



KUPNÍ SMLOUVA č. 074/OVZ/PJ/2019

SMLUVNÍ STRANY

KUPUJÍCÍ: **UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**
veřejná vysoká škola zřízená zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění některých zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů se sídlem: Křížkovského 8, 771 47 Olomouc, Česká republika
rektor: prof. Mgr. Jaroslav Miller, M.A., Ph.D.
osoba oprávněná jednat
ve věcech technických: [REDACTED]
IČ: 61989592
DIČ: CZ61989592
bankovní spojení: [REDACTED]

(dále jen „kupující“) na straně jedné

a

PRODÁVAJÍCÍ: **MIT, spol. s r.o.**
se sídlem: Klánova 71/56, 147 00 Praha 4
zápis v obchodním rejstříku: vedeném Městským soudem v Praze, odd. C, vl. č. 10259
statutární orgán: Martin Moser
osob oprávněná jednat
ve věcech smluvních: Martin Moser
osoba oprávněná jednat
ve věcech technických: [REDACTED]
IČ: 46348395
DIČ: CZ46348395
bankovní spojení: [REDACTED]
č.ú.: [REDACTED]

(dále jen „prodávající“) na straně druhé

uzavírají níže uvedeného dne, měsíce a roku podle ust. § 2079 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „občanský zákoník“), tuto kupní smlouvu (dále jen „smlouva“) v rámci projektu „*Technologie pro umění LAB*“, reg. č. CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_017/0002307, v rámci Operačního programu Výzkum, Vývoj a Vzdělávání.

Kupující s prodávajícím uzavírají tuto smlouvu v důsledku skutečnosti, že nabídka prodávajícího byla kupujícím vybrána v zadávacím řízení s názvem „**Digitální kamera pro multispektrální zobrazování v UV-VIS-IR pásmech**“ jako nabídka nejvhodnější.



I. Předmět plnění

1. Předmětem koupě podle této smlouvy je dodávka digitální kamery pro multispektrální zobrazování v UV-VIS-IR pásmech (dále jen "zboží") v druhu, množství, jakosti a provedení podle specifikace, která tvoří nedílnou součást této smlouvy jako její příloha č. 1. Prodávající není oprávněn odevzdat kupujícímu větší množství zboží ve smyslu § 2093 občanského zákoníku. Smluvní strany si ujednaly, že § 2099 odst. 2 občanského zákoníku se nepoužije.
2. Prodávající se zavazuje odevzdat za touto smlouvou sjednaných podmínek kupujícímu zboží specifikované v příloze č. 1 této smlouvy a umožnit mu nabytí vlastnické právo k tomuto zboží, včetně provedení jeho instalace, provést zaškolení uživatelů kupujícího kvalifikovaným pracovníkem, poskytovat záruční servis zboží za podmínek stanovených dále touto smlouvou.
3. Kupující se zavazuje zboží převzít a zaplatit za něj sjednanou kupní cenu způsobem a v termínu sjednanými touto smlouvou.
4. Součástí dodání předmětu Smlouvy je i doprava a dodání zákonných dokladů (Prohlášení o shodě nebo CE certifikát, uživatelský manuál v českém nebo v anglickém jazyce).
5. Prodávající ve smyslu § 2103 občanského zákoníku ujišťuje, že zboží je bez vad.
6. Zboží musí být plně funkční, nové, nerepasované, bez dalších dodatečných nákladů ze strany kupujícího.

II. Čas a místo dodání

1. Prodávající se zavazuje dodat a instalovat zboží v místě dodání, včetně dodání všech zákonných podkladů ke zboží, provedení všech zkoušek ověřujících splnění technických parametrů daných touto smlouvou, provedení zaškolení uživatelů kupujícího kvalifikovaným pracovníkem v rozsahu čl. V. odst. 1 této smlouvy nejpozději do 28 dnů od nabytí účinnosti této smlouvy.
2. Místo dodání: Katedra analytické chemie, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc. Osoba oprávněná k převzetí zboží za kupujícího [REDACTED] nebo jí pověřená osoba.
3. Smluvní strany si ujednaly, že ustanovení § 2126 a § 2127 občanského zákoníku o svépomocném prodeji se v případě prodlení kupujícího s převzetím zboží nepoužije.



