

# Tvorba laboratorních úloh biomedicínského inženýrství – dodávka vybavení

Verze: 2.1  
Datum: 24. 11. 2020

## 1. Definice zkratk a pojmů

AIM	Anesteziologie a intenzivní medicína
BME	Biomedicínské inženýrství
ČRA	Česká rozvojová agentura (Czech Development Agency, CDA)
FBMI	Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze
ITC	Institute of Technology of Cambodia
KARIM	Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
UHS	University of Health Sciences, Public University, Phnom Penh, Cambodia

## 2. Současná situace a výchozí stav projektu

- a) UHS spolu s ITC zavádí nový studijní obor Biomedicínské inženýrství. Pro zavedení výuky však nemají na určité oblasti a témata dostatek znalých pedagogů. S tím souvisí i omezené možnosti pedagogů připravit konkrétní sady laboratorních úloh z různých předmětů.
- b) Laboratorní výuka složená ze série laboratorních úloh patří k základním výukovým metodám, kdy se studenti prakticky seznamují s vyučovanou problematikou, aplikací teoretických principů v praxi a v neposlední řadě pracují s reálnými lékařskými přístroji používanými v nemocnicích. Jedná se o jediný způsob výuky, kdy studenti mají možnost naučit se zprovoznit, ovládat a používat skutečné lékařské přístroje a zároveň se učí tyto přístroje udržovat, opravovat, testovat a provádět na nich bezpečnostně-technické kontroly.
- c) Při návštěvě týmu z FBMI byly zjištěny oblasti a předměty, u kterých nejsou UHS s ITC schopni základní a zejména laboratorní výuku připravit a vybavit potřebnými přístroji. V prvních semestrech studia se jedná o předměty Mechanika tekutin (v původním plánu ITC nazvaného jako Biofluids) a Nemocniční rozvody (Plumbing), které se začnou vyučovat nejdříve. UHS s ITC požádali tým z FBMI o přípravu, realizaci a materiální

zajištění úloh z těchto předmětů a zaškolení vyučujících, kteří se budou na výuce v Kambodži podílet.

- d) Cílem projektu je připravit pro každý z těchto předmětů deset konkrétních praktických laboratorních úloh, které umožní studentům pochopit přednášenou problematiku, ale hlavně prakticky se seznámit se studovanými jevy, poznat reálné případy s nimi související v nemocničních zařízeních a u lékařských přístrojů. Jedná se o široké spektrum dovedností zahrnující správné zásady a návyky při měření tlaku a průtoku v medicíně, popisy průtokových soustav, principy činnosti lékařských přístrojů a metody jejich kontroly a ověřování správné funkce.

### **3. Fáze realizace projektu**

#### **F1: Návrh laboratorních úloh**

**Termín realizace:** do 15.11.2019

**Cíle:**

- Vytvořit definitivní seznam 20 laboratorních úloh – 10 z předmětu Mechanika tekutin a 10 z předmětu Nemocniční rozvody.
- K těmto úlohám specifikovat seznam „větších“ přístrojů a pomůcek, které bude třeba zakoupit, a dále dovést a nainstalovat v Kambodži.

#### **F2: Objednávání a nákup přístrojů a pomůcek I**

**Termín realizace:** 15.11.2019 – 30. 11. 2019

**Cíle:**

- Objednat přístroje podle fáze F1.

**Realizace:**

- Místo dodání při objednávání přístrojů a pomůcek bude dvojí podle potřeby: (1) U pomůcek a přístrojů, které nebude třeba upravovat či modifikovat, bude místem dodání UHS či ITC (podle dohody s koordinátorem). Není totiž ekonomické a praktické objednávat věci do ČR a pak je transportovat na UHS/ITC. (2) U pomůcek a přístrojů, které vyžadují modifikaci, doplnění, či které je nutné sestavit v nějaký funkční celek (např. součástky), budou dodány do ČR a zde budou modifikovány a sestaveny v požadovaný funkční celek. Doprava do Kambodži je řešena ve fázi F4.
- V rámci fáze F4 proběhne prezentace připravených úloh vyučujícím z UHS a ITC, v rámci kterého budou tito vyučující proškoleni v sestavení a vedení daných laboratorních úloh. Zároveň v rámci fáze F5a a F5b bude vytvořena dokumentace k vytvořeným laboratorním úlohám tak, aby na základě předešlého školení a této dokumentace byli vyučující z UHS a ITC schopni úlohu v Kambodži sestavit a zároveň vytvořit návody k úlohám v khmérštině a dle místních zvyklostí.

#### **F3a: Objednávání a nákup přístrojů a pomůcek II pro předmět „Mechanika tekutin“**

**Termín realizace:** 1. 12. 2019 – 30. 11. 2020

**Cíle:**

- Objednat další přístroje a pomůcky, spojovací materiál apod. pro sestavení, odladění a update laboratorních úloh z předmětu „Mechanika tekutin“.

