

## Příloha č. 1 ZD – Technická specifikace

Název veřejné zakázky: **MoVI-FAI – Malé robotické pracoviště**

### IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE

Obchodní název:	<b>Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně</b>
Sídlo	nám. T. G. Masaryka 5555, 76001 Zlín
IČO:	70883521
Rektor:	prof. Ing. Petr Sába, CSc.

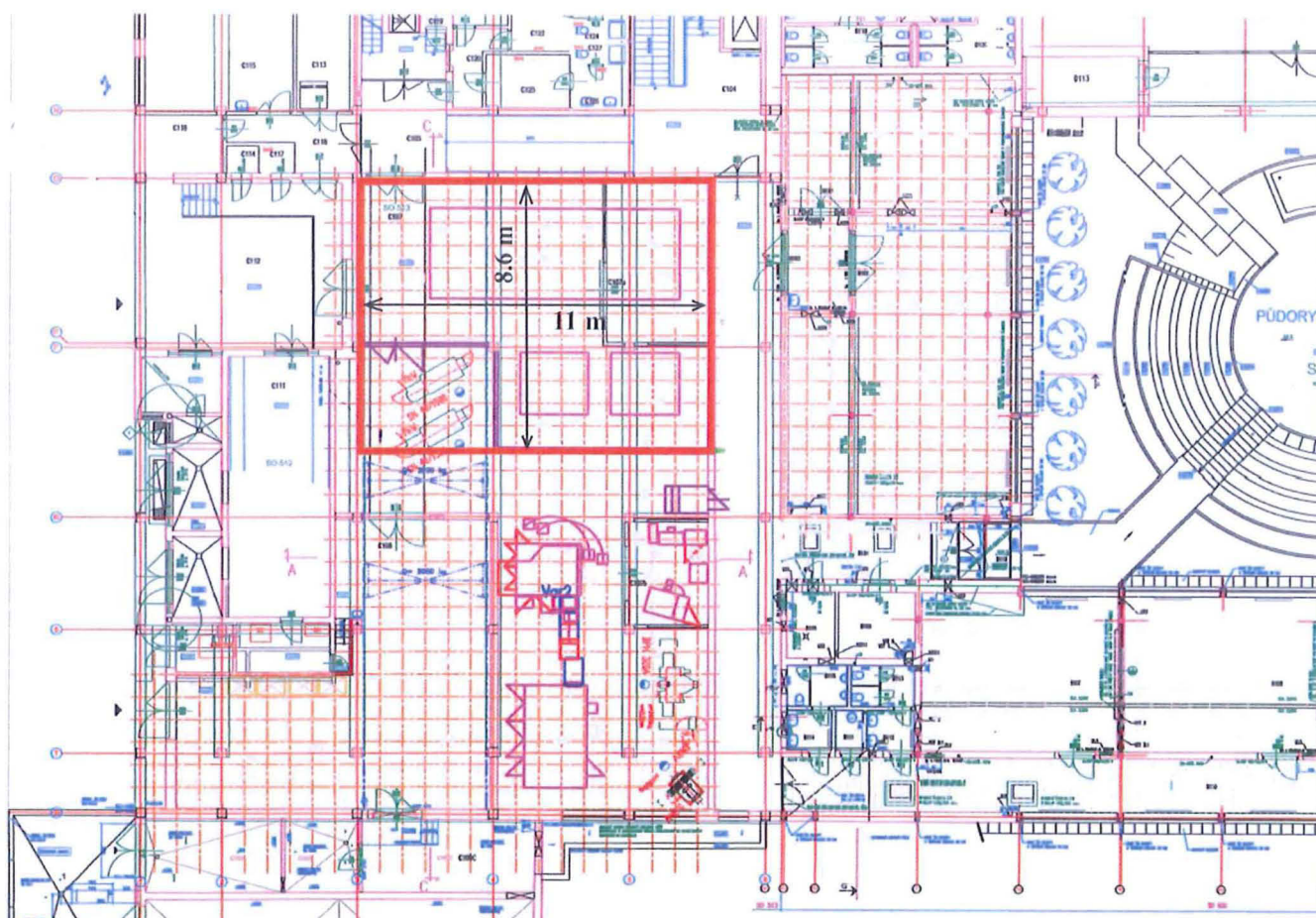
Tento materiál obsahuje technický popis obecných požadavků a podrobných parametrů požadovaných pro vytvoření Laboratoře inteligentních robotických systémů. Laboratoř je vytvářena jako univerzální prostředí pro získání znalostí a dovedností vysokoškolskými studenty bakalářského a magisterského stupně vysokoškolského studia zaměřeného na aplikovanou informatiku ve vrcholové oblasti průmyslové automatizace.

