



Workshop RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems)

+ studentská konference Telč 2014 - SVK

(Aktuální problémy fotogrammetrie, DPZ a laserového skenování a GIS)

10.11.-12.11.2014,

školicí středisko ČVUT, FSv, náměstí Zachariáše z Hradce, Telč

11.11.2014

10,00 -19,00 odborný program 19,30 – 01,00 společenský večer

12.11.2014

9,30 – 12,00 diskuse studentských projektů, odborný program

Témata workshopu:

1. Historie použití RPAS v Československu a České republice, Bezpečnost použití RPAS prostředků při mapování, Legislativa provozu RPAS v podmínkách ČR a SR
2. RPAS a možné dosažitelné přesnosti, Porovnání metod měření s RPAS a dalšími technologiemi, Snímací přístroje pro RPAS, Typy RPAS a jejich přednosti
3. Zkušenosti z provozu RPAS a popis funkcionalit SW pro zpracování neměřických snímků (použití RPAS v důlní činnosti, RPAS a dokumentace mostních a technických konstrukcí, Dokumentace historických památek pomocí RPAS, Praxe mapování a určování kubatur z RPAS, RPAS v DPZ, zemědělství, lesnictví a monitorování složek životního prostředí, 3D modely města a textury z RPAS, Digitální model povrchu z RPAS a jeho přesnost)

Témata studentské konference:

Fotogrammetrie, laserové skenování, DPZ a GIS

Výstupy: samostatný sborník s ISBN v elektronické formě ze studentské konference (vyjde do konce r. 2014) a tištěný sponzorovaný sborník s ISBN z workshopu či lépe tištěná knižní odborná publikace (monografie – podle množství a obsahu příspěvků i zajištění recenzenta) - vydání 2014, distribuce počátkem r. 2015.



Telč, náměstí Zachariáše z Hradce, školicí středisko ČVUT FSV

Vložené: 300Kč, studenti zdarma.

Ubytování: studenti zdarma v objektu do vyčerpání kapacity (cca 26 lůžek), pro ostatní účastníky můžeme zařídit ubytování v blízkém okolí.

Konferenční jazyk: čeština, slovenština, v případě zájmu a účasti zahraničních účastníků lze vytvořit i anglickou sekci.

Přihlášení na akci: elektronicky zašlete jméno a příjmení, název příspěvku a abstrakt (min. 50 slov), e-mail: pavelka@fsv.cvut.cz nebo karolina.hanzalova@fsv.cvut.cz

Akce je sponzorována studentským grantem SVK ČVUT 14/14/F1.

Na setkání se těší přípravný výbor:

Karel Pavelka, Martina Faltýnová, Karolína Hanzalová, Eva Matoušková a Zdeňka Bílá

11.11.2014

9,00-12,00 registrace (přízemí budovy)

.....

10,00 –12,00 akce SVK, blok SVK-A (poslední patro, velká posluchárna)

Příspěvky 15-20min

1) Využití technologie XLink k surfování mezi geografickými daty

Ing. Michal Med,

ČVUT v Praze, FSV, katedra geomatiky, Thákurova 7, Praha 6

michal.med.jr@gmail.com

2) Využití leteckých měřických snímků pro detekci nových a zbouraných budov

Ing. Vojtěch Hron

ČVUT v Praze, FSV, katedra geomatiky Thákurova 7, 166 29 Praha 6, vojtech.hron@fsv.cvut.cz

3) Možnosti objektově-orientované klasifikace pro určování vybraných biotopů nad horní hranicí lesa v Krkonošském národním parku

Lucie Jakešová, Lucie Červená, Lucie Kupková, Renáta Suchá, Martina Andrštová

Karlova univerzita v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Praha

lucie.kupkova@gmail.com, renata.sucha@natur.cuni.cz, martina.andrstova@natur.cuni.cz

4) Obrazové skenovanie pri dokumentácii tvarovo zložitých objektov

Ing. Marek Fraštia, PhD., Ing. Ondrej Trhan, Ing. Marián Marčíš, PhD.