**Realizace:**

- Podobně jako v případě F2.
- Vlastní návrh a realizace proběhnou do 2/2020; ojedinělé technické či funkční nedostatky mohou být odstraňovány později na základě jejich zjištění a zkušeností s používáním úloh a v důsledku ztížené spolupráce následkem COVID-19. Tým z ČVUT bude kontinuálně zajišťovat technickou podporu a pomoc při řešení technických problémů spojených s jednotlivými laboratorními úlohami po celou dobu trvání tohoto projektu a předpokládáme i pokračování této podpory v rámci připravovaného projektu Vybavení pro laboratorní výuku biomedicínského inženýrství v Kambodži 2.

**F3b: Objednávání a nákup přístrojů a pomůcek II pro předmět „Instalátérství“**

**Termín realizace:** 1. 12. 2019 – 31. 8. 2021

**Cíle:**

- Objednat další přístroje a pomůcky, spojovací materiál apod. pro sestavení, odladění a update laboratorních úloh z předmětu „Instalátérství“.

**Realizace:**

- Podobně jako v případě F2.
- Vlastní návrh a realizace proběhnou do 2/2020; ojedinělé technické či funkční nedostatky mohou být odstraňovány později na základě jejich zjištění a zkušeností s používáním úloh a v důsledku ztížené spolupráce následkem COVID-19. Tým z ČVUT bude kontinuálně zajišťovat technickou podporu a pomoc při řešení technických problémů spojených s jednotlivými laboratorními úlohami po celou dobu trvání tohoto projektu a předpokládáme i pokračování této podpory v rámci připravovaného projektu Vybavení pro laboratorní výuku biomedicínského inženýrství v Kambodži 2.

**F4: Prezentace laboratorních úloh kolegům z Kambodži**

**Termín realizace:** do 30. 11. 2021

**Cíl:** Seznámit vyučující z UHS a ITC s připravenými úlohami, naučit je tyto úlohy sestavit a vyučovat.

**Realizace:**

- V rámci předvedení úloh bude vyučujícím z UHS/ITC vysvětlen princip úlohy a přesně specifikováno, co si mají z úlohy studenti odnést za informaci, bude jim vysvětleno, jak úlohu sestavit, provozovat a udržovat funkční. Dále bude vyučujícím ke každé úloze předána dokumentace shrnující pokyny k sestavení a údržbě dané úlohy, podklady k vytvoření návodu k úloze pro studenty dle místních zvyklostí a seznam doporučené literatury k pochopení dané úlohy studenty.
- Po uskutečnění tohoto zaškolení zařídí ČVUT transport přístrojů a materiálu upraveného na půdě ČVUT do Kambodži na UHS/ITC.

## **F5a: Tvorba dokumentace k jednotlivým úlohám z předmětu „Mechanika tekutin“**

**Termín realizace:** 01.11. 2019 – 30. 11. 2020

### **Cíle:**

- Vytvořit dokumentaci k jednotlivým úlohám tak, aby vyučující z UHS/ITC byli schopni úlohy sestavit, vyučovat a udržovat funkční.

### **Realizace:**

- Bude vytvořen dokument ke každé úloze, který bude obsahovat její popis, detail laboratorní sestavy, návod k jejímu sestavení a poznámky pro používání a údržbu úlohy.
- K úloze budou též vytvořeny přehledy toho, co je třeba studentům sdělit a naučit je před laboratorní výukou a popis přínosu úlohy pro studenty. Samotné laboratorní návody pro studenty vytvoří kolegové z UHS/ITC podle jejich zvyklostí na základě těchto předaných dokumentů.

(Pozn.: Kontrolu správného využívání laboratorních úloh v praxi provede tým z ČVUT během plánované cesty do Kambodži na podzim roku 2021, která bude hrazena z projektu “Establishment of a Quality Education Program on Biomedical Engineering in Cambodia”, pokud to nebude v rozporu s opatřeními s pandemií COVID-19.)

## **F5b: Tvorba dokumentace k jednotlivým úlohám z předmětu „Instalatérství“**

**Termín realizace:** 01.11. 2019 – 31. 8. 2021

### **Cíle:**

- Vytvořit dokumentaci k jednotlivým úlohám tak, aby vyučující z UHS/ITC byli schopni úlohy sestavit, vyučovat a udržovat funkční.

### **Realizace:**

- Bude vytvořen dokument ke každé úloze, který bude obsahovat její popis, detail laboratorní sestavy, návod k jejímu sestavení a poznámky pro používání a údržbu úlohy.
- K úloze budou též vytvořeny přehledy toho, co je třeba studentům sdělit a naučit je před laboratorní výukou a popis přínosu úlohy pro studenty. Samotné laboratorní návody pro studenty vytvoří kolegové z UHS/ITC podle jejich zvyklostí na základě těchto předaných dokumentů.