Laboratoř je tvořena dvěma na sebe navazujícími částmi, přičemž první - „Komplexní robotizovaná technologická linka“ - tvoří univerzální robotický systém propojující různé typy průmyslových robotů a jejich řídicí systémy víceúrovňovým dopravníkovým systémem a jeho PLC řídicími systémy s úplnou možností měření všech důležitých veličin. Toto propojení umožňuje plně otevřené řešení pro vytváření a použití vlastních algoritmů řízení pohybů všech částí systému.

Druhá část – „Malé robotické pracoviště“ - představuje prostředí průmyslových robotů s aplikací pro základní řízení kinematiky materiálového toku v prostředí typu kusové výroby. Obě části robotické laboratoře jsou propojeny autonomním kolovým servisním robotickým systémem, který zajišťuje materiálový tok mezi všemi pracovišti obou částí laboratoře.

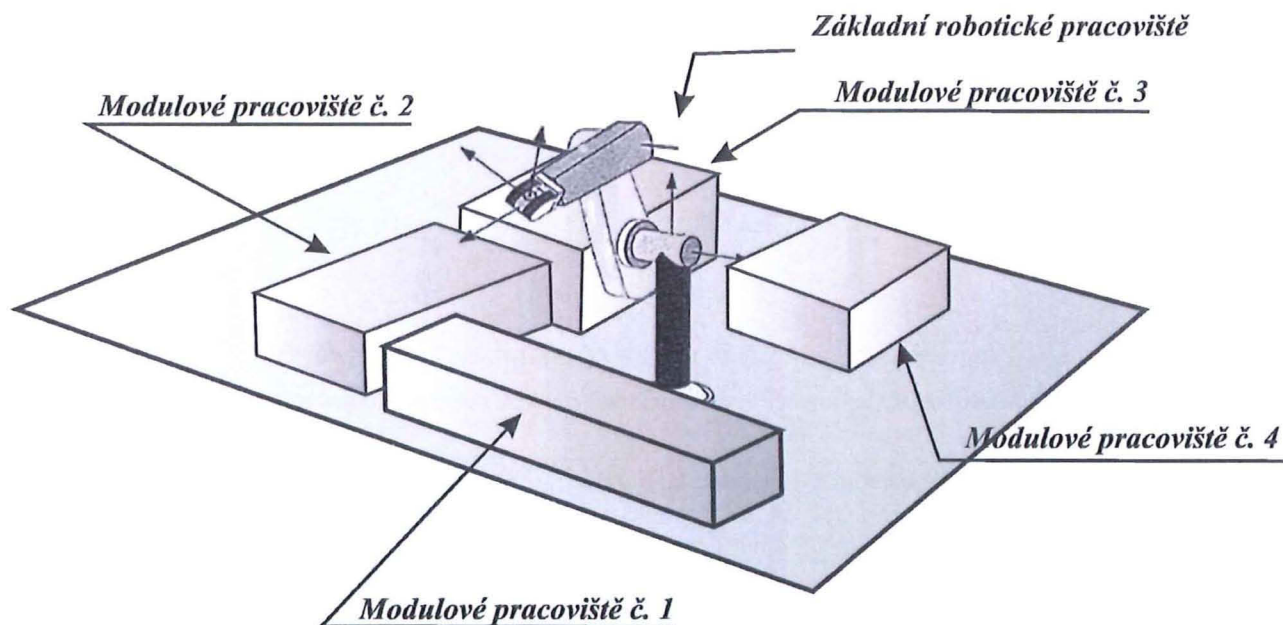
Tato technická specifikace podrobně popisuje část druhou - **Malé robotické pracoviště**.

Zadávací podmínky projektu Modernizace výukové infrastruktury FAI (MoVI-FAI)  
Laboratoř inteligentních robotických systémů



Obr. 1 Prostory s plánovanou robotickou linkou a malým robotickým pracovištěm

## Malé robotické pracoviště



Obr. 1 Rámcové schéma celkového předpokládaného prostorového uspořádání Malého robotického pracoviště

### 1. Obecný popis

Předmětem této části pořízení je **výukové malé laboratorní robotické pracoviště**, sestávající ze **základního robotického systému**, ke kterému je možné doplnit modulová zařízení pro jednotlivé operace. Pracoviště bude sloužit k získání znalostí a dovedností z oblasti průmyslových robotů s aplikací pro **základní řízení kinematiky materiálového toku** v prostředí typu kusové výroby.