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



III. Kupní cena

1. Celková kupní cena zboží byla stanovena dohodou obou účastníků Smlouvy ve výši **604.900,- Kč bez DPH, 731.929,- Kč včetně DPH**, z toho DPH 21% ve výši **127.029,- Kč**. Prodávající je plátce DPH.
2. V kupní ceně jsou zahrnuty veškeré náklady spojené s dodáním zboží a zisk prodávajícího spojené s dodáním zboží (zejména doprava zboží na místo dodání, clo, pojištění, instalace zboží, dodání všech zákonných podkladů ke zboží, provedení zaškolení uživatelů kupujícího kvalifikovaným pracovníkem, kompletní zajištění záručního servisu).
3. Kupní cena je sjednána jako cena pevná, nejvýše přípustná a maximální, zahrnuje veškeré náklady spojené s dodáním zboží. Změna kupní ceny je možná pouze a jen za předpokladu, že dojde po uzavření této smlouvy ke změnám sazeb daně z přidané hodnoty.
4. Prodávající odpovídá za to, že sazba daně z přidané hodnoty v okamžiku fakturace je stanovena v souladu s účinnými právními předpisy.

IV. Platební podmínky

1. Platba za dodávku zboží proběhne na základě řádně vystaveného daňového dokladu (faktury), obsahujícího všechny náležitosti, ve lhůtě splatnosti do 30 dnů ode dne jejího prokazatelného doručení kupujícímu. Faktura bude vystavena prodávajícím nejdříve po dodání zboží, jeho řádné a úplné instalaci, dodání zákonných dokladů, provedení všech zkoušek ověřujících splnění technických parametrů daných touto smlouvou, a provedení úvodního základního školení obsluhy v rozsahu čl. V. odst. 1 této smlouvy, což bude potvrzeno protokolem o dodání a instalaci zboží. Dokladem o řádném splnění závazků uvedených v předchozí větě prodávajícím je datovaný předávací protokol opatřený podpisy oprávněných osob obou smluvních stran jednat ve věcech technických.
2. Prodávajícím vystavená faktura musí obsahovat všechny náležitosti daňového dokladu v souladu se zákonem č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů a náležitosti obchodní listiny dle § 435 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů a současně identifikaci smlouvy, na jejímž základě bylo plněno. Fakturu prodávající opatří razítkem a podpisem osoby oprávněné ji vystavit. Na vystavené faktuře bude vyznačen název a registrační číslo příslušného projektu a číslo této Smlouvy.
3. Nebude-li faktura vystavená prodávajícím obsahovat některou povinnou náležitost nebo prodávající chybně vyúčtuje cenu nebo DPH, je Kupující oprávněn před uplynutím lhůty splatnosti vrátit fakturu prodávajícími k provedení opravy s vyznačením důvodu vrácení. Prodávající provede opravu vystavením nové faktury. Dnem odeslání vadné faktury prodávajícímu přestává běžet původní lhůta splatnosti a nová lhůta splatnosti běží znovu ode dne doručení nové faktury kupujícími.
4. Smluvní strany se dohodly na tom, že závazek zaplatit kupní cenu je splněn dnem odepsání příslušné částky z účtu kupujícího ve prospěch účtu prodávajícího uvedeného v záhlaví této smlouvy.



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



5. Prodávající prohlašuje, že na sebe přebírá nebezpečí změny okolností podle 1765 odst. 2 občanského zákoníku, § 1765 odst. 1 a § 1766 občanského zákoníku se tedy ve vztahu k prodávajícímu nepoužije.