(Pozn.: Kontrolu správného využívání laboratorních úloh v praxi provede tým z ČVUT během plánované cesty do Kambodži na podzim roku 2021, která bude hrazena z projektu “Establishment of a Quality Education Program on Biomedical Engineering in Cambodia”, pokud to nebude v rozporu s opatřeními s pandemií COVID-19.)

## F6: Tvorba závěrečné zprávy celého projektu

Termín realizace: 1. 10. 2021 – 30. 11. 2021

### Cíle:

- Vytvořit závěrečnou zprávu.

### Realizace:

- a) Vytvoření závěrečné zprávy.

## 4. Řešitelský tým

### Hlavní řešitelský tým:

Člen týmu	Profesní zkušenosti, zaměstnání	Úloha a přínos pro projekt
		garant projektu, příprava a realizace úloh
		příprava a realizace úloh
		příprava a realizace úloh
		administrativní práce, objednávky materiálu, evidence apod.

## 5. Další informace

- Pokud se ukáže, že na straně UHS/ITC bude závažný problém s praktickou realizací výuky, bude nutné v rámci projektu vyslat z FBMI do Kambodži zástupce, kteří na místě odstraní vzniklé problémy a zavedou úlohy do výuky.

- Pro zajištění udržitelnosti výsledků projektu budou UHS/ITC v rámci finančních možností dodány i drobné zásoby spotřebního materiálu a exponované náhradní díly.

<Konec dokumentu>

Příloha č.2 dodatku smlouvy č.j. 282772/2020-ČRA  
**STRUKTURA ROZPOČTU PROJEKTU - CELKOVÝ 2019-2021**

Rozpočet projektu: Equipment for Laboratory Education on Biomedical Engineering in Cambodia 1	Náklady projektu			
Druh výdajů	Jednotka	Počet jednotek	Jednotková cena (v CZK)	Celkové náklady projektu (v CZK)
<b>F2 - Objednávání a nákup přístrojů a pomůcek I</b>				
Medicínské a laboratorní přístroje (vč. Investičních prostř.)	soubor	1	230 000,00	230 000,00
Pneumatický, technický a spojovací materiál	soubor	1	20 000,00	20 000,00
Práce na F2 - konstrukční práce, výroba (DPP nebo FKT služby)	hodina	100	300,00	30 000,00
				0,00
<b>Mezisoučet</b>		<b>22</b>	<b>500,00</b>	<b>280 000,00</b>
<b>F3 - Objednávání a nákup přístrojů a pomůcek II</b>				
Medicínské a laboratorní přístroje (vč. Investičních prostř.)	soubor	1	634 000,00	634 000,00
Pneumatický, technický a spojovací materiál	soubor	1	131 183,00	131 183,00
Práce na F3 - konstrukční práce, výroba (DPP nebo FKT služby)	hodina	430	300,00	129 000,00
				0,00
<b>Mezisoučet</b>				<b>894 183,00</b>

<b>F5 - Tvorba dokumentace k jednotlivým úlohám</b>				
Práce na F5 - tvorba dokumentace k laboratorním úlohám	hodina	240	500,00	120 000,00
<b>Mezisoučet</b>				<b>120 000,00</b>
<b>F6 - Tvorba závěrečné zprávy</b>				
Práce na F6 - tvorba závěrečné zprávy	hodina	8	500,00	4 000,00
<b>Mezisoučet</b>				<b>4 000,00</b>
<b>F1-F5: Společné náklady</b>				
Režie FBMI (děkanát)	soubor	1	60000	60 000,00
Režie FBMI (KBT)	soubor	1	60000	60 000,00
Kurýrní služby, spoje	soubor	2	30000	60 000,00
Odvody za všechny ON	soubor	1	64200	64 200,00
Odvod DPH	soubor	1	405717	405 717,00
Podpora řešení projektu - průzkum trhu, komunikace s dodavateli, tvorba technických specifikací pro nákupy přístrojů apod.	hodina	173	300	51 900,00
<b>Mezisoučet</b>				<b>701 817,00</b>
<b>Za projekt celkem</b>				<b>2 000 000,00</b>