Všechna pracoviště -základní i modulová -jsou mezi sebou propojena a mohou vzájemně komunikovat a spolupracovat díky **řídícím systémům** hardwarově (HW) a softwarově (SW) **rozsířenými tak**, aby umožňovaly jejich propojení s řídicím systémem PLC a s nadřazenými řídicím systémem (ŘS) na bázi osobního počítače (PC), které musí umožňovat **měření** všech veličin, důležitých z hlediska kinematických problémů systému. Zařízení bude obsahovat vlastní kompresor pro výrobu stlačeného vzduchu a úpravnou vzduchovou jednotku zajišťující plnou funkčnost navržených pneumatických podsystemů.

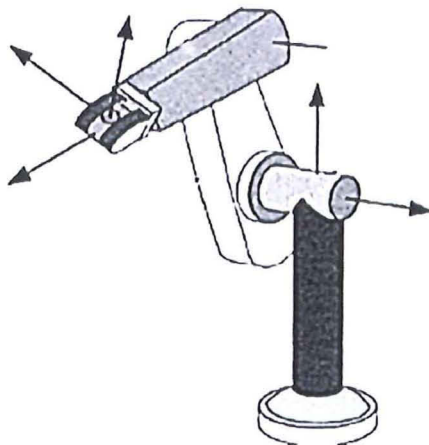
#### Řešení a jeho dodávka musí obsahovat:

- **Samostatný podrobný technický projekt řešení zákaznického zadání, zajišťujícího plnou HW i SW podporu základních i nově vytvořených výukových úloh v různých úrovních vysokoškolského vzdělávání,**
- **následnou fyzickou dodávku hardware a software zařízení,**
- **instalaci kompletního zařízení do připraveného prostoru a jeho oživení,**
- **dodávku a demonstraci typového řešení jednotlivých výukových úloh (viz dále) včetně zdrojových forem programů a manuálů dokumentujících komplexní využitelnost a otevřenost dodaného systému pro účely výuky a nácviku dovedností různých úrovní vysokoškolského technického vzdělávání.**
- **technickou dokumentaci HW a SW s podrobnými zákaznickými příručkami** umožňujícími případně další HW i SW rozšíření pracoviště a vytváření nových úloh.

### 2. Všeobecná technická specifikace zařízení pracovišť

#### Základní robotické pracoviště

Základní pracoviště bude obsahovat **šestiosého antropomorfního robota** s maximálním možným břemenem **5kg**. Robot bude pevně uchycen na základní desce.



**Obr. 2** Typové uspořádání robota na základním robotickém pracovišti

Robota musí být možné ovládat podle předem naučených trajektorií pohybu nebo pomocí stacionárně umístěné kamery nad tímto pracovištěm.

Pracoviště bude mít vlastní elektrický rozvaděč, kde bude také umístěno PLC pro řízení všech aplikací a pomocných operací. Na základním pracovišti musí být také umístěn ovládací panel, který bude tvořen dotykovou obrazovkou a kabelově nebo bezdrátově připojeným řídicím zařízením pro programování pohybu robota (Teach Pendant). ŘS robota je propojený s nadřazeným řídicím systémem (ŘS) na bázi osobního počítače (PC) tak, aby umožňoval **měření** všech veličin, důležitých z hlediska kinematických problémů systému.

Robotické pracoviště bude z každé strany vybaveno bezpečnostními prvky pro uzavření v případě odpojení některého z modulových pracovišť.

### **Modulová pracoviště**

Jsou samostatně stojící zařízení, která bude možné libovolně připojovat k základní robotické stanici. Modulová pracoviště musí být ze tří stran zakryta průhledným krytem a ze strany, ze které jsou připojována k základnímu pracovišti č. 1 s robotem, musí být krycí stahovatelná zástěna. Každé pracoviště musí být snadno manipulovatelné na integrovaných kolečkách.

#### **Modulové pracoviště č. 1**

Je zamýšleno jako pracoviště se **vstupním dopravníkem**, na které bude možné náhodně umístit vstupní komponenty, se kterými bude následně robot pracovat. Rychlost dopravníku a jeho rozběhové rampy musí být elektronicky řízeny. Délka dopravníku bude cca **1.5 m**. Na této stanici musí být rovněž upevněna stacionární kamera pro ovládání pohybů robota na základě umístění a tvaru manipulovaného objektu.

Nástavbou je **modul 1.1**, který bude obsahovat světelnou závoru pro možnost ručního zakládání.

