadicemi bez kontaktu s podlahou. Odsávací čerpadla jsou dodána pro všechna hydrostatická ložiska.

Kombinovaný pohon je v zatěžovacím rámu umístěn na horním příčnicku. Horní příčník má mechanické připevňování a hydraulické odpevňování a je výškově hydraulicky přestavitelný.

Zatěžovací rám je pružně uložen a splňuje následující technické parametry a obsahovat všechny uvedené prvky:

- osová tuhost rámu na 1000 mm (max. výška zkušebního prostoru): min. 1000 kN/mm,
- torzní tuhost rámu: min. 14000 kNm/rad,
- stůl s T-drážkovou deskou a přípojovacími body pro připojení sestavy snímačů přímočarého a torzního zatížení, adaptér pro připojení kombinace externích snímačů se spojovacími šrouby.

Součástí dodávky je základní měřicí technika a to:



- biaxiální extenzometr pro měření úhlu smykové deformace na povrchu kruhových vzorků s následujícími parametry:
  - v osové směru min.  $\pm 2,5$  mm,
  - v příčném směru min.  $\pm 2$  mm,
- jednoosý extenzometr pro dynamická měření s následujícími parametry:
  - měřicí základna 20 – 25 mm,
  - deformace z měřicí základny:  $\pm 20$  %,
  - nelinearita: 0,15 %
  - řídicí systém stroje musí být schopen pracovat s dalšími min. 2 analogovými kanály ( $\pm 10$  V DC).

Součástí dodávky je řídicí počítač (jeho hardware musí mít dostatečnou kapacitu pro řízení stroje a zkoušek při všech požadovaných parametrech a specifikacích), LCD monitor a nezbytné vybavení k řízení stroje. Na počítači musí být předinstalován software umožňující plnohodnotné řízení stroje a provádění zkoušek, a to včetně nastavení zkoušek, řízení jejich průběhu a vyhodnocení jejich výsledků. Software musí obsahovat minimálně tyto funkce: plnohodnotné řízení zařízení (stroje), včetně ladění obvodů, nastavení mezí a akcí, generování ramp a vlnění, náběh dat a jejich ukládání na disk počítače, nastavení dalších kanálů (vstupů) a návrh bloků zkoušek. Režimy řízení musejí umožňovat řízení zatížení, polohy a amplitudy. Software musí trvale zobrazovat stav zařízení (stroje) a musí mít pro zajištění bezpečnosti přístup ke konfiguraci chráněný pomocí více úrovní (úroveň administrátora odlišná od úrovně obsluhy). Nastavení kritických parametrů lze měnit pouze na administrátorské úrovni. Minimální požadavky na zkoušky realizované pomocí softwaru zahrnují kvazistatické zkoušky a vysokocyklové únavové zkoušky. Musí být dodána nejméně jedna (1) komerční licence softwaru.

#### o **Dvoudílná souprava pro variabilní biaxiální zkoušky komponent**

Pracoviště ZKD je též vybaveno dvoudílnou soupravou hydromotorů a opěrných prvků pro variabilní montáž kotvením k T-drážkové desce a umožňující namáhání zkoušených komponent osovou silou a krutem. Dodávka obsahuje všechny komponenty a potřebné doplňky zajišťující propojení a funkci zkušebního zařízení. Montáž zajišťuje úplné propojení dodaných komponent s cílem zajistit zadanou funkčnost celé dodávky.