**STRUKTURA ROZPOČTU PROJEKTU - 2019**

<b>Rozpočet projektu: Equipment for Laboratory Education on Biomedical Engineering in Cambodia 1</b>	<b>Náklady projektu</b>			
<b>Druh výdajů</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Počet jednotek</b>	<b>Jednotková cena (v CZK)</b>	<b>Celkové náklady projektu (v CZK)</b>
<b>F2 - Objednávání a nákup přístrojů a pomůcek I</b>				
Medicínské a laboratorní přístroje (vč. Investičních prostř.)	soubor	1	230 000,00	230 000,00
Pneumatický, technický a spojovací materiál	soubor	1	20 000,00	20 000,00
Práce na F2 - konstrukční práce, výroba (DPP nebo FKT služby)	hodina	100	300,00	30 000,00
				0,00
<b>Mezisoučet</b>		<b>22</b>	<b>500,00</b>	<b>280 000,00</b>
<b>F1-F5: Společné náklady</b>				
Režie FBMI (děkanát)	soubor	1	30000	30 000,00
Režie FBMI (KBT)	soubor	1	30000	30 000,00
Odvody za všechny ON	soubor	1	14600	14 600,00
Odvod DPH	soubor	1	80000	80 000,00
Podpora řešení projektu - průzkum trhu, komunikace s dodavateli, tvorba technických specifikací pro nákupy přístrojů apod.	hodina	43	300	12 900,00
<b>Mezisoučet</b>				<b>167 500,00</b>
<b>Za rok 2019 celkem</b>				<b>447 500,00</b>

STRUKTURA ROZPOČTU PROJEKTU - 2020

Rozpočet projektu: Equipment for Laboratory Education on Biomedical Engineering in Cambodia 1	Náklady projektu			
Druh výdajů	Jednotka	Počet jednotek	Jednotková cena (v CZK)	Celkové náklady projektu (v CZK)
<b>F3 - Objednávání a nákup přístrojů a pomůcek II</b>				
Medicínské a laboratorní přístroje (vč. Investičních prostř.)	soubor	1	284 000,00	284 000,00
Pneumatický, technický a spojovací materiál	soubor	1	61 012,00	61 012,00
Práce na F3 - konstrukční práce, výroba (DPP)	hodina	215	300,00	64 500,00
<b>Mezisoučet</b>				<b>409 512,00</b>
<b>F5 - Tvorba dokumentace k jednotlivým úlohám</b>				
Práce na F5 - tvorba dokumentace k laboratorním úlohám	hodina	120	500,00	60 000,00
<b>Mezisoučet</b>				<b>60 000,00</b>
<b>F6 - Tvorba závěrečné zprávy</b>				
Práce na F6 - tvorba závěrečné zprávy				
<b>Mezisoučet</b>				<b>0,00</b>

<b>F1-F5: Společné náklady</b>				
Režie FBMI (děkanát)	soubor	1	30000	30 000,00
Režie FBMI (KBT)	soubor	1	30000	30 000,00
Kurýrní služby, spoje				0,00
Odvody za všechny ON	soubor	1	24800	24 800,00
Odvod DPH	soubor	1	160717	160 717,00
Podpora řešení projektu - průzkum trhu, komunikace s dodavateli, tvorba technických specifikací pro nákupy přístrojů apod.	hodina	71	300	21 300,00
<b>Mezisoučet</b>				<b>266 817,00</b>
<b>Za projekt celkem</b>				<b>736 329,00</b>

**STRUKTURA ROZPOČTU PROJEKTU - 2021**

Rozpočet projektu: Equipment for Laboratory Education on Biomedical Engineering in Cambodia 1	Náklady projektu			
Druh výdajů	Jednotka	Počet jednotek	Jednotková cena (v CZK)	Celkové náklady projektu (v CZK)
<b>F3 - Objednávání a nákup přístrojů a pomůcek II</b>				
Medicínské a laboratorní přístroje (vč. Investičních prostř.)	soubor	1	350000	350000
Pneumatický, technický a spojovací materiál	soubor	1	70171	70171
Práce na F3 - konstrukční práce, výroba (DPP)	hodina	215	300	64500
				0
<b>Mezisoučet</b>				<b>484671</b>
<b>F5 - Tvorba dokumentace k jednotlivým úlohám</b>				
Práce na F5 - tvorba dokumentace k laboratorním úlohám	hodina	120	500	60000
<b>Mezisoučet</b>				<b>60000</b>
<b>F6 - Tvorba závěrečné zprávy</b>				
Práce na F6 - tvorba závěrečné zprávy	hodina	8	500	4000
<b>Mezisoučet</b>				<b>4000</b>
<b>F1-F5: Společné náklady</b>				
Režie FBMI (děkanát)	soubor			0
Režie FBMI (KBT)	soubor			0
Kurýrní služby, spoje	soubor	2	30000	60000
Odvody za všechny ON	soubor	1	24800	24800
Odvod DPH	soubor	1	165000	165000

Podpora řešení projektu - průzkum trhu, komunikace s dodavateli, tvorba technických specifikací pro nákupy přístrojů apod.	hodina	59	300	17700
<b>Mezisoučet</b>				<b>267500</b>
<b>Za projekt celkem</b>				<b>816171</b>