#### **Modulové pracoviště č. 2**

**Výstupní dopravník**, který bude tvořit stanoviště č. 3, bude sloužit k odkládání jednotlivých komponentů. Rychlost dopravníku a jeho rozběhové rampy musí být elektronicky řízeny. Dopravník musí obsahovat čidla pro kontrolu maximálního naplnění.

#### **Modulové pracoviště č. 3**

Bude tvořeno **výstupní paletou** pro vyhovující díly a boxem s průběžně měřícím čidlem pro díly nevyhovující. Pracoviště musí být variabilní. Bude zde možné navrhnout jakékoliv uspořádání komponent do šablony, složení skládačky, sestavení kostek na sebe.

#### **Modulové pracoviště č. 4**

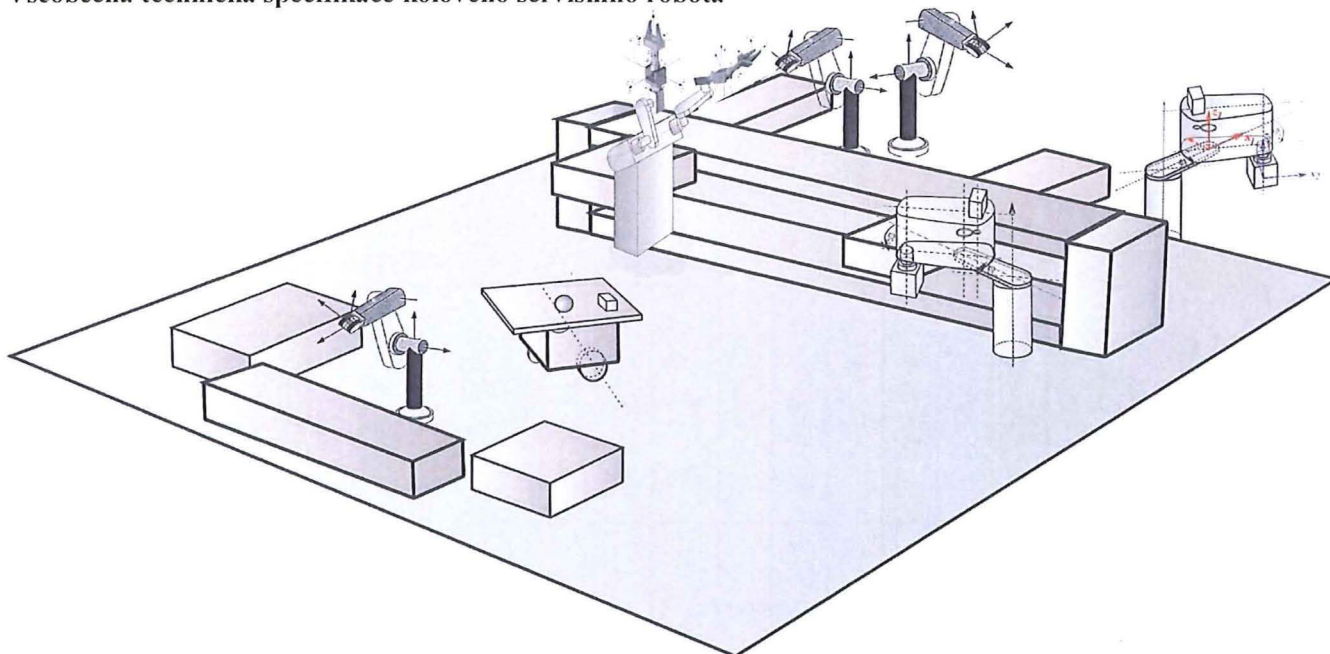
Tvoří **kontrolní stůl**, pracoviště kde bude probíhat kontrola výstupních komponent. Nástavbou kontrolního stolu bude stanoviště s kamerovou kontrolou komponent se zjištěním jejich vad a separací neshodných dílů. Tato stanice bude upravena pro kamerové zkoušky, bude opatřena tmavým krytím a osvětlovací technikou pro zajištění stálých světelných podmínek v místě kamerových zkoušek.

**Vstupními komponenty** jsou myšleny **různobarevné předměty**, které bude možné stohovat, rozřazovat dle tvaru a barvy, detekovat na nich povrchové vady. Předpokládá se nejméně 5 různých typů vstupních komponent, které budou optimalizovány pro odebrání robotem.