Základem dvoudílné soupravy pro variabilní biaxiální zkoušky komponent je jeden (1) lineární zatěžovací válec (lineární hydromotor s hydrostatickými ložisky) a jeden (1) torzní zatěžovací válec (torzní hydromotor s hydrostatickými ložisky). Zatěžovací válce (hydromotory) jsou definovány těmito hlavními parametry:

- jmenovitá síla (odpovídá minimální požadované síle, kterou lineární hydromotor vyvodí při statickém zatěžování v tahu nebo tlaku),
- jmenovitý zdvih (odpovídá minimálnímu požadovanému zdvihu, který je vzdáleností mezi krajními polohami pístnice lineárního hydromotoru),
- jmenovitá amplituda zdvihu (odpovídá minimální požadované amplitudě harmonického pohybu, kterou ze středové polohy vykoná pístnice nezatíženého lineárního hydromotoru s frekvencí 10 Hz),
- jmenovitý krut (odpovídá minimálnímu krouticímu momentu, který torzní hydromotor vyvodí při statickém zatěžování v krutu),

- jmenovité natočení (odpovídá minimálnímu úhlu, o který se natočí z výchozí do krajní polohy pístnice torzního hydromotoru),
- jmenovitá amplituda natočení (odpovídá minimální požadované amplitudě harmonického pohybu, kterou ze středové polohy vykoná pístnice nezátíženého torzního hydromotoru s frekvencí 10 Hz).

Požadované jmenovité parametry hydromotorů biaxiálního zkušebního stroje jsou uvedeny v následující tabulce:

Lineární hydromotor		
jmenovitá síla	jmenovitý zdvih	jmenovitá amplituda zdvihu
40 kN	100 mm	16,00 mm
Torzní hydromotor		
jmenovitý krut	jmenovité natočení	jmenovitá amplituda natočení
8 kNm	100°	9°

Dodané hydromotory jsou dimenzovány tak, že při cyklickém zatěžování dosahují minimálně 80 % hodnot jmenovitého statického zatížení (síly, krutu). Pracovní tlak hydromotorů odpovídá tlaku oleje dodávanému z hydraulických agregátů, tzn. jeho hodnota je 28 MPa.

Torzní hydromotor je dimenzován pro přenos axiální síly min. 55 kN.

Součástí dodávky hydromotorů jsou nezbytné snímače, tedy integrovaný snímač polohy a siloměr pro lineární hydromotor, resp. snímač úhlu natočení a snímač krouticího momentu pro torzní hydromotor, včetně akcelerometru pro kompenzaci setrvačných hmot umístěných na snímači krouticího momentu. Parametry snímačů svými měřicími rozsahy pokryjí jmenovité parametry zatěžovacích hydromotorů.

Přesnosti snímačů			
lineární hydromotor		torzní hydromotor	
snímač zdvihu: linearita	snímač síly	snímač úhlu natočení: linearita	snímač krutu
0,25%	0,10%	0,25%	0,10%

Součástí dodávky výše specifikované soupravy jsou další elektrohydraulické prvky:

- pro lineární pohon:
  - jedna (1) přípojovací deska (servoblok) se dvěma (2) akumulátory a proplachovacím blokem,



- jeden (1) dvoustupňový servoventil,
- pro torzní pohon:
  - jedna (1) přípojovací deska (servoblok) se dvěma (2) akumulátory a proplachovacím blokem,
  - dva (2) dvoustupňové servoventily.

Technické a konstrukční parametry servobloků, servoventilů, akumulátorů oleje, proplachovacích bloků, odsávacích čerpadel, příp. zaslepovacích desek Prodávající navrhne a dodá tak, aby pokryly spolehlivý a bezpečný provoz požadovaných zatěžovacích válců s požadovanými jmenovitými parametry (jmenovitá síla, jmenovitý zdvih a jmenovitá amplituda zdvihu).

K tlakovému oleji jsou oba hydromotory připojeny prostřednictvím hydraulických napáječů s funkcí on/off/low (zapnuto/vypnuto/provoz při sníženém tlaku a průtoku).

Dodána budou celkem dvě (2) odsávací čerpadla s hydraulickým propojením.

