



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Kupní smlouva

uzavřená dle § 2079 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „OZ“)

1. SMLUVNÍ STRANY

České vysoké učení technické v Praze – Fakulta strojní

se sídlem: Žitná 1903/4, PSČ 166 36 Praha 6

adresa fakulty: Technická 4, 166 07 Praha 6

IČO: 68407700

DIČ: CZ68407700

zastoupená: [REDACTED]

Bankovní spojení: [REDACTED]

(dále jen "**Kupující**")

a

HELAGO-CZ, s.r.o.

se sídlem: Kladská 1082, 500 03 Hradec Králové 3

zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Hradci Králové, oddíl C, vložka 17879

zastoupená: [REDACTED]

číslo účtu vedeného u správce daně: [REDACTED]

IČO: 25963961

DIČ: CZ25963961

(dále jen "**Prodávající**")

(Kupující a Prodávající dále společně jen „**Smluvní strany**“ nebo každý z nich samostatně jen „**Smluvní strana**“).

uzavírají níže uvedeného dne, měsíce a roku tuto kupní smlouvu (dále jen „**Smlouva**“)

2. ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

- 2.1. Prodávající bere na vědomí, že Kupující považuje účast Prodávajícího v zadávacím řízení na veřejnou zakázku s názvem „Laboratorní pracoviště pro výuku (laboratorní úlohy)“ při splnění kritérií kvalifikace za potvrzení skutečnosti, že Prodávající je ve smyslu ustanovení § 5 odst. 1 OZ schopen při plnění této Smlouvy jednat se znalostí a pečlivostí, která je s jeho povoláním nebo stavem spojena, s tím, že případné jeho jednání bez této odborné péče půjde k jeho tíži. Prodávající nesmí svou kvalitu odborníka ani své hospodářské postavení zneužít k vytváření nebo k využití závislosti slabší strany a k dosažení zřejmé a nedůvodné nerovnováhy ve vzájemných právech a povinnostech Smluvních stran.
- 2.2. Prodávající se stal vybraným dodavatelem v zadávacím řízení realizovaném Kupujícím dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „**ZZVZ**“) na veřejnou zakázku s názvem „Laboratorní pracoviště pro výuku (laboratorní úlohy)“ (dále jen „**Zadávací řízení**“).
- 2.3. Výchozími podklady pro dodání předmětu plnění dle této Smlouvy jsou rovněž:
- (i) Zadávací podmínky Zadávacího řízení;
 - (ii) Technická specifikace;
 - (iii) nabídka Prodávajícího podaná v rámci Zadávacího řízení, a to v části, ve které předmět plnění technicky popisuje (dále jen „**Nabídka**“)
- (dále jen „**Výchozí podklady**“).
- 2.4. Prodávající prohlašuje, že disponuje veškerými odbornými předpoklady potřebnými pro dodání předmětu plnění dle Smlouvy, je k jeho plnění / dodání oprávněn a na jeho straně neexistují žádné překážky, které by mu bránily předmět této Smlouvy Kupujícímu dodat.
- 2.5. Prodávající prohlašuje, že přejímá na sebe nebezpečí změny okolností ve smyslu ustanovení § 1765 odst. 2 OZ.
- 2.6. Smluvní strany prohlašují, že zachovají mlčenlivost o skutečnostech, které se dozvědí v souvislosti s touto Smlouvou a při jejím plnění a jejichž vyjádření by jim mohlo způsobit újmu. Tímto nejsou dotčeny povinnosti Kupujícího vyplývající z právních předpisů.
- 2.7. Prodávající bere na vědomí, že předmět plnění dle této Smlouvy je součástí projektu „Modernizace laboratorní výuky v bakalářských a magisterských studijních programech FS ČVUT v Praze (reg. č. CZ.02.2.67/0.0/0.0/16_016/0002446) (dále jen „**Projekt**“), spolufinancovaného z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (dále jen „**OP VVV**“). Prodávající bere na vědomí, že jelikož je kupní cena financována z prostředků dotace, může mít nesplnění jakékoliv povinnosti Prodávajícího dopad na financování. Konstatování výdajů jako nezpůsobilých, případné udělení odvodu či správních sankcí v důsledku porušení této povinnosti bude představovat škodu, která Kupujícímu vznikla.

3. Předmět Smlouvy

3.1. Předmětem této Smlouvy je závazek Prodávajícího dodat Kupujícímu a převést na Kupujícího vlastnické právo k 8 nezávislým stanovištím, respektive k těmto laboratorním úlohám:

- více sil na 1 bod (005),
- prutová soustava (006),
- ohyb nosníku (007),
- krut (008),
- deformace rámu (009),
- ztráta stability (010),
- tenkostěnná nádoba (011) a
- tlustostěnná nádoba (012).

Konkrétní parametry dodávaných laboratorních úloh jsou uvedeny v příloze č. 1 této Kupní smlouvy (laboratorní úlohy uvedené v odst. 3.1 dále společně jen jako „**přístroj**“).

3.2. Součástí plnění Prodávajícího je také:

- doprava přístroje do místa plnění, jeho vybalení a kontrola,
- připojení přístroje k instalačním rozvodům v místě plnění včetně jeho uvedení do provozu a seřízení,
- demonstrace provozu přístroje a ověření parametrů požadovaných Kupujícím (a to formou demonstračního měření). Toto ověření bude součástí instalačního a předávacího protokolu. U kalibrovatelných zařízení bude přístroj dodán včetně kalibračního listu.
- zpracování a předání instrukcí a návodů k obsluze a údržbě přístroje v českém jazyce Kupujícímu, a to elektronicky a v tištěné podobě,
- provedení zaškolení osob určených Kupujícím k obsluze přístroje v českém jazyce (tzn. poskytnutí výkladu o konstrukci a funkci přístroje, předvedení obsluhy přístroje včetně postupů všech rutinních měření a údržby přístroje vykonávaných obsluhou přístroje, metodické vedení a kontrola školeného pracovníka/ů při praktickém nácviku obsluhy a údržby vykonávané obsluhou přístroje, přezkoušení školeného pracovníka a vystavení potvrzení opravňujícího školeného pracovníka k obsluze a údržbě přístroje),
- předání prohlášení o shodě dodaného přístroje se schválenými standardy,
- poskytnutí oprávnění k výkonu práva užít software (licenci) tam, kde je to pro řádné užívání předmětu plnění nezbytné či tak Prodávající požaduje dle této Smlouvy,
- vypracování seznamu dodaných položek pro účely kontroly,
- odvoz a likvidace nepotřebných obalů a dalších materiálů použitých Prodávajícím při plnění této Smlouvy,

- (x) záruční servis Prodávajícím, a to ve lhůtách uvedených v čl. 11 odst. 11.9,
 - (xi) závazek zajištění servisních prohlídek,
 - (xii) závazek zajištění náhradních dílů, a to po dobu 5 let ode dne uplynutí posledního dne záruční doby,
 - (xiii) spolupráce s Kupujícím v průběhu realizace dodávky, spočívající mimo jiné i v kontrole připravenosti prostor pro instalaci přístroje,
 - (xiv) závazek Prodávajícího k dodržování Pravidel OP VVV, včetně pravidel pro publicitu.
- (přístroj dle odst. 3.1 a plnění dle odst. 3.2 tohoto článku Smlouvy dále i jako „**dodávka**“).
- 3.3. Kupující se zavazuje řádně a včas dodaný přístroj, služby a práce převzít a zaplatit za ně Prodávajícímu kupní cenu uvedenou v článku 5. této Smlouvy.
- 3.4. Prodávající výslovně souhlasí a zavazuje se Kupujícímu pro případ, že pokud ke splnění požadavků Kupujícího vyplývajících z této Smlouvy včetně jejích příloh a k řádnému provedení a provozu přístroje budou potřebné i další dodávky a práce výslovně neuvedené v této Smlouvě, tyto dodávky a práce na své náklady obstarat či provést a do svého plnění zahrnout bez dopadu na kupní cenu podle této Smlouvy.
- 3.5. Prodávající se zavazuje za podmínek stanovených touto Smlouvou řádně a včas na svůj náklad a na svoji odpovědnost dodat Kupujícímu přístroj do místa plnění a předat mu ho, a dále provést služby a práce specifikované v odst. 3.1 a 3.2 tohoto článku Smlouvy. Prodávající odpovídá za to, že přístroj a služby budou v souladu s touto Smlouvou, Výchozími podklady, platnými právními, technickými a kvalitativními normami, a že přístroj bude mít CE certifikát.

4. Vlastnické právo

- 4.1. Vlastnické právo přechází na Kupujícího převzetím přístroje. Převzetím se rozumí podpis předávacího protokolu o předání a převzetí přístroje oběma Smluvními stranami, kterým zároveň přechází na Kupujícího i nebezpečí škody na přístroji.

5. Kupní cena a platební podmínky

- 5.1. Kupní cena za předmět Smlouvy uvedený v článku 3 odst. 3.1. a 3.2. byla stanovena na základě Nabídky jako cena maximální a nepřekročitelná, a to ve výši **1 140 000,- Kč** bez DPH (slovy jedenmilionjednostočtyřicettisíc korun českých) (dále jen „**kupní cena**“), plus 21% DPH ve výši 239 400,- Kč (slovy dvěstětřicetdevěttisícčtyřista korun českých), tj. celkem ve výši 1 379 400,- Kč s DPH (slovy jedenmiliontřístasedmdesátdevěttisícčtyřista korun českých).
- Kupní cena v jednotlivých položkách za Předmět Smlouvy uvedený v článku 3 odst. 3.1. a 3.2. činí:

laboratorní úloha	cena bez DPH	21 % DPH v Kč	cena včetně DPH
více sil na 1 bod (005)	44 000,00	9 240,00	53 240,00

prutová soustava (006)	88 000,00	18 480,00	106 480,00
ohyb nosníku (007)	130 000,00	27 300,00	157 300,00
krut (008)	120 000,00	25 200,00	145 200,00
deformace rámu (009)	130 000,00	27 300,00	157 300,00
ztráta stability (010)	120 000,00	25 200,00	145 200,00
tenkostěnná nádoba (011)	248 000,00	52 080,00	300 080,00
tlustostěnná nádoba (012)	260 000,00	54 600,00	314 600,00
CELKEM	1 140 000,00	239 400,00	1 379 400,00

- 5.2. Kupní cena zahrnuje veškeré náklady spojené s plněním předmětu této Smlouvy, včetně nákladů na pojištění přístroje do doby jeho předání a převzetí. Kupní cena je nezávislá na vývoji cen a kursových změnách.
- 5.3. Kupní cena je za předmět plnění cenou nejvyšší přípustnou. Kupní cena může být měněna pouze písemným dodatkem k této Smlouvě, a to pouze v případě, že po uzavření Smlouvy a před termínem předání a převzetí přístroje dojde ke změně sazeb DPH (je možná výhradně změna výše DPH).
- 5.4. Kupní cenu se zavazuje Kupující uhradit Prodávajícímu takto:
- 100% kupní ceny dle odst. 5.1 tohoto článku Smlouvy po předání a převzetí přístroje, o kterém bude mezi Smluvními stranami sepsán předávací protokol dle této Smlouvy. Bude-li stoj převzat byť i s jednou vadou nebo nedodělkem výslovně uvedenými v předávacím protokolu, bude 100% kupní ceny uhrazeno až po odstranění této vady či nedodělků.
- 5.5. Lhůta splatnosti faktury je třicet (30) dnů od data jejího doručení Kupujícímu. Zaplacením účtované částky se rozumí den jejího odeslání na účet Prodávajícího. Daňové doklady - faktury vystavené Prodávajícím podle této Smlouvy budou v souladu s příslušnými právními předpisy České republiky obsahovat zejména tyto údaje:
- (i) obchodní firmu/název a sídlo Kupujícího,
 - (ii) daňové identifikační číslo Kupujícího,
 - (iii) obchodní firmu/název a sídlo Prodávajícího,
 - (iv) daňové identifikační číslo Prodávajícího,
 - (v) evidenční číslo daňového dokladu,
 - (vi) rozsah a předmět plnění,
 - (vii) datum vystavení daňového dokladu,