## Kolový servisní robot bez vlastního manipulátor

Vytváří možnost pohybu materiálu po definovaném prostředí laboratoře jen s možností převážení materiálu do 5 kg zátěže umístěného robotickým systémem jednoho pracoviště do přepravních bedýnek nebo paletků. Bude umožňovat propojení systému pohybu materiálu umožňujícího experimenty s typovými modely materiálového toku mezi malým robotickým pracovištěm a robotickou linkou, kde manipulaci s materiálem provádí robotické systémy obou linek.

### Všeobecná technická specifikace kolového servisního robota



Obr. 10 Typové použití kolového servisního robota v rámci celé laboratoře

V projektu je požadován samonaváděcí pohyblivý kolový servisní robot (Autonomní vozidlo pro vnitřní prostory) určený pro dynamicky se pohybující materiál v prostředích, která mohou obsahovat omezené průchody, stejně jako v prostředích s výskytem pohyblivých lidí. Mobilní robot bude schopen přepravit materiál mezi oběma částmi laboratoře – Komplexní robotizovanou technologickou linkou a Malým robotickým pracovištěm.

Na rozdíl od tradičních autonomně řízených vozidel (AGV) nesmí vyžadovat žádné úpravy prostředí, jako jsou vodící elementy v podlaze nebo navigační majáky.

Součástí systému musí být vlastní software a ovládání umožňující inteligentní navigaci kolem lidí a neplánovaných překážek.

Řídicí systém servisního robota musí být vybaven hardwarovými a softwarovými prostředky pro programování prostřednictvím PC-ŘS pracoviště. Software musí umožnit zobrazení aktuální polohy robota na mapě pracovního prostoru pomocí sledování polohy a bezdrátové komunikace s řídicím pracovištěm.

### Přepokládaná struktura a rámcový rozsah projektem Malého robotického pracoviště požadovaných výukových úloh

Bc. úroveň úloh pro návrh a realizaci algoritmu řídicího kinematiku pohybu – „naprogramování kinematického chování robota a materiálu“ a spolupráci s jednotlivými moduly pracoviště.

Tato třída úloh bude založena na využití znalostí z programování **PLC systémů** a různých úrovní **zpracování algoritmu řízení kinematiky robota** (časové sekvence požadovaných poloh efektoru – pohyby **z bodu do bodu** i **pohyby po trajektoriích** s definovaným časem polohy na trajektorii- interpolačně zadané trajektorie) pomocí Teach Pendants a grafického prostředí instalovaného v nadřazeném řídicím systému. (**interní poznámka:** Například pro robota **ABB-Robot studio**, pro robota **STAUBLI- Staubli robotics Suit**)

- o **Robotická manipulace s typovým materiálem ze vstupního dopravníku na výstupní dopravník** s propojenými informacemi mezi ŘS robota a PLC. Úlohy řeší rovněž SW interakcí ŘS dopravníku (PLC) a robota a programování trajektorie efektoru.
- o **Úlohy zpracování 2D obrazu z cílem určení tvaru, resp. barvy typového materiálu**

- **Manipulace s typovým materiálem** dopravníku s využitím rozpoznání **tvaru**, resp. **barvy** typového materiálu pro výběr z různých tvarů či barev.
- Úlohy na **výstupní paletě** pro vyhovující díly a boxem s průběžně měřícím čidlem pro díly nevyhovující.
- Úlohy na **kontrolním stole**, kde bude probíhat kontrola výstupních komponent. Nástavbou kontrolního stolu bude stanoviště s kamerovou kontrolou komponent se zjištěním jejich vad a separací neshodných dílů.
- **Manipulace s typovým materiálem** při použití servisního kolového robota pro řízení materiálového toku mezi jednotlivými moduly Malého robotického pracoviště.