Součástí dodávky jsou mechanické prvky, které umožňují potřebnou variabilitu zkušebních sestav. Jedná se o tyto prvky:

- jeden (1) držák torzního válce,
- jeden (1) držák lineárního válce instalovaný na desce pro lineární pohon,
- jedna (1) deska pro lineární pohon, která spojuje lineární hydromotor s dvojicí hydrostatických ložisek zachycujících působení krutového namáhání až do jmenovité hodnoty 8 kNm,
- dva (2) bezvúlové Kardanovy klouby určené pro dynamické namáhání jmenovitou osovou silou 40 kN a krutového namáhání 8 kNm,
- zakončení kardanů adaptačními deskami opatřenými vnitřními závity pro přímou montáž zkušebních vzorků nebo adaptérů pro uchycení zkušebních vzorků.

Materiál mechanických prvků a jejich rozměry jsou navrženy a dodány tak, aby přenesly statické a cyklické zatížení zkušebních sestav s aplikacemi zatěžovacích hydromotorů, které jsou předmětem dodávky této dvoudílné soupravy hydromotorů.

#### o **Řídící a měřicí elektronika, software, řídicí počítače, upínací pole, ostatní vybavení**

##### ▪ **Digitální řídicí a měřicí elektronika**

Dodávaná řídicí a měřicí elektronika umožňuje nezávislý a souběžný provoz všech samostatných zatěžovacích válců na pracovišti ZPZ, zatěžovacího stroje pro kombinované namáhání materiálových vzorků a dvoudílné soupravy umožňující namáhání zkoušených komponent osovou silou a krutem na pracovišti ZKD. Provozem je míněno řízení, měření, záznam a vyhodnocování všech veličin podstatných pro konkrétní zkoušky.

Řídící elektronika umožňuje u každého elektrohydraulického zatěžovacího válce řízení zatěžovacích veličin dle potřeb konkrétních zkoušek:



- u přímočarých hydromotorů to jsou veličiny: síla, zdvih, zrychlení, poměrné deformace, frekvence zatěžování a předpětí,
- u torzních hydromotorů to jsou veličiny: krouticí moment, úhel natočení, úhlové zrychlení, poměrné deformace, frekvence zatěžování a předpětí.

Řídící elektronika umožňuje souběžné měření a záznam všech veličin podstatných pro dokumentování a vyhodnocování konkrétní zkoušky.

Digitální řídicí a měřicí elektronika bude dodána v modulárně uspořádané skříni se záložním zdrojem, který při výpadku elektrické energie umožní bezpečné odstavení a uložení aktuálních dat probíhajících zkoušek.

Součástí dodávky jsou tři (3) ks dálkového ovládání, se kterým je možno nastavovat polohu pístnice zatěžovacích válců při sníženém tlaku a průtoku oleje.

Součástí dodávky je software pro řízení zkoušek. Tento software umožňuje zadat a řídit tyto časové průběhy zatěžovacích veličin:

- statické zatěžování,
- zatěžování s harmonickým průběhem,
- harmonické zatěžování uspořádané do programovatelných zatěžovacích bloků,
- náhodné zatěžování s požadovanou spektrální výkonovou hustotou.

Umožněna je i reprodukce naměřených dat.

#### ▪ Řídící počítače

Součástí dodávky jsou čtyři (4) operátorské počítače včetně potřebného příslušenství. Dva (2) operátorské počítače budou umístěny ve velínu pracoviště ZPZ a dva (2) operátorské počítače budou umístěny ve velínu pracoviště ZKD. Z každého operátorského pracoviště je možno řídit jednu nebo více nezávislých zkoušek.

Konfigurace dodaných počítačů umožňuje spolehlivou komunikaci s dodanou řídicí a měřicí elektronikou a umožňuje dosáhnout těchto základních parametrů řízení, měření a ukládání dat:

- frekvence číslicového řízení 10 kHz,
- všechny měřicí kanály lze měřit současně a synchronně,
- A/D převodová frekvence je 100 kHz,
- data jsou 24 bitová.