V. Instalace zboží a zaškolení obsluhy

1. V rámci instalace zboží v místě dodání, je prodávající povinen prokázat zejména, nikoliv však výlučně, plnou funkčnost a splnění všech parametrů zboží v souladu s nabídkou prodávajícího, která bude tvořit nedílnou součást smlouvy (příloha č. 1 smlouvy).

Prodávající se zavazuje provést základní školení obsluhy dodávaného zboží, které je podmínkou pro řádné předání a převzetí zboží v rozsahu:

úvodní školení základní obsluhy dodávaného zboží pro min. 1 osobu ze strany kupujícího v rozsahu min. 8 hodin. Školení provedou odborně kvalifikovaní servisní technici, popř. aplikační specialisté; školení musí pokrývat následující oblasti:

- zapnutí/vypnutí zařízení vč. dodaného příslušenství
- běžná kontrola provozních parametrů zařízení
- údržba zařízení

2. Veškerá školení proběhnou v místě instalace zboží, pokud nebude dohodnuto písemně jinak osobami oprávněnými jednat ve věcech technických za smluvní strany. Přesný termín jednotlivých školení musí být v dostatečném časovém předstihu odsouhlasen osobou oprávněnou jednat za kupujícího ve věcech technických. Veškeré náklady spojené s výše uvedenými školeními (vč. pobytu servisních techniků, aplikačních specialistů, popř. specialistů dodavatelů příslušenství) hradí prodávající.

VI. Odpovědnost prodávajícího za vady

1. Prodávající poskytuje na zboží záruku za jakost podle § 2113 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů v délce 12 měsíců ode dne podpisu předávacího protokolu dle čl. IV. odst. 1 této smlouvy.

2. Prodávající garantuje rychlost servisního zásahu, tj. dojezd do místa instalace zboží, detekce vady a projednání nutných servisních úkonů s osobou oprávněnou ve věcech technických za kupujícího, v záruční době nejpozději do 5 pracovních dnů ode dne ohlášení vady kupujícím, a to návštěvou servisního technika. Jednotlivé vady v záruční době musí být odstraněny nejpozději do 30 pracovních dnů ode dne zahájení odstraňování vad, přičemž dnem zahájení odstraňování vad je den servisního zásahu, nedohodnou-li se osoby oprávněné ve věcech technických za smluvní strany písemně jinak. Prodávající je povinen odstraňovat jednotlivé vady v „místě plnění“, není-li to prokazatelně technicky možné, „vadnou část“ zboží prodávající protokolárně převezme do opravy po písemném odsouhlasení navrženého postupu osobou oprávněnou ve věcech technických za kupujícího. Smluvní strany si ujednaly, že § 2110 občanského zákoníku se nepoužije; kupující je tedy oprávněn pro vady odstoupit od smlouvy nebo požadovat dodání nového zboží bez ohledu na skutečnost, zda může zboží vrátit, popř. vrátit je ve stavu, v jakém je obdržel.



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



VII. Zajištění závazku

1. Smluvní strany si pro případ porušení smluvené povinnosti ujednávají smluvní pokuty v podobě, jak je upravují následující odstavce Smlouvy. Ani jedna ze smluvních stran ujednané smluvní pokuty nepovažuje za nepřiměřené s ohledem na hodnotu jednotlivých utvrzovaných smluvních povinností.
2. Prodávající se zavazuje uhradit Kupujícímu smluvní pokutu ve výši 1.000,- Kč bez DPH za každý započatý den prodlení se smluvně stanoveným termínem dodání ve smyslu čl. II. odst. 1 této smlouvy.
3. Prodávající se zavazuje uhradit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 500,- Kč bez DPH za každý i započatý den po marném uplynutí lhůty k nastoupení k opravě nebo opravě v době záruky v souladu s čl. VI. této smlouvy, a to za každý jednotlivý případ.
4. Smluvní strany se dohodly, že § 2050 občanského zákoníku se nepoužije, tj. že se smluvní pokuty se nezapočítávají na náhradu případně vzniklé škody, kterou lze vymáhat samostatně v plné výši vedle smluvní pokuty.
5. Splatnost vyúčtovaných smluvních pokut je 30 dnů od data doručení písemného vyúčtování příslušné smluvní straně a za den zaplacení bude považován den odepsání částky smluvní pokuty z účtu příslušné smluvní strany ve prospěch účtu, který bude uveden ve vyúčtování smluvní pokuty.
6. Smluvní strany se výslovně dohodly, že kupující je oprávněn započíst vůči jakékoli pohledávce prodávajícího za kupujícím, i nesplatné, jakoukoli svou pohledávku za prodávajícím, i nesplatnou. Pohledávky kupujícího a prodávajícího se započtením ruší ve výši, ve které se kryjí, přičemž tyto účinky nastanou k okamžiku, kdy kupující doručí prohlášení o započtení prodávajícímu.