## Technické parametry

### Část 1: Pracoviště s antropomorfním robotem \*

Č. kritéria	Parametr	Popis parametru	Hodnota	Závažnost	Hodnota nabízená uchazečem
<b>Zařízení základního pracoviště</b>					
<b>HW základního robotického pracoviště</b>					
1.	Jeden 6-osý robot	Pracoviště je vybaveno 1 ks tohoto robota	-	podmínka	
	Poloměr pracovního prostoru	Minimální poloměr je 650 mm	≥650 mm	podmínka	ANO
	Upínací síla efektoru	Upínací síla dvou a tříčelistového uchopovací systému	≥100N	podmínka	ANO
	Zátěž efektoru	Minimální dovolená hmotnost zátěže	≥2,5kg	podmínka	ANO
	Přesnost polohování	Opakovaná přesnost polohování	chyba ≤ ±0.02 mm	podmínka	ANO
	Rychlosti jednotlivých os				
	1. Osa (rotace)	Min. rychlost je 300°/s na obě strany	≥300°/s	podmínka	ANO
	2. Osa (rotace)	Min. rychlost je 270°/s na obě strany	≥270°/s	podmínka	ANO
	3. Osa (rotace)	Min. rychlost je 360°/s na obě strany	≥360°/s	podmínka	ANO
	4. Osa (rotace)	Min. rychlost je 360°/s na obě strany	≥360°/s	podmínka	ANO
	5. Osa (rotace)	Min. rychlost je 360°/s na obě strany	≥360°/s	podmínka	ANO
	6. Osa (rotace)	Min. rychlost je 500°/s na obě strany	≥500°/s	podmínka	ANO
	Pracovní rozsahy				
	1. Osa (rotace)		≥±100°	podmínka	ANO
	2. Osa (rotace)		-150° ≤ φ ≤ ±45°	podmínka	ANO
	3. Osa (rotace)		φ ≤ ±200°	podmínka	ANO

	4. Osa (rotace)		$\geq \pm 180^\circ$	podmínka	ANO
	5. Osa (rotace)		$\geq \pm 120^\circ$	podmínka	ANO
	6. Osa (rotace)		$\pm 360^\circ$	podmínka	ANO

### Zařízení modulového pracoviště č. 1

#### HW modulového pracoviště č. 1

1.	Vstupní dopravník	Na něm bude možné náhodně umístit vstupní komponenty, se kterými bude následně robot pracovat.		podmínka	
	Výška	Výška hlavního dopravníku nad podlahou laboratoře	900-1100mm	podmínka	ANO
	Délka hlavního dopravníku	Délka pracovního rozsahu prodloužená o minimální délku danou případnou potřebnou doplňující konstrukcí	1.2 – 1.5m	podmínka	ANO
	Rychlost dopravníku	Požadovaný rozsah rychlost pohybu materiálu uloženého na dopravníku. <u>Systém pohybu musí umět řízeně zastavit</u> (ne odpojením energie)!	0 až minimálně 15 m/min	podmínka	ANO
	Bezpečnost	Celý systém stacionárního dopravníku musí vyhovovat platným bezpečnostním podmínkám	Splnění podmínek ČSN 260605, ČSN 26 0606	podmínka	ANO

### Zařízení modulového pracoviště č. 2

#### HW modulového pracoviště č. 2

1.	Výstupní dopravník	Slouží k odkládání jednotlivých komponentů.		podmínka	
	Výška	Výška hlavního dopravníku nad podlahou laboratoře	900-1100mm	podmínka	ANO
	Délka hlavního dopravníku	Délka pracovního rozsahu prodloužená o minimální délku danou případnou potřebnou doplňující konstrukcí	1 – 1.2m	podmínka	ANO
	Rychlost dopravníku	Požadovaný rozsah rychlost pohybu materiálu uloženého na dopravníku. <u>Systém pohybu musí umět řízeně zastavit</u> (ne odpojením energie)!	0 až minimálně 15 m/min	podmínka	ANO
	Čidla pro kontrolu maximálního naplnění	Dopravník musí obsahovat čidla pro kontrolu maximálního naplnění.		podmínka	ANO



	Bezpečnost	Celý systém stacionárního dopravníku musí vyhovovat platným bezpečnostním podmínkám	Splnění podmínek ČSN 260605, ČSN 260606	podmínka	ANO
<b>Zařízení modulového pracoviště č. 3</b>					
<b>HW modulového pracoviště č. 3</b>					
1.	Výstupní paleta	Výstupní paletou pro vyhovující díly a boxem s průběžně měřícím čidlem pro díly nevyhovující. Pracoviště musí být variabilní. Bude zde možné navrhnout jakékoliv uspořádání komponent do šablony, složení skládačky, sestavení kostek na sebe.		podmínka	
	Výška	Výška hlavního dopravníku nad podlahou laboratoře	900-1100mm	podmínka	ANO
	Rozměry stolu	Rozměry pracovního rozsahu	max 1.5x1.5m	podmínka	ANO
	Bezpečnost	Celý systém stacionárního dopravníku musí vyhovovat platným bezpečnostním podmínkám		podmínka	ANO
<b>Zařízení modulového pracoviště č. 4</b>					
<b>HW modulového pracoviště č. 4</b>					
1.	Kontrolní stůl	Slouží k odkládání jednotlivých komponentů.		podmínka	
	Výška	Výška hlavního dopravníku nad podlahou laboratoře	900-1100mm	podmínka	ANO
	Rozměry stolu	Rozměry pracovního rozsahu	Max 1.5x1.5m	podmínka	ANO
	Kamerová kontrola komponent	Nástavbou kontrolního stolu bude stanoviště s kamerovou kontrolou komponent se zjištěním jejich vad a separací neshodných dílů.		podmínka	ANO
	Bezpečnost	Celý systém stacionárního dopravníku musí vyhovovat platným bezpečnostním podmínkám	Splnění podmínek ČSN 260605, ČSN 260606	podmínka	ANO