- (viii) datum uskutečnění plnění nebo datum přijetí úplaty, a to ten den, který nastane dříve, pokud se liší od data vystavení daňového dokladu,
 - (ix) cena plnění,
 - (x) prohlášení, že účtované plnění je poskytováno pro účely projektu „Modernizace laboratorní výuky v bakalářských a magisterských studijních programech FS ČVUT v Praze“ (reg. č. CZ.02.2.67/0.0/0.0/16_016/0002446), spolufinancovaného z prostředků Evropského strukturálního a investičního fondu v rámci OP VVV.
- 5.6. Daňové doklady - faktury musejí být v souladu s dohodami o zamezení dvojího zdanění, budou-li se na konkrétní případ vztahovat.
- 5.7. Kupující si vyhrazuje právo požadovat, aby cena plnění byla v rámci faktury uvedena ve struktuře položek jím předem určených. Tento požadavek musí Kupující Prodávajícímu sdělit v dostatečném předstihu.
- 5.8. Pokud daňový doklad – faktura nebude vystaven v souladu s platebními podmínkami stanovenými touto Smlouvou nebo nebude splňovat požadované zákonné náležitosti, je Kupující oprávněn daňový doklad - fakturu Prodávajícímu vrátit jako neúplnou, resp. nesprávně vystavenou, k doplnění, resp. novému vystavení ve lhůtě pěti (5) pracovních dnů od data jejího doručení Kupujícímu. V takovém případě Kupující není v prodlení s úhradou kupní ceny nebo její části a Prodávající vystaví opravenou fakturu s novou, shodnou lhůtou splatnosti, která začne plynout dnem doručení opraveného nebo nově vyhotoveného daňového dokladu - faktury Kupujícímu.
- 5.9. Kupující provede úhradu v rámci lhůty splatnosti na bankovní účet Prodávajícího uvedený na daňovém dokladu - faktuře pouze za předpokladu, že tento účet bude ke dni platby zveřejněn správcem daně. V případě, že tato podmínka nebude splněna, kupující uhradí pouze částku bez DPH, a doplatek bude uhrazen Prodávajícímu až po zveřejnění čísla účtu v registru plátců. V případě, že účet nebude zveřejněn po uplynutí lhůty stanovené Kupujícím, bude DPH uhrazeno místně příslušnému správci daně Prodávajícího. Nezaplacení DPH Kupujícím Prodávajícímu z těchto důvodů není považováno za prodlení s placením kupní ceny.
- 5.10. Fakturační údaje Kupujícího jsou uvedeny v článku 1. této Smlouvy.

6. Termíny plnění předmětu Smlouvy

- 6.1. Prodávající se zavazuje řádně zhotovit, obstarat, dodat, vyzkoušet, instalovat, předat Kupujícímu a demonstrovat funkčnost přístroje uvedeného v článku 3 odst. 3.1 této Smlouvy do 18 týdnů od nabytí účinnosti této Smlouvy.
- 6.2. Kupující se zavazuje ve sjednaném termínu řádně dodaný, vyzkoušený, nainstalovaný přístroj, jehož funkčnost Prodávající Kupujícímu v souladu s touto Smlouvou demonstroval, od

Prodávajícího převzít, kdy o předání a převzetí bude mezi Smluvními stranami sepsán předávací protokol dle článku 8 této Smlouvy.

- 6.3. Kupující je povinen umožnit Prodávajícímu provedení instalace a demonstrace přístroje každý pracovní den v době od 8:00 do 17:00 hod. tak, aby mohl být ze strany Prodávajícího dodržen termín plnění uvedený v odst. 6.1 tohoto článku Smlouvy Kupující je oprávněn v případě změny svých provozních podmínek tuto dobu instalace a demonstrace omezit písemným pokynem Prodávajícímu. V takovém případě obě Smluvní strany v dodatku ke Smlouvě sjednají změnu termínu předání a převzetí.

7. Místo plnění

Místem plnění je Praha, přičemž konkrétní místo v rámci Prahy určené přesnou adresou bude upřesněno Kupujícím na základě výzvy Prodávajícího, nejpozději však 14 dní před termínem plnění uvedeným v článku 6. odst. 6.1 Smlouvy (dále jen „*místo plnění*“).

8. Předání a převzetí prostor pro instalaci

- 8.1. Prodávající je povinen písemně informovat Kupujícího o přesném termínu pro provedení instalace a demonstrace přístroje, a to alespoň 5 pracovních dnů předem tak, aby byl zachován termín plnění uvedený v článku 6. odst. 6.1 Smlouvy.
- 8.2. Kupující je povinen Prodávajícímu po uplynutí lhůty dle odst. 8.1 tohoto článku Smlouvy umožnit provedení instalace a demonstrace přístroje v prostorách pro instalaci. Kupující si vyhrazuje termín podle článku 6. odst. 6.1. Smlouvy jednostranně prodloužit písemným oznámením zaslaným Prodávajícímu na adresu uvedenou v článku 1. této Smlouvy, a to zejména v případě prodlení se stavební připraveností prostor pro instalaci. Takovéto prodloužení nebude považováno za prodlení Kupujícího s převzetím přístroje dle čl. 6.2. Smlouvy a Prodávající v této souvislosti nemůže měnit sjednanou Cenu plnění, ani si účtovat jakékoliv další náklady, které by mu tímto vznikly.
- 8.3. V dostatečném předstihu před termínem pro provedení instalace a demonstrace přístroje je Prodávající povinen vyzvat Kupujícího ke kontrole prostor pro instalaci, aby byly v dostatečném předstihu zkontrolovány body pro napojení přístroje na rozvod elektřiny apod. a odstraněny tak případné nedostatky bránící instalaci a demonstraci přístroje v termínu uvedeném v článku 6. odst. 6.1. Tuto připravenost Prodávající Kupujícímu na jeho žádost písemně potvrdí.
- 8.4. Odchylně od § 2126 OZ Smluvní strany sjednávají, že Prodávající není oprávněn využít institutu svépomocného prodeje.

9. Další podmínky dodávky

- 9.1. Při provádění dodávky postupuje Prodávající samostatně, avšak zavazuje se respektovat pokyny Kupujícího týkající se realizace předmětu plnění dle této Smlouvy.

- 9.2. Prodávající je povinen upozornit Kupujícího bez zbytečného odkladu na nevhodnou povahu věci převzatých od Kupujícího nebo pokynů daných mu Kupujícím k provedení dodávky, jestliže tuto nevhodnost mohl Prodávající zjistit při vynaložení odborné péče.
- 9.3. Není-li ve Smlouvě stanoveno jinak, tak veškeré věci potřebné k plnění dle této Smlouvy je povinen opatřit Prodávající.
- 9.4. Prodávající je povinen dodat Kupujícímu přístroj (včetně případného SW) zcela nový, v plně funkčním stavu, v jakosti a technickém provedení odpovídajícím platným předpisům Evropské unie a odpovídajícím požadavkům stanoveným právními předpisy České republiky, harmonizovanými českými technickými normami a ostatními ČSN, které se vztahují k přístroji.
- 9.5. Prodávající prohlašuje, že přístroj, který dodá na základě této Smlouvy, zcela odpovídá podmínkám stanoveným ve Výchozích podkladech.
- 9.6. Prodávající se zavazuje, že v okamžiku převodu vlastnického práva k přístroji nebudou na přístroji váznout žádná práva třetích osob, a to zejména žádné předkupní právo, zástavní právo nebo právo nájmu.
- 9.7. Prodávající s ohledem na povinnosti Kupujícího vyplývající zejména ze ZZVZ a ze zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv), ve znění pozdějších předpisů souhlasí se zveřejněním veškerých informací týkajících se závazkového vztahu založeného mezi Prodávajícím a Kupujícím touto Smlouvou, zejména vlastního obsahu této Smlouvy.
- 9.8. Prodávající prohlašuje, že vůči němu není vedena exekuce a ani nemá žádné dluhy po splatnosti, jejichž splnění by mohlo být vymáháno v exekuci podle zákona č. 120/2001 Sb., o soudních exekutorech a exekuční činnosti (exekuční řád) a o změně dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, ani vůči němu není veden výkon rozhodnutí a ani nemá žádné dluhy po splatnosti, jejichž splnění by mohlo být vymáháno ve výkonu rozhodnutí podle zákona č. 99/1963 Sb., občanský soudní řád, ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, či podle zákona č. 280/2009 Sb., daňový řád, ve znění pozdějších předpisů.
- 9.9. Prodávající se zavazuje, že bude provádět pravidelné servisní prohlídky (bezpečnostně-technické kontroly) předepsané výrobcem a platnými právními předpisy, včetně aktualizace SW, včetně vstupní a následné validace nebo kalibrace parametrů; tyto úkony bude Prodávající v záruční době provádět bez vyzvání Kupujícího, včetně dodání potřebného materiálu a náhradních dílů, a to bez nároku na další úplatu nad rámec sjednané Ceny plnění. Prodávající se zároveň zavazuje v případě změn v softwaru obsaženého/dodávaného/instalovaného v dodávaném přístroji, v záruční době, k provedení instruktáže obsluhujícího personálu Kupujícího bez nároku na další úplatu nad rámec sjednané Ceny plnění.