VIII. Závěrečná ujednání

1. Prodávající je osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly ve smyslu ustanovení § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, ve znění pozdějších předpisů. Tyto závazky prodávajícího se vztahují i na jeho smluvní partnery, podílející se na plnění této smlouvy.
2. Kupující si vyhrazuje právo zveřejnit obsah uzavřené smlouvy.
3. Tato smlouva se v otázkách v ní výslovně neupravených řídí zákonem č. 89/2012 Sb., občanským zákoníkem, ve znění pozdějších předpisů a právním řádem České republiky.
4. Ujednání této smlouvy jsou vzájemně oddělitelná. Pokud jakákoli část závazku podle této smlouvy je nebo se stane neplatnou či nevymahatelnou, nebude to mít vliv na platnost a vymahatelnost ostatních závazků podle této smlouvy a smluvní strany se zavazují nahradit takovouto neplatnou nebo nevymahatelnou část závazku novou, platnou a vymahatelnou částí závazku, jejíž předmět bude nejlépe odpovídat předmětu původního závazku. Pokud by smlouva neobsahovala nějaké ujednání, jehož stanovení by bylo jinak pro vymezení práv a



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



povinností odůvodněné, smluvní strany učiní vše pro to, aby takové ujednání bylo do smlouvy doplněno.

5. Změnit nebo doplnit tuto smlouvu mohou smluvní strany pouze formou dodatků, které budou vzestupně číslovány, výslovně prohlášeny za dodatek této smlouvy a podepsány oprávněnými osobami smluvních stran.

6. Kupující je oprávněn v souladu s ust. § 2001 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů, odstoupit od této smlouvy v případě:

- A) prodlení prodávajícího s dodáním zboží delším než 10 dnů,
- B) nedodržení technické specifikace zboží uvedené v nabídce prodávajícího,
- C) prodlení prodávajícího se zahájením odstraňování vad o více než deset dnů

Odstoupení od smlouvy musí být učiněno písemně a nabývá účinnosti dnem doručení písemného oznámení druhé smluvní straně.

7. Prodávající není oprávněn bez souhlasu kupujícího postoupit svá práva a povinnosti plynoucí z této smlouvy třetí osobě.

8. Ohledně doručování zásilek týkajících se plnění této Smlouvy odesílaných prodávajícím s využitím provozovatele poštovních služeb se § 573 občanského zákoníku nepoužije.

9. Prodávající bere na vědomí, že tato Smlouva včetně všech jejích příloh podléhá povinnému zveřejnění podle zákona č. 340/2015 Sb., o registru smluv.

10. Tato Smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu posledním Účastníkem této Smlouvy a účinnosti dnem uveřejnění této smlouvy v registru smluv dle zákona č. 340/2015 Sb., o registru smluv, v účinném znění.

11. Tato smlouva je uzavřena elektronicky.

12. Prodávající bere na vědomí, že kupující je povinen dodržet požadavky na publicitu v rámci programů strukturálních fondů stanovené v nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1303/2013 a pravidel pro publicitu v rámci OP VVV, a to ve všech relevantních dokumentech, týkajících se daného předmětu smlouvy, ve všech dodatcích ke smlouvám a dalších dokumentech vztahujících se k dané zakázce a v této souvislosti se zavazuje poskytnout kupujícímu případně veškerou součinnost, kterou lze po něm spravedlivě požadovat.