#### ▪ Software

Software podporuje řídicí elektroniku nejen v oblasti řízení zkoušek, ale též podporuje záznamy z průběhu zkoušek, měření během zkoušek, grafické znázornění naměřených dat a analýzu zaznamenaných dat v průběhu i po ukončení zkoušek.

U naměřených signálů je možno realizovat výpočet frekvenčních spekter, analýzu procesů metodou „rain flow“.

Součástí dodávky je systém pro reprodukci naměřených dat s iteračními algoritmy za účelem dosažení optimální korelace mezi požadovaným průběhem zatěžování a jeho skutečnou odezvou.

Licence je koncipována tak, že umožní využití všech softwarových modulů na všech kanálech řídicí elektroniky. Je požadována min. jedna (1) komerční licence.

#### ▪ Upínací pole a opěrné konstrukce

Součástí dodávky je upínací pole s T-drážkami a opěrné konstrukce sloužící k variabilnímu navrhování a montáži zkušebních zatěžovacích sestav. V dodávce budou obsaženy tyto prvky upínacího systému:

- T-drážkové desky pro základové bloky pracovišť ZPZ a ZKD,
- jeden (1) svislý dvousloupový rám s výškově přestavitelným příčnickem,
- čtyři (4) výškově a stranově stavitelné držáky hydromotorů s vodorovnou osou zatěžování.

Pro pracoviště ZPZ jsou dodány a namontovány T-drážkové desky na stávající základový blok o půdorysných rozměrech 8 x 4 m.

Pro pracoviště ZKD budou dodány a namontovány T-drážkové desky na část stávajícího základového bloku o půdorysných rozměrech 5 x 4 m.

T-drážkové desky mají výšku 300 mm.

T-drážky jsou orientovány podélně a mají odstup 250 mm.

T-drážkové desky jsou podlity plastbetonem o tloušťce 50 mm a kotveny do stávajících základových bloků kotvami pro dynamické namáhání.

Svislý dvousloupový rám s výškově přestavitelným příčnickem tvoří:

- dva (2) sloupy o výšce 3,5 m,
- jeden (1) příčník o délce 3 m (bude přestavitelný jeřábem, veškeré fixace budou prováděny manuálně), výškové nastavení příčníku v krocích po max. 100 mm,
- min. jeden (1) držák hydromotorů s pojezdem na příčníku a to takové konstrukce, která umožní uchycení max. dvou (2) samostatných zatěžovacích válců v rozsahu jmenovitých sil 10 až 160 kN.

Konstrukce držáku musí umožnit změnu polohy držáku na příčníku s minimálně manuálním polohováním. Uchycení hydromotoru na držáku musí být takové, aby byla zajištěna maximální tuhost spojení těla hydromotoru a držáku, tzn. nikoliv zavěšením na koncové části těla hydromotoru

Parametry pro požadované čtyři (4) výškově a stranově stavitelné držáky hydromotorů s vodorovnou osou zatěžování jsou stanoveny takto:

- vodorovná osa zatěžování v rozmezí výšek 300 až 1200 mm nad patou držáku,
- příčné nastavení vodorovné osy zatěžování v rozsahu  $\pm 100$  mm,
- držák navržen pro vodorovné upevnění hydromotoru se jmenovitou silou 160 kN za přírubu.

Současně s těmito čtyřmi (4) držáky dodá Prodávající dva (2) adaptéry pro upevnění menších zatěžovacích válců případně upevnění zkoušených objektů.

Materiál upínacího pole a opěrných konstrukcí, jejich profily a montážní T-drážky jsou navrženy a dimenzovány tak, aby přenesly statické a cyklické zatížení zkušebních sestav s aplikacemi zatěžovacích válců, které jsou předmětem dodávky.

**Podpis uchazeče / osoby zastupující uchazeče:**

V [DOPLNÍ UCHAZEČ] dne [DOPLNÍ UCHAZEČ]

.....  
DOPLNÍ UCHAZEČ – obchodní firma + osoba  
jméno a podpis uchazeče / osoby, která zastupuje  
uchazeče