10. Instalace, uvedení do provozu, demonstrace provozu přístroje a jeho předání a převzetí

- 10.1. Součástí předání a převzetí přístroje na základě této Smlouvy je jeho instalace v prostorách pro instalaci, jeho seřízení v místě plnění a ověření správné funkce přístroje za účasti zástupců Kupujícího a Prodávajícího.
- 10.2. Za účasti zástupců Kupujícího dále Prodávající ověří, že přístroj dosahuje parametrů specifikovaných výrobcem a požadovaných Kupujícím v Technické specifikaci plnění a v této Smlouvě, a to demonstrací provozu přístroje po jeho řádném uvedení do provozu předepsaným postupem výrobce pro daný přístroj a po jeho kalibraci a kontrole správnosti provozu Prodávajícím. Bezvadné provedení výše uvedené demonstrace je podmínkou převzetí přístroje Kupujícím.
- 10.3. Pro účely předávacího řízení je Prodávající povinen předložit Kupujícímu:
- (i) seznam předávaných součástí přístroje,
 - (ii) prohlášení Prodávajícího, že tento přístroj je v souladu s platnými právními předpisy, technickými normami a v souladu s Technickou specifikací plnění a obchodními podmínkami stanovenými v této Smlouvě,
 - (iii) návody k obsluze a údržbě, podmínky pro údržbu a ochranu přístroje v českém jazyce, a dále veškeré nezbytné doklady či příslušenství vztahující se k přístroji.
- 10.4. Nepředloží-li Prodávající Kupujícímu všechny výše uvedené dokumenty, nepokládá se předmět plnění podle této Smlouvy za řádně dokončený a splňující podmínky k předání.
- 10.5. O průběhu předávacího a přejímacího řízení bude mezi Smluvními stranami sepsán předávací protokol, který bude obsahovat tyto povinné náležitosti:
- (i) údaje o Prodávajícím a Kupujícím,
 - (ii) popis přístroje, který je předmětem předání a převzetí,
 - (iii) termín, od kterého začíná běžet záruční lhůta,
 - (iv) prohlášení Kupujícího, zda dodávku přebírá nebo nepřebírá,
 - (v) uvedení zjištěných vad a termín pro jejich odstranění,
 - (vi) datum podpisu protokolu o předání a převzetí dodávky,
 - (vii) podpisy osob, které zastupují Smluvní strany ve věcech technických (viz čl. 15 této Smlouvy);
- (dále jen „**Předávací protokol**“).
- 10.6. Smluvními stranami musí být v předávacím protokolu konstatováno, že došlo k ověření správné funkce přístroje, k jeho instalaci, seřízení, k demonstraci provozu přístroje a zaškolení osob určených Kupujícím k obsluze přístroje.

- 10.7. Předáním přístroje stvrzeného podpisem kontaktních osob ve věcech technických podle této Smlouvy na Předávacím protokolu přechází na Kupujícího nebezpečí vzniklé škody na předaném přístroji, přičemž tato skutečnost nezbavuje Prodávajícího odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku vad tohoto přístroje. Do doby předání a převzetí přístroje nese nebezpečí škody na přístroji Prodávající.
- 10.8. Kupující není povinen převzít přístroj, který by vykazoval vady a nedodělky, byť by samy o sobě ani ve spojení s jinými nebránily řádnému užívání přístroje. Nevyužije-li Kupující svého práva nepřevzít přístroj vykazující vady a nedodělky, uvedou Prodávající a Kupující v Předávacím protokolu soupis zjištěných vad a nedodělků, včetně způsobu a termínu jejich odstranění. Nedojde-li v Předávacím protokolu k dohodě mezi Smluvními stranami o termínu odstranění vad, platí, že tyto vady mají být odstraněny ve lhůtě 48 hodin ode dne předání a převzetí přístroje.
- 10.9. Má-li přístroj a/nebo jejich součásti vady, které nebylo možné zjistit při převzetí (skryté vady), a vztahuje-li se na ně záruční doba dle čl. 11 odst. 11.1 této Smlouvy, je Kupující oprávněn je uplatnit u Prodávajícího v této lhůtě. Vztahuje-li se na přístroj a/nebo jeho součásti záruční doba delší než dle čl. 11 odst. 11.1, je Kupující oprávněn takové skryté vady uplatnit u Prodávajícího v této delší záruční době.
- 10.10. V případě, že Prodávající oznámí Kupujícímu, že přístroj je připraven k předání a převzetí a v průběhu předávacího řízení se ukáže, že přístroj není připraven k předání Kupujícímu, je Prodávající povinen uhradit Kupujícímu veškeré náklady, které v souvislosti s neúspěšným předávacím a převjímacím řízením Kupujícímu vznikly.

11. Záruka a nároky z vad dodávky

- 11.1. Záruční doba na dodávku je 24 měsíců.
- 11.2. Záruční doba začíná běžet dnem podpisu Předávacího protokolu o předání a převzetí přístroje Kupujícím. Je-li přístroj převzat, byť i jen s jednou vadou nebo nedodělkem, počíná běžet záruční doba ode dne odstranění poslední vady Prodávajícím.
- 11.3. U přístroje či jeho částí, které mají vlastní záruční listy, je záruční doba stanovena v délce tam vyznačené, nejméně však v délce uvedené v odst. 11.1 tohoto článku Smlouvy.
- 11.4. Požadavek na odstranění vady dodávky uplatní Kupující u Prodávajícího bez zbytečného odkladu po jejím zjištění, nejpozději však poslední den záruční lhůty, není-li jinde v této Smlouvě stanoveno výslovně jinak, a to písemným oznámením zaslaným odpovědnému zástupci ve věcech technických Prodávajícího uvedenému v této Smlouvě. I reklamace odeslaná Kupujícím v poslední den záruční lhůty se má za včas uplatněnou.
- 11.5. V písemné reklamaci Kupující uvede popis vady a způsob, jakým vadu požaduje odstranit. Kupující je oprávněn:

- (i) požadovat odstranění vad dodáním náhradního přístroje či jeho částí za vadný přístroj či jeho částí, nebo
 - (ii) požadovat odstranění vad opravou, jsou-li vady opravitelné, nebo
 - (iii) požadovat přiměřenou slevu z kupní ceny.
- 11.6. Volba mezi výše uvedenými nároky z vad dodávky náleží Kupujícímu. Kupující je dále oprávněn odstoupit od Smlouvy, je-li dodáním přístroje s vadami Smlouva porušena podstatným způsobem. Za podstatné porušení se považuje vždy situace, kdy dodávka (nebo její část) nedosahuje nebo v záruční době přestane dosahovat minimálních parametrů požadovaných Kupujícím a uvedených ve Výchozích podkladech nebo v této Smlouvě.
- 11.7. Prodávající se zavazuje reklamované vady dodávky bezplatně odstranit.
- 11.8. Prodávající se zavazuje zahájit úkony směřující k odstranění vady do 24 hodin ode dne obdržení reklamace od Kupujícího, v uvedené lhůtě se zavazuje reklamaci prověřit, diagnostikovat vadu, oznámit Kupujícímu, zda reklamaci uznává, a písemně sdělit Kupujícímu, zda je k odstranění vady nutný specializovaný náhradní díl. Doba sobot, nedělí a svátků se do lhůty dle věty první tohoto odstavce Smlouvy nezapočítává.
- 11.9. V případě, že k odstranění vady přístroje není nutné zajištění náhradních dílů, je Prodávající povinen vadu odstranit do 48 hodin ode dne obdržení reklamace. Doba sobot, nedělí a svátků se do lhůty dle věty první tohoto odstavce Smlouvy nezapočítává. Je-li k odstranění vady přístroje nutné zajistit na trhu v Evropském hospodářském prostoru (EEA) běžně dostupné náhradní díly přístroje, pak je Prodávající povinen vadu odstranit do 5 pracovních dnů ode dne obdržení reklamace. Je-li k odstranění vady přístroje nutné prokazatelně zajistit specializované náhradní díly, pak je Prodávající povinen vadu odstranit do 4 týdnů ode dne obdržení reklamace, nedohodnou-li se Smluvní strany následně jinak. Za specializované náhradní díly jsou pokládány náhradní díly, které je nutné nechat vyrobít na zakázku, nebo náhradní díly, které nejsou běžně dostupné v Evropském hospodářském prostoru ve lhůtě pěti pracovních dnů ode dne obdržení reklamace.
- 11.10. Nevřeší-li Prodávající reklamaci a současně neoznámí-li odstranění vady Kupujícímu nejpozději do 5 dnů ode dne uplynutí termínů uvedených v ustanovení čl. 11 odst. 11.8 a 11.9, má se za to, že vada je neodstranitelná a Kupující je oprávněn od smlouvy odstoupit.
- 11.11. I v případě, že Prodávající vadu neuzná, je povinen vadu odstranit, a to ve lhůtách uvedených v odst. 11.8 a 11.9 tohoto článku Smlouvy, nedohodnou-li se Smluvní strany jinak. V případě, že Prodávající vadu neuzná, bude oprávněnost reklamace ověřena znaleckým posudkem, který nechá zpracovat Kupující. V případě, že bude reklamace označena znalcem za oprávněnou, ponese Prodávající i náklady na vyhotovení znaleckého posudku. Prokáže-li se, že Kupující reklamoval vadu neoprávněně, je Kupující povinen uhradit Prodávajícímu účelné a prokazatelně vynaložené náklady na odstranění vady.

- 11.12. O odstranění reklamované vady sepiší Smluvní strany protokol, ve kterém potvrdí odstranění vady. O dobu, která uplyne ode dne uplatnění reklamace do odstranění vady, se prodlužuje záruční lhůta.
- 11.13. V případě, že Prodávající neodstraní vadu ve lhůtách uvedených v odst. 11.8 a odst. 11.9 tohoto článku Smlouvy, případně ve lhůtě sjednané Smluvními stranami, nebo pokud Prodávající odmítne vady odstranit, je Kupující oprávněn nechat vadu odstranit na své náklady a Prodávající je povinen uhradit Kupujícímu náklady na odstranění vady, a to do 10 dnů poté, co jej k tomu Kupující vyzve. Tento postup Kupujícího však nezavazuje Prodávajícího odpovědnosti za vady a jeho záruka trvá ve sjednaném rozsahu.
- 11.14. Poskytnutí záruky se nevztahuje na vady způsobené neodborným zacházením, nesprávnou nebo nevhodnou údržbou, nedodržováním předpisů výrobců pro provoz a údržbu zařízení, které Kupující od Prodávajícího převzal při předání nebo o kterých Prodávající Kupujícího písemně poučil. Záruka se rovněž nevztahuje na vady způsobené hrubou nedbalostí nebo úmyslným jednáním.
- 11.15. Smluvní strany vylučují použití ust. § 1925 OZ, věta za středníkem. Právo z vadného plnění lze uplatnit souběžně s právem na náhradu škody.

12. Záruční a pozáruční servis, zajištění náhradních dílů k přístroji

- 12.1. Prodávající je povinen v průběhu záruční doby provádět bezplatně veškeré servisní úkony přístroje, jejichž provedením podmiňuje platnost záruky, a to do 10 pracovních dnů ode dne zaslání žádosti Kupujícího o provedení servisního úkonu odpovědnému zástupci Prodávajícího. Prodávající je povinen písemně upozornit Kupujícího minimálně 30 dnů předem o povinnosti provedení bezplatného servisního úkonu, jehož provedením podmiňuje platnost záruky. Prodávající je dále povinen před koncem záruční doby na písemnou žádost Kupujícího provést bezplatnou servisní prohlídku dodaného přístroje a jeho částí.
- 12.2. Prodávající se dále zavazuje po dobu 5 let ode dne uplynutí posledního dne záruční doby na přístroj zajistit Kupujícímu na jeho výzvu pozáruční servis formou servisních prohlídek za cenu v místě a čase obvyklou, a to nejpozději do 5 pracovních dnů ode dne doručení písemné výzvy Kupujícího k provedení pozáručního servisu, nedohodnou-li se Smluvní strany jinak.
- 12.3. Prodávající je povinen po dobu 5 let ode dne uplynutí posledního dne záruční doby na přístroj zajistit pro Kupujícího za úplaty dostupnost všech náhradních dílů k přístroji a jejich dodání Kupujícímu, a to do 4 týdnů ode dne jejich objednání Kupujícím, a to za cenu v době a místě obvyklou.
- 12.4. Prodávající prohlašuje, že má na území České republiky servisní zastoupení.