13. Prodávající se zavazuje, že umožní všem subjektům oprávněným k výkonu kontroly projektu, z jehož prostředků je plnění dle této smlouvy hrazeno, provést kontrolu dokladů souvisejících s tímto plněním, a to po dobu danou právními předpisy ČR k jejich archivaci (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, v platném znění a zákon č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, v platném znění). Všechny výstupy smluvního vztahu, u kterých tak specifikuje kupující, musí obsahovat prvky publicity a to v rozsahu dle záhlaví této smlouvy, nepožaduje-li kupující jinak. Logo EU včetně textů, logo Operační program Výzkum, vývoj a



vzdělávání (dále jen „OP VVV“) dle požadavků kupujícího. Kupující je povinen zajistit a případně poskytnout materiály obsahující správnou podobu jednotlivých log.

14. Prodávající je povinen uchovat veškerou dokumentaci související s plněním dle této smlouvy v souladu s Pravidly minimálně do uplynutí 2 let od předložení účetní závěrky OP VVV podle čl. 140 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1303/2013, tj. nejméně do 31. 12. 2033, pokud český právní systém nestanovuje lhůtu delší. Řídící orgán OP VVV, případně jím pověřené subjekty (případně i další kontrolní orgány podle platných právních předpisů) budou mít k těmto dokumentům na vyžádání přístup.

15. Nedílnou součástí této smlouvy tvoří přílohy:
Příloha č. 1 – Nabídka prodávajícího ze dne 4.4.2019

V Olomouci, dne 07.05.2019

V Praze, dne 06.05.2019

.....
prof. Mgr. Jaroslav Miller, M.A., Ph.D.
rektor UP v Olomouci

.....
Martin Moser
jednatel MIT, spol. s r.o.

Kalkulace nabídkové ceny

"Digitální kamera pro multispektrální zobrazování v UV-VIS-IR pásmech"

Pol.	Mn.	Popis	Cena v Kč			
			Bez DPH/ks	Celkem bez DPH	DPH 21%	Celkem vč. DPH
1	1 ks	Digitální kamery pro multispektrální zobrazování v UV-VIS-IR pásmech [výrobce Proficolore] <ul style="list-style-type: none">• Systém zahrnuje následující komponenty:• Digitální fotoaparát se senzorem velikosti kinofilmového políčka (full frame): Nikon D850FR, modifikovaný pro rozšířenou citlivost UV - IR• Sadu dvou objektivů kompatibilních s fotoaparátem: AF-S VR Micro-Nikkor 105mm f/2.8G IF-ED Nikon AF-S 20mm 1:1.8 G ED• Sada spektrálních filtrů (viz technická nabídka)• Programové vybavení a databáze pigmentů: PickViewer a PickDB• Příslušenství pro správu barev (viz technická nabídka)• Instalace	604 900,00	604 900,00	127 029,00	731 929,00
Celková cena bez DPH v Kč					604 900,00	
21% DPH v Kč					127 029,00	
Celková cena vč. DPH v Kč					731 929,00	

Uvedená cena je stanovena jako úplná a nepřekročitelná. Cena je platná po celou dobu realizace předmětu veřejné zakázky a zahrnuje veškeré náklady vzniklé dodavateli v souvislosti s předmětem plnění veřejné zakázky. Sazba daně z přidané hodnoty byla stanovena v souladu s platnými a účinnými právními předpisy.

Termín plnění veřejné zakázky

Do 28 dnů od nabytí účinnosti příslušné kupní smlouvy.

Místo plnění veřejné zakázky

Katedra analytické chemie, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc.

Platební podmínky

Platební podmínky jsou uvedeny v návrhu Kupní smlouvy, který je součástí této nabídky.