## Část 2: Servisní kolový robot

Č. kritéria	Parametr	Popis parametru	Hodnota	Závažnost	Hodnota nabízená uchazečem
<b>Mobilní kolový robot pro řízení materiálového toku</b>					
<b>Mobilní kolový robot</b>					
1.	HW mobilního robota	Celá laboratoř je vybavena 1 ks tohoto robota		podmínka	
	Maximální zátěž	Maximální povolená zátěž	≥ 50kg	podmínka	ANO
	Podmínky podlahy	Robot musí mít schopnost pohybu po plošném povrchu nebo betonu (bez vody, bez oleje, bez nečistot)		podmínka	ANO
	Překročitelnost	<u>Max velikost překážky</u> , kterou musí robot překročit při rychlosti 200 mm/s. Při nižší rychlosti nesmí tento schod překročit tento krok.	10 mm	podmínka	ANO
		<u>Překročitelná mezera</u> , kterou musí robot překročit při rychlosti 200 mm/s. Při nižší rychlosti nesmí tento schod překročit tento krok.	10 mm	podmínka	ANO
	Stoupavost	Maximální sklon hladké podlahy	do 1:3	podmínka	ANO
	Navigace	Požaduje se autonomní navádění založené na mapování okolí využívající např. skenování pomocí bezpečného laseru.		podmínka	ANO
	Metoda vytváření mapy okolí	Scan prostředí je vytvářen při pohybu mobilního robota v prostředí a je zpracován pomocí vlastní (dodané) aplikace.		podmínka	ANO
	Mobilita	Maximální rychlost	≥1000 mm/s	podmínka	ANO
	Rychlost zatáčení	Maximální rychlost zatáčení	≥100°/s	podmínka	ANO
	Požadovaná přesnost zastavení	Přesnost polohy zastavení	± 150 mm; ± 3° při otáčení	podmínka	ANO
	Hnané kolo	Nylon, pryž..., <u>nezanechávající stupu na podlaze, el. nevodivé</u>		podmínka	ANO
	Výkon	Baterie	22-30 V ss	podmínka	ANO
		Nominální kapacita baterie	≥60 Ah	podmínka	ANO
		Čas provozu bez zátěže	≈ 15 hod	podmínka	ANO
		Doba nabíjení	≈ 4 hod	podmínka	ANO

		Počet nabíjecích cyklů	≈ 2000	podmínka	ANO
	Bezpečnostní standardy	EN1525	ANO	podmínka	ANO
	Bezdrátové připojení	IEEE 802.11 a/b/g	ANO	podmínka	ANO
		Maximální rozsah měření vzdálenosti	≥10 m	podmínka	ANO
		Zorné pole laseru	≥250°	podmínka	ANO
	Bezpečnostní stop	Požadovaný jeden na operátorském panelu		podmínka	ANO
	Sonar	Alespoň jeden vzadu (měření TOF nebo Continuous- transmission frequency- modulated – CTFM)		podmínka	ANO
		Požadovaný rozsah měření vzdálenosti	≥1.5 m	podmínka	ANO
	Nárazníky	Požadován je přední nárazník se senzory dotyku		podmínka	ANO
	Nízký přední laser	Nízký přední laser na základně třídy 1; bezpečnost podle ISO13849-1	Prokázat dokumentaci podle uvedené ISO	podmínka	ANO
		Maximální rozsah měření laserem	≥2 m	podmínka	ANO
		Zorné pole laseru	≥200°	podmínka	ANO
	Operátorské rozhraní	Je požadováno násl. minimální operátorské rozhraní: Obrazovka/ dotykový panel	TFT, barevná obrazovka	podmínka	ANO
	Reproduktor	Je požadován reproduktor pro zvukové upozornění		podmínka	ANO
	Minimální uživatelské rozhraní				ANO
		Ethernet port	1 × uživatelský LAN,	podmínka	ANO
		Sériové rozhraní	RS-232 , CAN Bus	podmínka	ANO
		Digitální I/O	16 vstupů, 16 výstupů	podmínka	ANO
		Analogové I/O	4 vstupy, 4 výstupy	podmínka	ANO
		Audio rozhraní	Digital Audio Out; Audio In / Audio Out	podmínka	ANO