13. Smluvní pokuty

- 13.1. V případě, že Prodávající bude v prodlení proti termínu předání a převzetí dodávky uvedenému v článku 6. odst. 6.1 této Smlouvy, je Kupující oprávněn účtovat Prodávajícímu smluvní pokutu ve výši 0,5 % z kupní ceny za každý i započatý den prodlení.
- 13.2. V případě, že Prodávající neodstraní řádně reklamovanou vadu přístroje ve lhůtě uvedené v článku 11. odst. 11.8 a odst. 11.9 nebo ve sjednané době, je Kupující oprávněn účtovat Prodávajícímu smluvní pokutu ve výši 3.000,- Kč za každou reklamovanou vadu, u níž je Prodávající v prodlení s odstraněním, a za každý započatý den prodlení. Pokud Prodávající neposkytne Kupujícímu pozáruční servis ve lhůtě uvedené v článku 12. odst. 12.2 či poruší povinnost uvedenou v článku 12. odst. 12.3, je Kupující oprávněn účtovat Prodávajícímu smluvní pokutu ve výši 3.000,- Kč za každý započatý den prodlení s poskytnutím pozáručního servisu/se splněním takové povinnosti, maximálně však do výše kupní ceny dle této Smlouvy.
- 13.3. Odstoupí-li Kupující od této Smlouvy v souladu s článkem 11 odst. 11.10, zavazuje se Prodávající uhradit Kupujícímu vzniklou škodu a zaplatit smluvní pokutu ve výši 100.000,- Kč (slovy sto tisíc korun českých).
- 13.4. Pokud Kupující neuhradí v termínech uvedených v této Smlouvě kupní cenu, je povinen uhradit Prodávajícímu úrok z prodlení v zákonné výši, ledaže Kupující prokáže, že prodlení s úhradou kupní ceny bylo způsobeno z důvodu opožděného uvolnění prostředků poskytovatelem dotace.
- 13.5. V případě, že přístroj či jakákoliv jeho část, která je předmětem dodávky na základě této Smlouvy, nebude dosahovat minimálně parametrů požadovaných Kupujícím a uvedených v Nabídce Prodávajícího, je Kupující oprávněn od Smlouvy odstoupit.
- 13.6. Povinná Smluvní strana musí uhradit oprávněné Smluvní straně smluvní sankce nejpozději do 15 kalendářních dnů ode dne obdržení příslušného vyúčtování od druhé Smluvní strany.
- 13.7. Smluvní strany vylučují použití ustanovení § 2050 OZ. Nárok na náhradu škody má Kupující vždy zachován.

14. Ukončení Smlouvy

- 14.1. Tuto Smlouvu lze ukončit splněním, dohodou Smluvních stran nebo odstoupením od Smlouvy z důvodů stanovených v zákoně nebo ve Smlouvě.
- 14.2. Kupující je dále oprávněn od Smlouvy odstoupit bez jakýchkoliv sankcí, nastane-li i některá z níže uvedených skutečností:
- (i) Kupujícímu bude odňata finanční dotace,
 - (ii) Dojde-li k podstatnému porušení povinností uložených Prodávajícímu touto Smlouvou (viz odstavec 14.3 tohoto článku),

- (iii) Prodávající vstoupí do likvidace;
- (iv) Vůči majetku Prodávajícího probíhá insolvenční (nebo obdobné) řízení, v němž bylo vydáno rozhodnutí o úpadku, nebo byl insolvenční návrh zamítnut proto, že majetek nepostačuje k úhradě nákladů insolvenčního řízení, nebo byl konkurs zrušen proto, že majetek byl zcela nepostačující nebo byla zavedena nucená správa podle zvláštních právních předpisů,
- (v) Vyjde-li najevo, že Prodávající uvedl v Nabídce informace nebo doklady, které neodpovídají skutečnosti a které měly nebo mohly mít vliv na výsledek Zadávacího řízení, které vedlo k uzavření této Smlouvy (§ 223 odst. 2 ZZVZ),
- (vi) Bude-li Prodávajícímu uložena smluvní pokuta v maximální přípustné výši; nárok na zaplacení pokuty odstoupením z tohoto důvodu nezaniká.

14.3. Za podstatné porušení této Smlouvy bude považováno:

- (i) Prodlení Prodávajícího proti termínu předání a převzetí dodávky uvedenému v článku 6. odst. 6.1 této Smlouvy trvající déle než 1 měsíc;
- (ii) Přenechání/převod/přechod práv a povinností Prodávajícího z této Smlouvy na třetí osobu bez písemného souhlasu Kupujícího;
- (iii) Prodávající při plnění této Smlouvy opakovaně (soustavně) porušuje právní předpisy, regulace, technické standardy a normy České republiky či jiných států, k jejichž dodržování se touto Smlouvou zavázal;
- (iv) porušení této Smlouvy ze strany Prodávajícího takovým způsobem, že v jeho důsledku nemůže Kupující dostát cílům, pro které Smlouvu sjednal, nebo jestliže v důsledku takového jednání Prodávajícího vznikne Kupujícímu větší škoda;
- (v) pokud kdykoliv v průběhu záruční doby přestane přístroj splňovat parametry uvedené v příloze č. 1. této Smlouvy.

14.4. Prodávající je oprávněn od Smlouvy odstoupit v případě podstatného porušení Smlouvy Kupujícím. Za podstatné porušení Smlouvy se považuje nezaplacení kupní ceny v termínu stanoveném touto Smlouvou, ač Prodávající Kupujícího na toto porušení písemně upozornil a poskytl mu dostatečně dlouhou lhůtu k dodatečnému splnění této povinnosti.

14.5. Kupující je oprávněn od Smlouvy odstoupit i pouze ve vztahu k části plnění (dodávky).

15. Zástupci Smluvních stran, oznamování

15.1. Prodávající jmenoval tohoto odpovědného zástupce pro komunikaci s Kupujícím ve věcech technických v souvislosti s předmětem plnění dle této Smlouvy:

Ve věcech technických:

- 15.2. Není-li v této Smlouvě ujednáno jinak, veškerá oznámení, která mají nebo mohou být učiněna mezi Smluvními stranami podle této Smlouvy, musí být vyhotovena písemně a doručena druhé Smluvní straně oprávněnou zasilatelskou službou, osobně (s písemným potvrzením o převzetí) nebo doporučenou zásilkou odeslanou s využitím provozovatele poštovních služeb; má se za to, že takové oznámení došlo třetí pracovní den po odeslání, bylo-li však odesláno na adresu v jiném státu, pak patnáctý pracovní den po odeslání. V případě reklamace lze písemné oznámení zaslat také prostřednictvím e-mailu.

16. Doložka o rozhodném právu

- 16.1. Tato Smlouva a veškeré právní vztahy z ní vzniklé se řídí výlučně právním řádem České republiky.
- 16.2. Smluvní strany berou na vědomí a uznávají, že v oblastech výslovně neupravených touto Smlouvou platí ustanovení OZ.
- 16.3. Veškeré spory vzniklé z této Smlouvy či z právních vztahů s ní souvisejících budou Smluvní strany řešit jednáním. V případě, že nebude možné spor urovnat jednáním, bude takový spor rozhodovat na návrh jedné ze Smluvních stran příslušný soud v České republice.

17. Práva duševního vlastnictví

- 17.1. Tento článek se aplikuje pouze v případě, že součástí dodávaného přístroje je i software nezbytný pro jeho řádné užití/provoz, či v případě, že si Kupující v rámci specifikace předmětu plnění dodání softwaru stanovil.
- 17.2. Smluvní strany prohlašují, že se dohodly tak, že odměna Prodávajícího za poskytnutí licence k softwaru je již zahrnuta v kupní ceně dle čl. 5 této Smlouvy.
- 17.3. Prodávající prohlašuje, že poskytnutím licencí Kupujícímu neporušuje práva duševního vlastnictví třetích osob a že je oprávněn na Kupujícího licenci převést. V případě, že Prodávající nedodrží toto ustanovení, zavazuje se uhradit veškeré nároky třetích osob z důvodu porušení práv duševního vlastnictví třetích osob a dále náhradu škody způsobenou tím Kupujícímu.
- 17.4. Prodávající touto Smlouvou poskytuje Kupujícímu uživatelskou licenci k části předmětu plnění – softwaru jako nevýhradní, nepřenositelné a časově neomezené právo užívání této části předmětu plnění.
- 17.5. Prodávající prohlašuje, že je nositelem autorských práv k softwaru a neposkytnul dříve licenci k softwaru jako výhradní třetí osobě (ledaže nabyvatel výhradní licence udělil s uzavřením této smlouvy písemný souhlas), nebo je alespoň nositelem oprávnění k výkonu práva software užít způsobem, kdy může licenci v rozsahu dle této smlouvy poskytnout Kupujícímu.

18. Závěrečná ujednání

- 18.1. Smluvní strany prohlašují, že vzájemná plnění dle této Smlouvy jsou v odpovídajícím poměru.
- 18.2. Tato Smlouva, včetně příloh, představuje úplnou a ucelenou smlouvu mezi Kupujícím a Prodávajícím.
- 18.3. Smluvní strany se dohodly, že Prodávající není oprávněn započíst svou pohledávku, ani pohledávku svého poddlužníka, za Kupujícím proti pohledávce Kupujícího za Prodávajícím.
- 18.4. Prodávající není oprávněn postoupit pohledávku, která mu vznikne na základě této Smlouvy nebo v souvislosti s ní, na třetí osobu. Prodávající není oprávněn postoupit tuto Smlouvu ani z části třetí osobě.
- 18.5. Prodávající se zavazuje mít po celou dobu platnosti této Smlouvy sjednáno pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou v souvislosti s výkonem podnikatelské činnosti, a to s limitem pojistného plnění minimálně ve výši kupní ceny za předmět této Smlouvy.
- 18.6. Pokud se jakékoliv ustanovení této Smlouvy později ukáže nebo bude určeno jako neplatné, neúčinné, zdánlivé nebo nevynutitelné, pak taková neplatnost, neúčinnost, zdánlivost nebo nevynutitelnost nezpůsobuje neplatnost, neúčinnost, zdánlivost nebo nevynutitelnost Smlouvy jako celku. V takovém případě se Strany zavazují bez zbytečného prodlení dodatečně takové vadné ustanovení vyjasnit ve smyslu ustanovení § 553 odst. 2 OZ nebo jej nahradit po vzájemné dohodě novým ustanovením, jež nejbližší, v rozsahu povoleném právními předpisy České republiky, odpovídá úmyslu Smluvních stran v době uzavření této Smlouvy.
- 18.7. Tato Smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu oprávněnými osobami obou Smluvních stran a účinnosti uveřejněním v Registru smluv.
- 18.8. Tuto Smlouvu lze doplnit nebo měnit formou písemných očíslovaných dodatků, opatřených časovým a místním určením a podepsaných oprávněnými zástupci Smluvních stran. Smluvní strany ve smyslu ustanovení § 564 OZ výslovně vylučují provedení změn Smlouvy v jiné formě.
- 18.9. Poruší-li Smluvní strana povinnost z této Smlouvy či může-li a má-li o takovém porušení vědět, oznámí to bez zbytečného odkladu druhé Smluvní straně, které z toho může vzniknout újma, a upozorní ji na možné následky; v takovém případě nemá poškozená Smluvní strana právo na náhradu té újmy, které mohla po oznámení zabránit.
- 18.10. Prodávající se za podmínek stanovených touto Smlouvou zavazuje:
 - (i) archivovat veškeré písemnosti zhotovené pro plnění předmětu dle této Smlouvy a umožnit osobám oprávněným k výkonu kontroly projektu, z něhož je plnění dle této Smlouvy hrazeno, provést kontrolu dokladů souvisejících s tímto plněním, a to po celou dobu archivace projektu, minimálně však do konce roku 2033. Kupující je oprávněn po

uplynutí 10 let od ukončení plnění podle této Smlouvy od Prodávajícího výše uvedené dokumenty bezplatně převzít;

- (ii) jako osoba povinná dle ustanovení § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, v platném znění, spolupůsobit při výkonu finanční kontroly, mj. umožnit všem subjektům oprávněným k výkonu kontroly Projektu, zejména Řídicímu orgánu OP VVV, přístup ke všem dokumentům, tedy i k těm částem nabídek, smluv a souvisejících dokumentů, které podléhají ochraně podle zvláštních právních předpisů (např. obchodní tajemství), a to za předpokladu, že budou splněny požadavky kladené právními předpisy; tuto povinnost rovněž zajistí Prodávající u případných poddodavatelů Prodávajícího.