Obchodní podmínky

Obchodní podmínky jsou uvedeny v návrhu Kupní smlouvy, který je součástí této nabídky.

Prohlášení uchazeče

Uchazeč MIT spol. s r.o. se sídlem Klánova 56, 147 00 Praha 4, zastoupený [redacted] prohlašuje, že je vázán celým obsahem nabídky po celou dobu běhu zadávací lhůty.

V Praze dne 4.4.2019

Martin Moser
jednatel MIT, spol. s r.o.

Technické specifikace

"Digitální kamera pro multispektrální zobrazování v UV-VIS-IR pásmech"

Integrovaný systém pro fluorescenci a Hyper-kolorimetrické multispektrální zobrazování (HMI)

Systém HMI a Fluorescenční analýza

Systém HMI těží z řady patentovaných technologií firmy Profilcolore vyvinutých během mnoha let praxe v několika aplikačních oblastech. Charakteristiky systému, optimalizované akviziční, zpracovatelské a analytické postupy jsou výsledkem přímých testů a návrhů od hlavních hráčů na trhu.

Technologie HMI umožňuje v několika slovech zaměřit se na předmět a ihned po sejmutí dvou snímků (pomocí jediného kamerového systému) umožňuje dosáhnout 7 pásmově kalibrovaných obrazů spektrální odrazivosti a obrazu scény CIELAB s měřením pro každý obrazový bod.

Kalibrovaná data znamenají, že spektrální odrazivost odpovídá více než 95% ve srovnání s ekvivalentním měřením provedeným v laboratoři (v temné místnosti) s kalibrovaným spektrometrem, zatímco CIELAB (osvětlovač D65, 10° pozorovatel) je ovlivněn chybou $dE \leq 2$. K dosažení těchto výsledků je třeba při akvizicích dodržovat některá jednoduchá pravidla. Osvětlení scény je třeba provést pomocí záblesků xenonové výbojky, které jsou v plném rozsahu emise nejméně od 300 nm do více než 1300 nm. To zaručuje, že veškeré spektrum zájmu je rovnoměrně a správně prozkoumáno. Rovnoměrně rozptýlené světlo je obvykle velmi důležité pro správné reprodukování scény a ještě důležitější je použití stejné kalibrace pro celou scénu. Za tímto účelem firma Profilcolore vyvinula algoritmus, který byl pojmenován Spatial White Balance (SWB) (v překladu: prostorové vyvážení bílé), který spočívá v identifikaci, nebo uvedení scény ve scéně, množství oblastí kolem scény, které mají stejnou odrazivost což je použito k rovnoměrné korekci místní hodnoty expozice a světelného spektra.

Systém HMI obsahuje sadu bílých terčů (spotřebních a vyměnitelných), které měří spektrální odrazivost v rozsahu 300 - 1000 nm a integrují se do procesního softwaru. Umožňují dokonalou korekci lokální expozice a vyvážení bílé.

U většiny reprodukčních prací je tento výsledek již více než dostačující, ale pro kalibrované kolorimetrické a radiometrické zobrazování potřebuje další krok. Pro tento účel firma Profilcolore vyvinula vlastní terče pro kontrolu barev v různých tvarech, rozměrech a počtu s použitím barev z katalogu systému NCS Natural Color System (v překladu: systém přirozených barev). V laboratoři Profilcolore je pečlivě měřen každý jednotlivý terč pro kontrolu barev, který byl sestaven a data jsou uvedena v kalibračním a analytickém softwaru.