Katedra geodézie Stavebná fakulta STU v Bratislave, Slovenská republika

marek.frastia@stuba.sk, marian.marcis@stuba.sk, ondrej.trhan@stuba.sk

5) Využití dat vysokého rozlišení pro stanovení změn povrchu půdy způsobených vlivem plošného odtoku při srážkové události.

Ing. Markéta Vláčilová, Ing. Petr Kavka, PhD.

ČVUT v Praze, FSV, Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

marketa.vlacidlova@fsv.cvut.cz, petr.kavka@fsv.cvut.cz

6) Určení přesnosti 3D modelů vytvořených metodou SfM

Ing. Tomáš Jiroušek

Institut geodézie a důlního měřičtví

Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská, 17. listopadu 15

tomas.jirousek@vsb.cz

7) Porovnání 3D laserového skenování s leteckým a pozemním snímkováním

Ing. Nikola Němcová, Jan Daňhelovský

Geotronics Praha, s.r.o., Pikovická 11, 147 00 Praha 4 – Braník, tel.: 296 801 184,

geodezie@geotronics.cz

12,00-13,30 přestávka na oběd

.....

13,15 – 15,30 workshop RPAS, blok W-A (úvod, **poslední patro, velká posluchárna**)

Příspěvky do 20 min

1) Počátky snímkování RC-modely letadel v Československu

RNDr. Ladislav Plánka, CSc.

Ústav geodézie, Fakulta stavební VUT v Brně, Veveří 95, 60200 Brno, planka.l@fce.vutbr.cz

2) Dron = letoun nebo letadlo? aneb pořádek do české odborné terminologie

doc. Ing. Jiří Šíma, CSc.

Praha, jirka.sima@quick.cz

3) Legislativa RPAS

Ing. David Balhar

vedoucí referátu bezpilotních systémů

odbor standardizace a regulace, sekce letových standardů

Úřad pro civilní letectví, balhar@caa.cz

4) Přesné mapování s RPAS – metody orientace snímků

Ing. Martin Řehák

EPFL ENAC IIE TOPO

Lausanne, Switzerland

martin.rehak@epfl.ch

5) Mapovanie prostriedkami RPAS a verifikácia jeho kvality

Ing. Marek Fraštia, PhD., Ing. Ondrej Trhan, Ing. Marián Marčíš, PhD.

Katedra geodézie Stavebná fakulta STU v Bratislave, Slovenská republika

marek.frastia@stuba.sk, marian.marcis@stuba.sk, ondrej.trhan@stuba.sk

6) Dálkově pilotované letecké systémy a Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod

Ing. Václav Šafář

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.

Vaclav.Safar@vugtk.cz

15,30-16,00 přestávka, občerstvení

.....

16,00 -17,30 workshop RPAS, blok W-B (aplikace, **poslední patro, velká posluchárna**)

Příspěvky do 20 min

1) RPAS a digitální fotogrammetrie jako nástroj pro hodnocení břehové eroze

RNDr. Jakub Miřijovský, Ph.D.

Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

17. listopadu 50, Olomouc, 771 46, jakub.mirijovsky@upol.cz

2) Využití bezpilotních prostředků v precizním zemědělství

Ing.Václav Ždímal,PhD. Ing.Vojtěch LukasPhD.

Mendelova univerzita v Brně

zdimal@mendelu.cz, vojtech.lukas@mendelu.cz

3)Bezpilotní systém pro detekci a monitoring invazních druhů

Petr Dvořák¹, Jana Müllerová², Tomáš Bartaloš³

¹ Letecký ústav VUT v Brně

² Botanický ústav AV ČR v.v.i., Průhonice

³ GISAT s.r.o. Praha,

dvorak.p@fme.vutbr.cz

4) Zkušeností z provozu RPAS

Jakub Karas

UpVision, Czech Republic

www.upvision.cz, jakub.karas@upvision.cz

5) Určení polohové a výškové přesnosti digitálního modelu povrchu vytvořeného pomocí RPAS

Ing.Jaroslav Šedina

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Thákurova 7, Praha 6

jaroslav.sedina@fsv.cvut.cz

6) Využití RPAS při monitoringu ekologických zátěží

Ing. Helena Straková

ČZU v Praze

h-strakova@seznam.cz

.....