18.11. Tato Smlouva je sepsána v českém jazyce ve čtyřech (4) vyhotoveních, z nichž každé vyhotovení má povahu originálu. Každá ze Smluvních stran obdrží po dvou (2) vyhotoveních. Nedílnou součástí Smlouvy jsou tyto přílohy:

Příloha č. 1: Technická specifikace přístroje,

Příloha č. 2: Nabídka Prodávajícího předložená v rámci Zadávacího řízení v části, která předmět plnění technicky popisuje.

Smluvní strany stvrzují Smlouvu podpisem na důkaz souhlasu s celým jejím obsahem.

V Praze dne 22.6.2018

V Hradci Králové dne 12.6.2018

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta strojní

HELAGO-CZ, s.r.o.





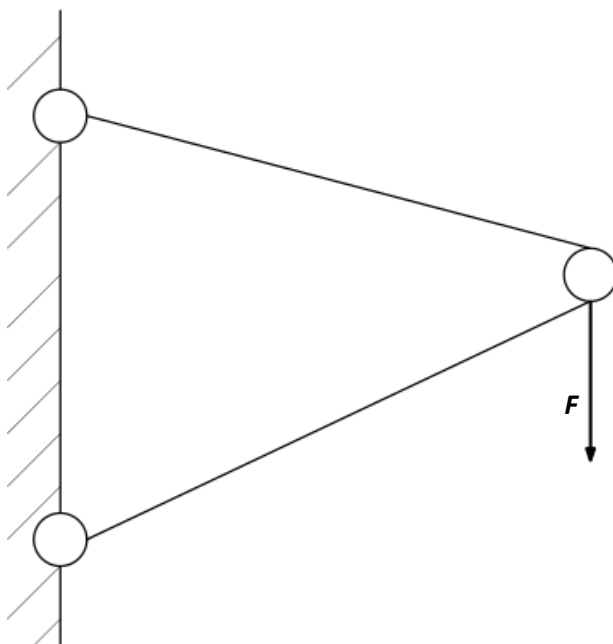
Příloha č. 1

technická specifikace 005

Technická specifikace pro laboratorní úlohu VÍCE SIL NA 1 BOD

Technické požadavky			
Číslo	Technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Garantovaná hodnota
Laboratorní úloha „VÍCE SIL NA 1 BOD“			
1	Tahové/tlakové síly v prutech na rovinné úloze	ANO	
2	Délkově stavitelné pruty, různé úhly mezi pruty	ANO	
3	Možnost různé velikosti zatížení	ANO	
4	Statically určitá soustava	ANO	
5	Možnost měření velikosti sil v prutech	ANO	
6	Zastavěný prostor	max 750x500x200 mm	
7	Hmotnost	max 35 kg	
8	Základní rám	ANO	

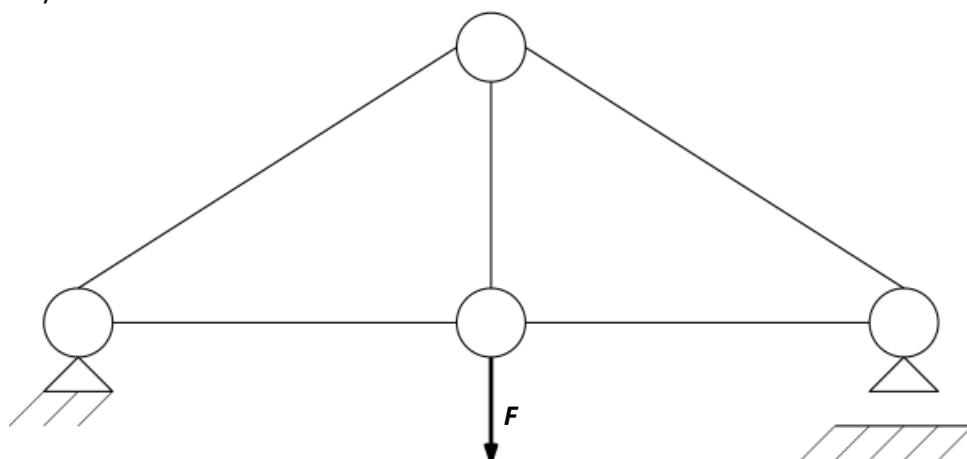
Schéma úlohy:



Technická specifikace pro laboratorní úlohu PRUTOVÁ SOUSTAVA

Technické požadavky			
Číslo	Technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Garantovaná hodnota
Laboratorní úloha „PRUTOVÁ SOUSTAVA“			
1	Pruty zatížené pouze tah/tlak	ANO	
2	Délkově stavitelné pruty, různé úhly mezi pruty	ANO	
3	Základní rám	ANO	
4	Statically určitá soustava	ANO	
5	Různá velikost zatížení	ANO	
6	Měření sil v prutech číselníkovými indikátory	ANO	
7	Zastavěný prostor	max 1000x300x700 mm	
8	Hmotnost	max 35 kg	

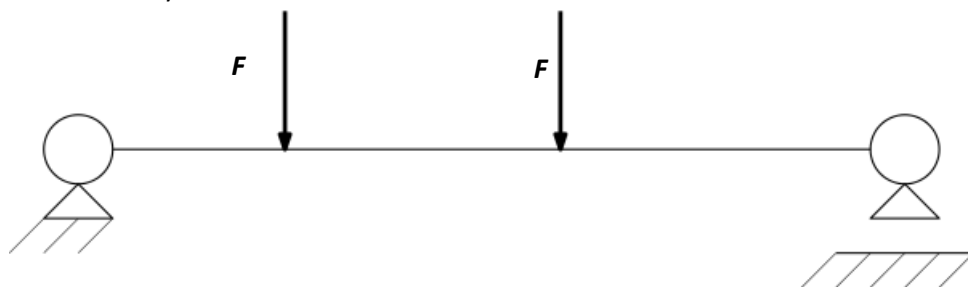
Schéma úlohy:



Technická specifikace pro laboratorní úlohu OHYB NOSNÍKU

Technické požadavky			
Číslo	Technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Garantovaná hodnota
Laboratorní úloha „OHYB NOSNÍKU“			
1	Statically určitý nosník na dvou podporách	ANO	
2	Možnost zatížení na různých místech	ANO	
3	Různá velikost zatížení	ANO	
4	Indikátor ohybového momentu v nosníku	ANO	
5	Základní rám	ANO	
6	Zastavěný prostor	max 1400x500x600 mm	
7	Hmotnost	max 50 kg	

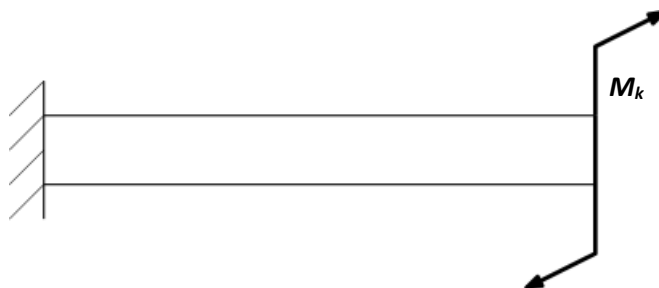
Schéma úlohy:



Technická specifikace pro laboratorní úlohu KRUT

Technické požadavky			
Číslo	Technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Garantovaná hodnota
Laboratorní úloha „KRUT“			
1	Elastické zkroucení tyčí	ANO	
2	Statically určitá konstrukce	ANO	
3	Možnost měření úhlu zkroucení na různých místech	ANO	
4	Různé typy profilů	ANO	
5	Různá velikost zatížení	ANO	
6	Základní rám	ANO	
7	Zastavěný prostor	max 1500x500x1200 mm	
8	Hmotnost	max 70 kg	

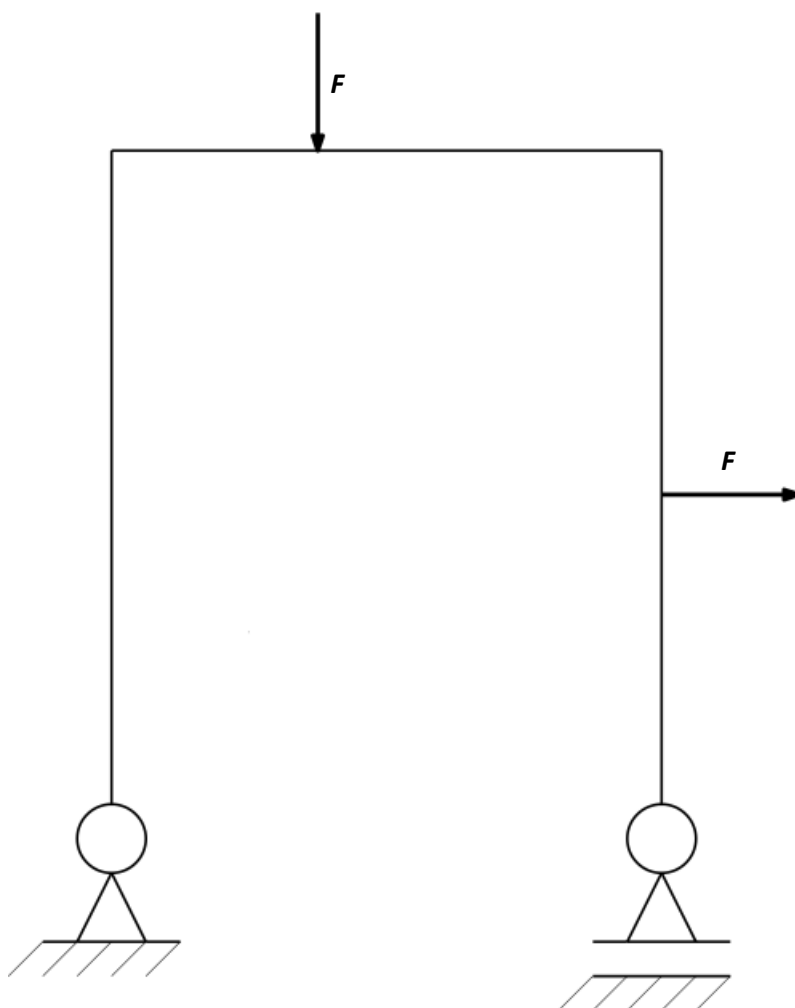
Schéma úlohy:



Technická specifikace pro laboratorní úlohu DEFORMACE RÁMU

Technické požadavky			
Číslo	Technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Garantovaná hodnota
Laboratorní úloha „DEFORMACE RÁMU“			
1	Minimálně dvě varianty tvaru rámu	ANO	
2	Statická určitost/neurčitost ohybově namáhané konstrukce	ANO	
3	Možnost zatížení na různých místech	ANO	
4	Různá velikost zatížení	ANO	
5	Měření deformací konstrukce číselníkovými indikátory	ANO	
6	Základní rám	ANO	
7	Zastavěný prostor	max 1500x500x1200 mm	
8	Hmotnost	max 70 kg	

Schéma úlohy:



Technická specifikace pro laboratorní úlohu ZTRÁTA STABILITY

Technické požadavky			
Číslo	Technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Garantovaná hodnota
Laboratorní úloha „ZTRÁTA STABILITY“			
1	Zjištění ztráty stability za různých podmínek	ANO	
2	Přímý prut	ANO	
3	Plynule měnitelné zatížení	ANO	
4	Různé stupně upnutí	ANO	
5	Možnost zavedení smykových sil	ANO	
6	Základní rám	ANO	
7	Zastavěný prostor	max 1500x500x1200 mm	
8	Hmotnost	max 70 kg	

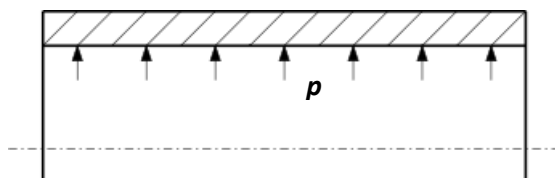
Schéma úlohy:



Technická specifikace pro laboratorní úlohu TENKOSTĚNNÁ NÁDOBA

Technické požadavky			
Číslo	Technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Garantovaná hodnota
Laboratorní úloha „TENKOSTĚNNÁ NÁDOBA“			
1	Otevřená/uzavřená válcová nádoba	ANO	
2	Měření pomocí tenzometrů – různé úhly	ANO	
3	Hermeticky uzavřený, bezúdržbový hydraulický systém pro tlakování nádoby	ANO	
4	Hydraulické čerpadlo	ANO	
5	Manometr	ANO	
6	Multikanálový měřicí zesilovač	ANO	
7	Software pro analýzu naměřených hodnot	ANO	
8	Zastavěný prostor	max 800x400x400 mm	
9	Hmotnost	max 35 kg	
10	Průměr nádoby	max 80 mm	
11	Tloušťka stěny	max 3 mm	
12	Délka nádoby	max 400 mm	
13	Zastavěný prostor (zesilovač)	max 250x250x150 mm	

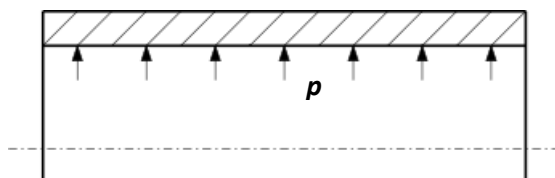
Schéma úlohy:



Technická specifikace pro laboratorní úlohu TLUSTOSTĚNNÁ NÁDOBA

Technické požadavky			
Číslo	Technické a funkční vlastnosti	Požadovaná hodnota	Garantovaná hodnota
Laboratorní úloha „TLUSTOSTĚNNÁ NÁDOBA“			
1	Válcová nádoba	ANO	
2	Měření pomocí tenzometrů	ANO	
3	Hermeticky uzavřený, bezúdržbový hydraulický systém pro tlakování nádoby	ANO	
4	Hydraulické čerpadlo	ANO	
5	Manometr	ANO	
6	Multikanálový měřicí zesilovač	ANO	
7	Software pro analýzu naměřených hodnot	ANO	
8	Zastavěný prostor (nádoba)	max 800x400x400 mm	
9	Hmotnost	max 35 kg	
10	Průměr nádoby	max 150 mm	
11	Tloušťka stěny	max 55 mm	
12	Délka nádoby	max 400 mm	
13	Zastavěný prostor (zesilovač)	max 250x250x150 mm	

Schéma úlohy:



TECHNICKÝ POPIS LABORATORNÍCH ÚLOH

Více sil na 1 bod (005)

TM 115 Forces in a crane jib

TM 115 představuje plošný centrální systém síly, ve kterém působí více sil na jediný bod. Na základě příkladu jeřábového výložníku se síly určí graficky a experimentálně: výsledná síla kabelu, tahová síla, tlaková síla. Směry a velikosti síly jsou určovány graficky pomocí silového paralelogramu.

Řada nastavitelné délky a řetězu tvoří jeřábový výložník, který je připevněn nastavitelnými upínacími prvky na přídržnou tyč. Na jeřábové jeřáby se nanášejí závaží. Síly, které se vyskytují, jsou indikovány integrovanými pružinovými váhami.

Objekty výuky / experimenty:

grafické členění sil pomocí paralelogramu
stanovení tyčových forem na různých tvarech
porovnání výsledků měření - výpočtu - grafické metody

Technická data

1. tahové a tlakové síly v rovinné centrální síle založené na příkladu jeřábového výložníku
2. integrované pružinové váhy v tyčích
3. max. zatížení jeřábem 50N
4. přídržná lišta z nerezové oceli
5. robustní kovová základní deska
6. rukojeti pro přenášení
7. systém pro ukládání komponent



Pružinová váha pro tažné síly:

- tažná síla: 0...50N
- stupnice: 0,5N

Pružinová váha pro tlakové síly:

- tlaková síla: 0...50N
- stupnice: 1N

Závaží:

- 1x 1N (závěs)
- 4x 1N
- 1x 5N
- 4x 10N

Rozměry: 600x200x620mm, cca. 10kg

Skladovací box: 720x480x178mm, cca 10kg

Obsah dodávky:

- 1 experimentální jednotka
- 2 pružinové váhy
- 1 sada závaží
- 1 skladovací box

Prutová soustava (006)

FL 111 Síly v jednoduché prutové soustavě

Technický popis

FL 111 představuje jednoduchou prutovou sestavu. Pruty jsou v rovině zatěžovány pouze na tah a tlak. Zátěž je aplikovaná pouze v uzlových bodech.

Sestava obsahuje tři členy spojené pomocí disků s volným pohybem. Délkově stavitelné pruty umožňují sestavit konstrukci s různými úhly. Pruty zapadají do uzlových disků. Dva uzlové disky jsou vetknuté na základním rámu. Vnější zatížení je aplikováno na horní uzlový bod pomocí závaží. Síly v prutech jsou měřeny deformací listových pružných prvků ve středu prutu.

Objekt výuky / Experimenty

- Měření síly v prutech
- Výpočet síly v prutech
- Porovnání: měření výsledku - výpočet – grafická metoda

Specifikace

- 1] staticky určený systém
- [2] 3 uzlové disky, 2 z nich upevněné na základně
- [3] 3 pruty, každý s listovým pružným elementem
- [4] 2 pruty s pevnou délkou, 1 prut s proměnlivou délkou
- [5] 5 různých úhlů nastavitelných mezi pruty

Technická data:

- pruty
 - pevný prut $d=440\text{mm}$
 - nastavitelný: $d=440, 622, 762\text{mm}$
- úhly mezi pruty
 - $60^\circ - 60^\circ - 60^\circ / 45^\circ - 90^\circ - 45^\circ$
 - $30^\circ - 120^\circ - 30^\circ / 30^\circ - 30^\circ - 120^\circ$
- číselníkové indikátory
 - měřicí rozsah: $0 \dots 10\text{mm}$, dílek: 0.01mm
- sada závaží: 1x 1N (závěs), 1x 10N, 2x 20N
- listový pružný element: měřicí rozsah síly $0 \dots 50\text{N}$



Rozměry a hmotnost

d x š x v: $900 \times 200 \times 600 \text{ mm}$

hmotnost cca. 15 kg

Obsah dodávky:

1 rám, 3 pruty, 3 uzlové disky, 3 číselníkové indikátory, 1 sada závaží,

Ohyb nosníku (007)

WP 962 Beam on two supports: bending moment diagram

WP 962 se skládá z nosníku namontovaného na dvou podpěrách, které jsou vystaveny bodovému zatížení. Nosník je v jednom bodě rozřezán. V tomto okamžiku existuje závěs s nízkým třením s jedním stupněm volnosti. Ohybový moment, který se vyskytuje v řezu, je zaznamenán manometrem působícím na pevné rameno páky. Nastavovací matice na měřidle síly slouží k zarovnání nosníku vodorovně a vyvážení libovolného spuštění.

Reakce jsou určeny ze statických podmínek rovnováhy. Pro zkoumání vlivu bodového zatížení na nosník je pojmově rozdělen na dva segmenty. Aplikujeme metodu řezů, vnitřní síly a momenty jsou vyneseny na dva segmenty a vypočteny za podmínek rovnováhy.

Objekty výuky / experimenty:

- výpočet reakcí vyplývajících ze statických podmínek rovnováhy
- aplikace metody průřezů pro výpočet interních momentů
 - pod bodovou zátěží
 - pod vícenásobným zatížením
- výpočet křivky ohybového momentu
- porovnání vypočtených a naměřených hodnot ohybových momentů



Specifikace:

1. zkoumání ohybového momentu na nosníku namontovaném na 2 nosičích
2. indikace ohybového momentu v nosníku pomocí závěsu s nízkým třením s 1 stupněm volnosti
3. poloha závěsu v rozmezí 1/3
4. 2 ložiskové podpěry
5. zatížení nosníku o 1 až 3 bodové zatížení
6. manometr a rameno páky pro označení momentu ohybu
7. nastavovací matice pro horizontální vyrovnaní nosníku
8. úložný systém pro uložení komponentů

Technická data:

nosník:

- Celková délka: 1000mm
- rozpětí: 800mm

rozsah měření ohybového momentu: $\pm 10\text{Nm}$

závaží:

- 3x 1N (závěs), 12x 1N, 9x 5N
- max. hmotnost na závěs: 20N

rozměry a hmotnost: 1400 x 320 x 600mm, cca 35kg

skladovací box: 1170 x 480 x 178mm, cca 12kg

Obsah dodávky:

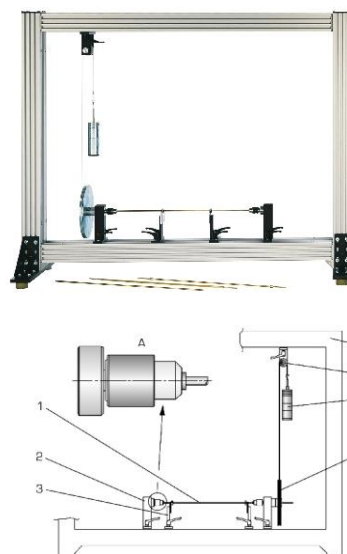
- 1 experimentální jednotka
- 1 sada závaží, 1 skladovací box

Krut (008)

SE 110.29 Torsion of bars

SE110.29 v rámu SE112

1 nosník, 2 podpěrný blok s upínacím sklíčidlem, 3 indikátor úhlu, 4 disk pro aplikaci momentu, 5 závaží, 6 vychylovací válec s upínacím zařízením, 7 rám SE112, A: upínací sklíčidlo



Torze se objevuje především na nápravách a hnacích hřídelích v motorových vozidlech a strojích. Torze, k nimž dochází v hřídeli, způsobuje, že příčné průřezy hřídele budou tlačeny dohromady kolem podélné osy. Když je na hřídel aplikován krouticí moment, průřez zůstane rovný a nedojde k žádnému narušení.