Soubor akvizic je tvořen:

- Modifikovaná reflexní kamera Nikon D850FR, 45,7 mil. obrazových bodů.
- sada 3 ks filtrů, A, B a UV-IR odstraňující, A a B se používají pro multispektrální a kolorimetrické zobrazování, A + UV-IR odstraňující se používají k pořízení snímku ve fluorescenci
- sada infračervených filtrů PFCL IR1 (750nm dlouhý průchod), PFCL IR2 (850nm dlouhý průchod), PFCL IR3 (950nm dlouhý průchod), pásmový filtr UV 300-410 nm
- sada 10 ks bílých referencí pro funkci SWR
- nástroj pro kontrolu barev obsahující 36 terčů

SpectraPick: Registrace, prostorová expozice, prostorové vyvážení bílé a kalibrace

Po nasnímání dvou snímků (nebo tří snímků, pokud je zapotřebí i fluorescence), software SpectraPick tyto údaje vyhodnotí a plní následující hlavní úkoly:



1. Přesné zarovnání všech snímků (včetně fluorescence, pokud je k dispozici)
2. Výpočet korekce prostorové expozice a prostorové vyvážení bílé
3. Vyjmutí dat z kontrolního souboru barev a výpočet kalibrační funkce. V poslední době se tato funkce výrazně zlepšila přesností a rychlostí a dosáhla tak téměř reálné doby odezvy s nejvyšší přesností, což umožňuje snadné provádění analýz v terénu.
4. Použití kalibrační funkce na obrázky, zapíše 7 monochromatických 16 bitových souborů TIFF obsahující spektrální odrazivost při 350, 450, 550, 650, 750, 850 a 950 nm, zapíše barevný TIF 16 bitový soubor v barevném formátu Adobe RGB. Pokud je přítomna fluorescence, zapíše jiný 16 bitový soubor barev TIF.

Všechny snímky jsou dokonale zarovnané s obrazovými body. Během tohoto zpracování je možné integrovat všechna další obrazová data, jako například zobrazení pomocí roentgenových paprsků, „raking“ osvětlení, snímky pořízené s pomocí speciálních filtrů. Všechny zpracované soubory jsou shromažďovány ve složce s názvem HMI.

PickViewer: integrovaná analýza obrazu (HMI, fluorescence, externí přidané obrázky)

Hlavní data datové sady HMI jsou tvořena standardními vrstvami (7 + 3), soubory TIF a lze je navigovat a analyzovat pomocí standardního nástroje pro zpracování obrazu a softwaru.

Pro dosažení všech možností integrovaných a kalibrovaných dat vyvinula firma Profilocolore vlastní multispektrální a multikanálové nástroje pro zpracování obrazu integrované s databází spektrálních podpisů. Tento nástroj se jmenuje PickViewer.

Hlavní vlastnosti nástroje PickViewer jsou:

- Načtení libovolného typu zobrazovacího souboru kompatibilního s rozměrem a zarovnáním s viditelným obrazem HMI.
 - Čtení kolorimetrie a spektro-radiometrie na každém obrazovém bodu scény, se snímáním dat jako průměrem matice 3x3 až 39x39 obrazových bodů s grafickým znázorněním dat a tlačítkem pro přístup a dotaz spektrální databáze.
 - Dynamické vytváření map obrazových bodů s podobnou radiometrií, kolorimetrií nebo směsí všech dostupných pásem k danému obrazovému bodu nebo k záznamu do databáze s vlastním nastavením prahových hodnot, linearity a vyhlazení.
- Seskupování obrazových bodů kolem předem definovaného počtu tříd, založený na vlastních definovatelných vlastnostech mezi všemi dostupnými kanály.
- Hlavní komponentní analýza aplikovaná na libovolný počet kanálů mezi jedním dostupným.
 - Zobrazení libovolné kombinace kanálů jako RGB obrazu. Tato funkce umožňuje zobrazení i infračervených a ultrafialových barev.
 - Každý výsledek lze exportovat v plném rozlišení ve formátech TIF a JPEG.
 - Každý exportovaný výsledek lze znovu načíst jako externí data a použít při dalším zpracování.

Databáze spektrální odrazivosti PickDB:

Databáze PickDB je databáze spektrálních odrazů naměřených firmou Profilocolore na více než 140 prvcích, mezi čistými pigmenty, pojivy a smíšenými pigmenty. Všechna měření byla prováděna v temné komoře za použití světelného zdroje xenonové lampy, 99% referenčního plochého odrazu bílé barvy a spektro-radiometrického přístrojového systému typu CAS 140 CT 154, kalibrovaného a sledovatelného prostřednictvím mezinárodních metrologických ústavů.