Týden projektu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
a) Podrobný technický projekt řešení zákaznického zadání, zajišťujícího plnou hardwarovou i softwarovou podporu základních i nově vytvořených výukových úloh v bakalářských a magisterských stupních vysokoškolského vzdělávání,																																										
b) Realizace dodávky požadovaného hardwaru a dalších zařízení, včetně softwaru, v souladu s technickým projektem dle písm. a),																																										
c) Instalace požadovaného hardwaru a dalších zařízení do určeného prostoru, včetně uvedení celého systému do plného provozu,																																										
d) Provedení funkčních zkoušek;																																										
e) Dodávku a demonstraci typového řešení jednotlivých výukových úloh na úrovni bakalářského a magisterského stupně studia. Součástí je předání zdrojových forem programů a manuálů,																																										
f) Předání kompletní technické dokumentace k hardwaru a softwaru s podrobnými zákaznickými příručkami.																																										

Vystavil:



Datum: V Ostravě 31. 08. 2018

## Předběžný finanční plán

Měsíc fakturace po zahájení prací	fakturovaná cena v Kč bez DPH
1. měsíc	0,-
2. měsíc	
3. měsíc	
4. měsíc	1 864 500,-
5. měsíc	1 864 500,-
6. měsíc	396 000,-
7. měsíc	396 000,-
8. měsíc	295 000,-
9. měsíc	295 000,-
10. měsíc	1 048 000,-

Plán je pouze orientační. Fakturace bude provedena do 15 dnů ode dne oboustranného podpisu předávacího protokolu odpovídající cenou.

V Ostravě, dne 31. 08. 2018

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE

Obchodní název:	<b>Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně</b>
Sídlo	nám. T. G. Masaryka 5555, 76001 Zlín
IČO:	70883521
Rektor:	prof. Ing. Petr Sáha, CSc.
Název veřejné zakázky:	<b>MoVI-FAI - Malé robotické pracoviště</b>

### Cenová část nabídky-rozpis

Pol.	Název	Cena v Kč
1	<p>Mechanická dodávka.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Dodávka robotických paží 6os s řízením + příslušenství.</li> <li>• 1x Dodávka mobilního kolového robota 6+ příslušenství.</li> <li>• Dopravníkové systémy, včetně příslušenství.</li> <li>• Přípravky, desky, rámy, krytování, spojovací materiál, držáky, kolejnice, vozíky, přípravky, všeobecná strojní výroba, efektor, atd.</li> <li>• Pneumatické komponenty- válce , terminály, hadice, šroubení a jiné.</li> </ul>	3.729.000,-Kč
2	<p>Elektro dodávka.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozvaděč, kabeláž, el. výzbroj - jističe, stykače, svorky, bezp. moduly, vypínače, OP panel, zdroje, bezpečnostní zámky, frekvenční měniče, řídicí systém, spojovací dráty, monitory, kontroly, majáky, sensorika , kamery, termostaty, tlačítka a vypínače, přepěťová ochrana , proudová ochrana, motorové spouštěče a jiné.</li> </ul>	792.000,-Kč
3	<p>SW práce a oživení.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompletní SW práce PLC,</li> <li>• SW práce robota studií a jiné.</li> <li>• SW práce kolového robota.</li> <li>• Licence, zaškolení atd.</li> </ul>	590.000,-Kč
4	<p>Montážní práce, instalace, doprava, ubytování.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montážní práce strojní.</li> <li>• Montážní práce elektro.</li> <li>• Montážní práce pneumatické.</li> <li>• Vedení projektu.</li> <li>• Strojní výroba.</li> <li>• Elektro projekt.</li> <li>• Pneuprojekt.</li> <li>• Strojní projekt.</li> <li>• Revize , certifikace , manuály, osvědčení a jiné.</li> </ul>	1.048.000,-Kč
	<b>Celková cena v Kč bez DPH</b>	<b>6.159.000,-Kč</b>

Zpracoval:

[Redacted]

**Projektový manažér**  
tel: +420 595 957 797 kl. 18  
e-mail:

[Redacted]

Schválil:

**Ing. Roman Vybíral**  
**Ředitel pro strategii**

[Redacted]

V Ostravě dne 31.08.2018