V případě menších torzí se délka a poloměr nezmění. Přímé linie na vnějším obvodu hřídele probíhající rovnoběžně s osou se stanou šroubovicemi. Nekroužkové průřezy mají většinou za následek deformaci.

SE 110.29 zkoumá zkroucení tyče pod krouticím momentem. Tyč je upnutá do dvou pohyblivých podpěrných bloků sklíčidlem. Moment je generován kruhovým kotoučem, vychylovacím válečkem a hmotností.

Délka upnutí a točivý moment se mohou měnit. Výsledné zkroucení se odečte ve dvou náhodných bodech na liště pomocí úhlových indikátorů.

Podstata elastického torze je ilustrována kruhovou tyčí. Pro zkoumání zvláštních případů jsou k dispozici tři další tyče: dvě tenkostěnné uzavřené části (trubka a čtvercová trubka) a trubka s podélnou štěrbinou (tenkostěnná otevřená část).

Všechny komponenty experimentu jsou uspořádány a ukládány bezpečně do úložného systému. Vyžaduje rám SE 112.

Objekty výuky / experimenty:

zkroucení tyče

smykový modul pružnosti a druhý polární moment plochy

úhel zákrutu závislý na délce upnutí

úhel zákrutu závislý na točivém momentu

vliv tuhosti na torzii

kruhová tyč s plným průřezem

trubice

trubice, podélně drážkovaná

čtyřhranná trubka

výpočet úhlu zkroucení

porovnání vypočítaného a měřeného úhlu zkroucení

Specifikace:

1. elastické zkroucení tyčí

2. 2 podpěrné bloky s upínacím sklíčidlem pro montáž tyčí, 1 pevná a 1 pohyblivá podpěra

3. 2 pohyblivé ukazatele úhlu zatlačitelné na tyč

4. 4 tyče: kruhová tyč s plným průřezem, trubka, podélně štěrbinová trubka, čtvercová trubka

5. zatížení zátěže na tyč pomocí hromadného disku, vychylovacího válečku a závaží

6. systém pro ukládání komponent

Technická data:

4 mosazné tyče, L=695mm

- Kulatá tyč, $\varnothing=6\text{mm}$
- Trubka, drážkovaná trubka $\varnothing=6\text{mm}$, tloušťka stěny: 1mm, šířka štěrbin: 0,3mm
- Čtverová trubka: 6mm, tloušťka stěny: 1mm

Disk pro aplikaci zatížení

- Efektivní poloměr: 110mm

Indikátor úhlu

- Měřicí rozsah: $\pm 90^\circ$
- stupnice: 1°

závaží

- 1x 1N (závěs)
- 4x 1N
- 3x 5N

Rozměry a hmotnost:

Úložný box: 1170 x 480 x 178mm, cca 27 kg celkem

Obsah dodávky:

2 podpěrné bloky s upínacím sklíčidlem
2 indikátor úhlu
4 tyče
1 vychylovací válec s upínacím zařízením
1 lanko
1 sada závaží
2 šestihranné klíče
1 úložný box

SE 112 Montážní rám

Montážní rám SE 112 umožňuje sestavovat GUNT experimenty statiky, pružnosti a pevnosti a dynamiky.

Technická data:

Montážní rám z oceli
- w x h: 1250 x 900 mm
- šířka drážky: 40 mm



Rozměry a hmotnost:

l x w x h: 1400 x 400 x 1130 mm
hmotnost cca 32 kg

Obsah dodávky

1 montážní rám
Sada šroubů

Deformace rámu (009)

SE 110.20 Deformation of frames

SE 110.20 v rámu SE 112.

Rám je ohýbaný nosník s tuhými rohy. To znamená, že překlenuje mezeru a současně vytváří výšku.

SE 110.20 zahrnuje typický rám ve tvaru U, který se používá například při výstavbě hal. Jeden konec je uchycen na svém místě, zatímco druhý může být volně připevněn. Když nezakončený konec zůstává volný, zkoumá se staticky určený rámec. Válečkové ložisko na neuchyceném konci vytváří staticky neurčitý rám. Rám je zatížen závažím. Body aplikace zatížení jsou pohyblivé. Dva číselníky zaznamenávají deformace rámu pod zatížením.

Při použití různých metod (teorie elasticity prvního řádu, princip superpozice a princip virtuální práce) jsou zjištěny charakteristiky ohybového momentu pro staticky determinovaný a neurčitý rámec. Z těchto charakteristických křivek a grafu pro integrály (spojovací tabulka) je formulována diferenciální rovnice linie ohybu. Z linie ohybu a jeho odvození lze vypočítat posunutí a podpůrnou sílu na pohyblivé podpěře.

Druhý rám ve tvaru písmene S lze použít k tomu, aby ukázal, že různé metody jsou použitelné na jakýkoli typ rámu. Všechny komponenty experimentu jsou uspořádány a ukládány bezpečně do úložného systému. Vyžaduje rám SE 112.



Objekty výuky / experimenty:

vztah mezi zatížením a deformací rámu

rozdíly mezi staticky stanovenými a staticky neurčitými rámy

seznámení s teorií elasticity prvního řádu pro staticky determinované a neurčité systémy

uplatnění principu superpozice

aplikace principu virtuální práce na staticky determinovaných a staticky neurčitých rámech

určení deformace zásadou virtuálních sil

stanovení zatížení podle principu virtuálního posunu

porovnání vypočtených a měřených deformací

Specifikace:

1. zkoumání deformace ocelových rámu pod zatížením
 2. 1 rám ve tvaru U a 1 ve tvaru S
 3. staticky určená nebo staticky neurčitá podpora ložisek
 4. 1 dlouhý a 1 krátký upínací sloup
 5. válečkové ložisko pro staticky neurčitou oporu
 6. závaží s pohyblivým hákem pro přizpůsobení se jakémukoli bodu zatížení
 7. číselníky zaznamenávají deformaci zkoumaného rámu pod zatížením
 8. úložný box pro uložení komponentů
- Technická data:

Ocelový rám:

- Délka okraje: 600mm
- průřez: 20x10mm
- tvar U: 600x600mm
- tvar S: 600x600mm

číselník:

- měřicí rozsah: 0...20mm
- stupnice: 0,01mm

závaží:

- 2x 1N (závěs)
- 8x 1N
- 6x 5N

Rozměry a hmotnost:

Skladovací box: 1170x480x178mm, cca 34kg (celkem)

Obsah dodávky:

2 rámy (1x tvar U, 1x tvar S)
 2 upínací pilíře (1x dlouhý, 1x krátký)
 1 základna
 1 sada závaží
 1 vychylovací válec s upínacím zařízením
 1 lanko
 2 číselníky s držákem

1 rám
 1 skladovací box

Ztráta stability (010)

SE 110.19 Investigation of simple stability problems

SE 110.19 v rámu SE 112.

Vzpěr je problém stability, který se vyskytuje v praxi, když jsou tenké součásti vystaveny zatížení tlakem. Po "poruše" své rovnováhy, například způsobené tlakovým zatížením, se stabilní systém vrátí do rovnováhy při odstranění zatížení. Pokud se zatížení tlakem příliš zvýší, dojde k nestabilitě systému. Komponent pracuje a selže. Kritické tlakové zatížení, při kterém se systém stává nestabilní, se nazývá síla vzpěru.

Jednoduchým modelem pro znázornění problémů se stabilitou je dvojdílná tyč s pružným kloubem, která zůstává stabilní až do určité úrovně zatížení. Při překročení síly vzpěru se lišta náhle spustí a stává se nestabilní.

SE 110.19 se používá pro zkoumání jednoduchých problémů stability na výložníku v různých podmínkách. Výložník je ve dvou částech, s centrálním kloubovým spojem. Tyč se zatíží tlakovým zatížením pomocí páky a závaží. Kontinuálně proměnlivé zatížení je určeno přesně pomocí měřítka na páce aplikace zátěže.

Experimenty mohou znázornit řadu podmínek, jako je například elastický kloub nebo elastické upevnění svorek. Dvě napínací pružiny slouží jako pružný spoj. Pro možnost uchycení elastické svorky je v dolním spoji namontována ocelová listová pružina. Proměnná délka listové pružiny umožňuje různé stupně upnutí. Tyto dva případy lze kombinovat.

Další experiment demonstruje vliv dalších smykových sil. Zahrnuje nanášení smykové síly na kloub v ohybu pomocí lanka a hmotnosti.

Ve všech experimentech je vzpěrná lišta zatěžována, dokud nedosáhne nestabilní situace. Délka ramena páky, při níž se spouští vzpěra, se odečte z měřítka a pak se určí síla vzpěry.

Všechny komponenty experimentu jsou uspořádány a ukládány bezpečně do úložného boxu.

Vyžaduje rám SE 112.



Objekty výuky / experimenty:

stanovení síly vzpěry pro případ:

- pružný kloub
- elastická fixovaná opěrka

vyšetření chování při vztlaču pod vlivem

- přidavných smykových sil
- předdeformace

Specifikace:

1. zjištění vztlačové zátěže za různých podmínek (elastický kloub, elastický pevný konec)
2. dvoudílná vzpěrná tyč s centrálním spojem
3. zatížení plynule měnitelné pákou a závažími
4. stanovení zatížení v měřítku na páce pro naložení zátěže
5. různé stupně upnutí pomocí listové pružiny s proměnnou délkou na spodní podpěře
6. Vnitřní sférická skořepina vedená tlakem
7. spoje s nízkým třením s válečkovými ložisky
8. zařízení pro generování smykových sil
9. box pro ukládání komponent

Technická data:

Dvoudílná vzpěrná tyč s centrálním kloubemTwo-part buckling bar with central joint

- šxv: 20x20mm
- délka: 2x250mm
- podpora:: kloubově spojená

Elastický kloub

- 2 tažné pružiny, tuhost: 2N/mm
- Rameno páky: 50mm

Elastické upevnění svorek s ocelovou listovou pružinou

- délka: 500mm
- průřez: 10x2mm
- druhý moment plochy: 6,66mm⁴
- modul pružnosti: 205000N/mm²

Rozsah tlakové síly: 25...120N

Střihová síla: 0...20N

Poměr páky: 1:2...1:5

závaží

- 2x 1N (závěs)
- 8x 1N
- 6x 5N

Rozměry a hmotnost: Úložný box: 1170x480x178mm, cca 28kg (celkem)

Obsah dodávky:

1 výložník dvoudílný

1 sada závaží

4 podpěry
1 vychylovací váleček
1 páka pro zavádění zátěže
1 listová pružina
2 tažné pružiny
1 struna
1 šestihranný klíč

1 rám
1 skladovací box

Tenkostěnná nádoba (011)

FL 130 Stress and strain analysis on a thin-walled cylinder

Trubky, tlakové nádoby, parní kotle apod. se při konstrukci považují za tenkostěnné nádoby. Experimentální jednotka FL 130 se používá k vyšetřování napětí a deformací v tenké stěně nádoby vystavené vnitřnímu tlaku. Nádoba naplněná olejem je uzavřena víkem na jednom konci a pohyblivým pístem na druhém konci. Pro pohyb pístu se používá ruční kolo se závitovým vřetenem. Jsou představeny dva případy zatížení: biaxiální stresový stav uzavřené nádoby, jako je kotlová nádrž a jednostupňový stresový stav otevřené nádoby, jako je potrubí. Vnitřní tlak je generován uvnitř nádoby hydraulickým čerpadlem. Manometr zobrazuje vnitřní tlak. Tenzometry jsou připojeny k povrchu nádoby pro záznam. Měřicí zesilovač FL 152 zobrazuje naměřené hodnoty. Naměřené hodnoty lze importovat do aplikačního softwaru pro vizualizaci, což pomáhá při vyhodnocování experimentu.