Sestava obsahuje níže uvedené součásti:

Systém obsahuje následující komponenty:

- * digitální fotoaparát Nikon D850 FR se senzorem velikosti kinofilmového políčka (full frame)
- * sada dvou objektivů kompatibilních s fotoaparátem
- * sada spektrálních filtrů
- * programové vybavení a databáze pigmentů
- * příslušenství pro správu barev - upřesněno níže

Komponenty splňují následující specifikace:

- * rozlišení senzoru fotoaparátu 45,7 Mpx
- * vzdálené řízení expozice fotoaparátu
- * rozsah expozice 1/8000 až 30 s
- * citlivost fotoaparátu v rozsahu 300 až 1100 nm
- * rozsah citlivosti ISO 64 až 25600
- * bitová hloubka hrubých dat ze senzoru 14 bit

*celý systém je vzájemně kompatibilní

- * objektivy umožňují makrofotografii v poměru zvětšení obrazu 1:1
- * objektivy mají pevná ohniska, a to u prvního 20 mm, u druhého 105 mm
- * objektivy jsou vyznačeny jako vhodné pro snímače „full frame“
- * při ostření se neotáčí frontální člen objektivů
- * objektivy umožňují nasazení filtrů běžným závitem
- * objektivy umožňují automatické i manuální ostření

* spektrální filtry podporují snímkování v následujících režimech:

- UV odrazivost (UV excitace, UV detekce)
- VIS odrazivost (VIS excitace, VIS detekce)
- IR odrazivost (IR excitace, IR detekce)
- VIS fluorescence (UV excitace, VIS detekce)
- IR fluorescence (UV nebo VIS excitace, IR detekce)

* počet spektrálních pásem

- 1 na UV: střed 350 nm
- 3 na VIS: středy 450, 550 a 650 nm
- 3 na IR: středy 750, 850 a 950 nm

* rozměry filtrů 10x10 cm, tloušťka 2 až 3 mm

* příslušenství pro správu barev (colorchecker, bílý standard) umožňuje:

- získání souřadnic CIE Lab (přesnost dE < 3) každého pixelu s využitím maximálně dvou snímků
- pořízení a korekci barev s využitím vlastních zdrojů osvětlení (UV, VIS a IR) (zdroje nejsou předmětem dodávky)

- barevný kalibr (colorchecker) je doprovázen odrazivostními spektry pro každé políčko s hodnotami odrazivosti v rozsahu 300 až 1000 nm s rozlišením 1 nm

- bílý standard je doprovázen odrazivostním spektrem s hodnotami odrazivosti v rozsahu 300 až 1000 nm s rozlišením 1 nm

* dodaný software

- převádí hrubá data z fotoaparátu do podoby souboru TIFF, 16 bitová hloubka každého kanálu a provedení barevné korekce (viditelná oblast)
- zobrazuje snímky ze všech režimů v podobě vrstev
- obsahuje schopnost zobrazit CIE Lab souřadnice každého pixelu a přibližnou informaci o spektru
- obsahuje databázi 148 relevantních pigmentů a umožňuje jejich porovnání s měřeným vzorkem



- * systém je možné provozovat na baterie ve všech režimech činnosti
- * systém umožňuje statistickou analýzu spektrálních pásem a analýzu metodou hlavních komponent
- * databáze podporuje přidání nových záznamů přímo ze zpracovávaného vzorku
- * zpracování umožňuje sdružení více pixelů pro účely hodnocení průměrných vlastností
- * umožňuje export spektrálních údajů do vlastní databáze
- * kalibrace systému podporuje přípravu vlastních colorcheckerů a definování vlastní spektrální odrazivosti

Martin Moser
MIT, spol. s r.o.