Objekty výuky / experimenty:

měření napětí tenzometry
uplatnění Mohrova stresového kruhu k určení hlavního napětí
určuje hlavní napětí: axiální a obvodové napětí podle velikosti a směru
- v otevřené nádobě (potrubí)
- v uzavřené nádobě (kotle)
porovnání otevřených / uzavřených plavidel
určuje poměr Poissona
zkoumání vztahů mezi napětím, tlakem a namáháním v rovinném biaxiálním stresovém stavu

Specifikace:

1. zjištění namáhání v tenkostěnné nádobě při vnitřním tlaku
2. Válec může být použit jako otevřená trubka nebo uzavřená nádoba
3. aplikace tenzometru na povrchu nádoby v různých úhlech
4. hermeticky uzavřený hydraulický systém, bezúdržbový, pro generování kompresního zatížení
5. hydraulický systém s hydraulickým čerpadlem a manometrem
6. vyžaduje FL 152
7. software pro analýzu naměřených hodnot pro FL 152

Technická data:

Aluminiový válec

- délka: 400mm
- průměr: $\varnothing=75\text{mm}$
- tloušťka stěny: 2,8mm
- vnitřní tlak: max. $3,5\text{N/mm}^2$ (35bar)

Aplikace tenzometrů

- 5 tenzometrů: půl můstku, 350 Ohm
- Úhlová poloha k ose válce: 0° , 30° , 45° , 60° , 90°
- Faktor měření: $2,00 \pm 1\%$
- napájení: 10V

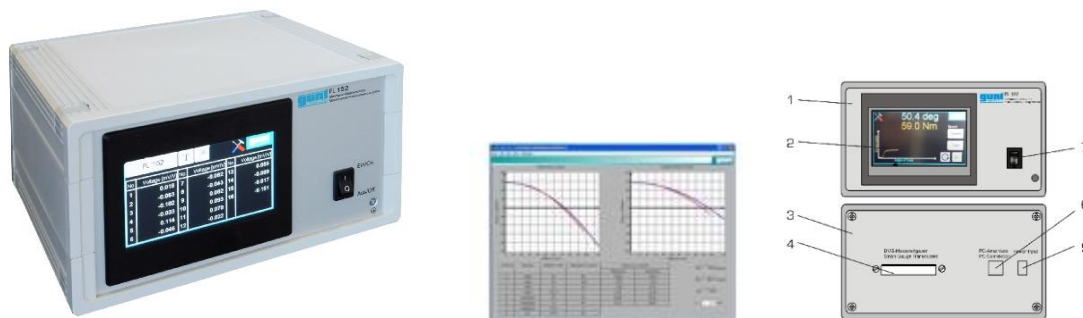
Manometr

- 0...40bar
- přesnost: class 1,0

Rozměry: 700x350x350mm, cca 21kg

Vyžaduje: FL 152 Multi-channel measuring amplifier

FL 152 Multi-Channel Measurement Amplifier



1 čelní panel, 2 dotyková obrazovka, 3 zadní panel, 4 konektor pro připojení měř
snímačů, 5 napájení, 6 USB, 7 hlavní vypínač

Technická data:

1. vícekanálový měřicí zesilovač pro zpracování signálů tenzometru
2. tenzometrické připojení v polovičním nebo úplném uspořádání mostu
3. připojení tenzometru přes 68-pinový vstupní port
4. automatická tárování naměřených hodnot
5. zpracování naměřených hodnot přímo v měřicím zesilovači nebo pomocí dodaného softwaru na PC
6. integrovaný software pro experimentální jednotky na analýzu napětí a deformace (FL 120, FL 130, FL 140) a na síly ve vazných přístrojích (SE 130, SE 110.21, SE 110.22)
7. Software GUNT pro sběr dat přes rozhraní USB v systému Windows 7, 8.1, 10

Zesilovač:

16 vstupních kanálů

Připojení tenzometrů půlmůstková konfigurace

Odpor 350 Ohm/tenzometr

Napájení tenzometru $\pm 5\text{VDC}$

Vstupní napětí: max. $\pm 32\text{mV}$

230V, 50Hz,

230x200x120mm, cca 2kg

Doporučeno PC s windows

tlustostěnná nádoba (012)

FL 140 Stress and strain analysis on a thick-walled cylinder

Na rozdíl od tenkostěnných nádob musí být při navrhování silnostěnných nádob povolen nerovnoměrný rozložení napětí na tloušťku stěny. Stresový stav v tlustostěnné nádobě pod vnitřním tlakem je triaxiální. Dochází k přímému namáhání a deformacím: radiální, obvodové, obroučové a axiální.

Vzhledem k tomu, že napětí a deformace v nádobě nejsou měřeny přímo, jsou určeny měřením namáhání na povrchu. Tenzometry se používají k záznamu napětí a z těchto měření se určují namáhání a deformace.

Experimentální jednotka FL 140 se používá ke zkoumání přímých namáhání a deformací na válci s tlustostěnným tělesem, který je vystaven vnitřnímu tlaku. Válec naplněný olejem se skládá ze dvou polovin a je oboustranně utěsněn. Vnitřní tlak se vytváří uvnitř nádoby pomocí hydraulického čerpadla.

Manometr udává vnitřní tlak. Excentrická drážka se rozřízne mezi dvěma polovinami válce, ve kterých jsou tenzometry namontovány na různých radiálních bodech. Další tenzometry jsou namontovány na vnitřním a vnějším povrchu válce. Jsou měřeny radiální, kruhové a axiální napětí, které umožňují úplné zaznamenání stavu napětí.

Měřicí zesilovač FL 152 zobrazuje zaznamenané signály jako naměřené hodnoty. Pro napomáhání a vizualizaci vyhodnocení experimentu lze naměřené hodnoty importovat do aplikačního softwaru.

Mohrův kruh pro analýzu napětí a deformace se používá pro znázornění triaxiálního stresového stavu ve stěně válce graficky. Přímé namáhání a deformace se vypočítávají z naměřených kmenů, přičemž se použije příslušný zákon o elasticitě.



Objekty výuky / experimenty:

měření prodloužení tenzometry

aplikace Mohrova kruhu pro triaxiální stresový stav

stanovení rozložení přímého stresu v

- radiálním, tangenciálním a axiálním směru

zkoumání korelací mezi prodloužením, tlakem a stresem v triaxiálním stresovém stavu

Specifikace:

1. zkoumání namáhání a napětí v silnostěnném válci při vnitřním tlaku
2. dvoudílný válec s plochou drážkou
3. aplikace tenzometru na různých radiálních místech v drážce a na povrchu válce
4. hermeticky utěsněný hydraulický systém bez údržby pro vytváření tlaku
5. hydraulický systém s hydraulickým čerpadlem a manometrem
6. vyžaduje měřicí zesilovač FL 152
7. software pro analýzu naměřených hodnot pro FL 152

hliníkový válec

- délka: 300 mm
- průměr: $\varnothing=140$ mm
- tloušťka stěny: 50 mm
- vnitřní tlak: max. 7 N/mm^2 (70bar)

aplikace tenzometrů

- 11 tenzometrů: půl můstku, 350 Ohm

- Factor měření: 2,00 ±1%
- napájení: 10V

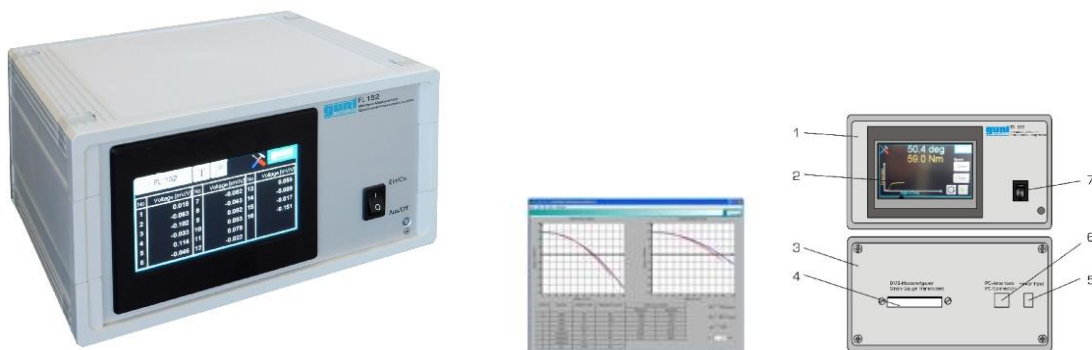
manometr

- 0...100bar
- přesnost: class 1,0

rozměry a hmotnost: 700 x 350 x 330 mm, cca 32 kg

vyžaduje FL152

FL 152 Multi-Channel Measurement Amplifier



1 čelní panel, 2 dotyková obrazovka, 3 zadní panel, 4 konektor pro připojení měř
snímačů, 5 napájení, 6 USB, 7 hlavní vypínač

Technická data:

1. vícekanalový měřicí zesilovač pro zpracování signálů tenzometru
2. tenzometrické připojení v polovičním nebo úplném uspořádání mostu
3. připojení tenzometru přes 68-pinový vstupní port
4. automatická tárování naměřených hodnot
5. zpracování naměřených hodnot přímo v měřicím zesilovači nebo pomocí dodaného softwaru na PC
6. integrovaný software pro experimentální jednotky na analýzu napětí a deformace (FL 120, FL 130, FL 140) a na síly ve vazných přístrojích (SE 130, SE 110.21, SE 110.22)
7. Software GUNT pro sběr dat přes rozhraní USB v systému Windows 7, 8.1, 10

Zesilovač:

16 vstupních kanálů

Připojení tenzometrů půlmůstková konfigurace

Odpor 350 Ohm/tenzometr

Napájení tenzometru ±5VDC

Vstupní napětí: max. ±32mV

230V, 50Hz,

230 x 200 x 120 mm, cca 2kg

Doporučeno PC s windows