17,30 – 19,00 akce SVK, blok SVK-B

Příspěvky 15-20min

1) Výsledky vývoje autonomní mapovací vzducholodě

Ing. Bronislav Koska, Ph.D., Ing. Jakub Jon

ČVUT v Praze, FSv, Katedra speciální geodézie

koska@email.cz, Jakub_Jon@seznam.cz

2) Aerotriangulace v afinní souřadnicové soustavě

Ing. Zdeněk Švec,

ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky

sveczde1@gmail.com

3) Možnosti využití RPAS v pozemkových úpravách

Ing. Arnošt Müller, Ing. Kateřina Jusková

ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky, Thákurova 7, Praha 6

arnost.muller@fsv.cvut.cz, katerina.juskova@gmail.com

4) Bayesovské metody v krigování

Bc. Barbora Vyskočilová, Bc. Jan Špička, RNDr. Dr. Nosková Jana

ČVUT v Praze, FSv

noskova@mat.fsv.cvut.cz, tereza.vyskocilova@fsv.cvut.cz, jan.spicka@fsv.cvut.cz

5) GIS a analýza historických událostí

Ing. Vladimír Holubec

ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky, Thákurova 7, Praha 6

vladimir.holubec@fsv.cvut.cz

6) Měřická dokumentace zámku ve Chvatěrubech (okr. Mělník)

Ing. Zdeněk Poloprutský, ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky

poloprutsky.zdenek@gmail.com

.....

17,30 – 19,00 **schůze SFDP a výboru kongresu ISPRS 2016**

.....

19,30 – 01,00 **společenský večer**

.....

12.11.2014

9,30 - 12,00 záloha SVK, diskuse - studentské projekty, ukončení akce

1) Využití technologie laserového skenování pro zaměření změn povrchu půdy způsobených vlivem plošného odtoku při srážkové události

Ing. Jan Řezníček, PhD.

ČVUT, Fakulta stavební, Katedra geomatiky, Thákurova 7, Praha 6

reznicek33@centrum.cz

2) Porovnání metod dokumentace historických artefaktů

Ing. Zdeňka Bílá, Ing. Jaroslav Šedina

ČVUT v Praze, FSV, katedra geomatiky, Thákurova 7, Praha 6

zdenka.bila@fsv.cvut.cz, jaroslav.sedina@fsv.cvut.cz

Abstrakty

Počátky snímkování RC-modely letadel v Československu

RNDr. Ladislav Plánka, CSc., Ústav geodézie, Fakulta stavební VUT v Brně, Veverčí 95, 60200 Brno, planka.l@fce.vutbr.cz

Letecké snímkování na území Československa mohly dlouho provádět pouze státem určené a přísně kontrolované organizace. Přibližně od druhé poloviny 70. let 20. století bylo umožněno, díky zmírnění dopadu zákona o utajovaných skutečnostech na neměřické snímkování pro civilní účely, provádět takové snímkování i dalšími organizacemi především výzkumného a projekčního charakteru, a to radiem řízenými (RC, radio controlled) modely letadel omezené hmotnosti a nosnosti, jejichž využití bylo v té době známo již ze zahraničí (Japonsko). Počátky zavádění této technologie v Československu se významně vztahují k bývalému Geografickému ústavu Československé akademie věd (GgÚ ČSAV) se sídlem v Brně a jsou pevně spojeny se jménem RNDr. Otakar Stehlík, CSc., který cca v roce 1974 navrhl využívat letecké snímky z malé výšky pro studium eroze půdy při studiu současných reliéfových procesů. Na jeho pracovišti byly postupně vyvíjeny a provozovány RC-modely různých konstrukcí, které pořizovaly spolehlivě za pomoci upravených amatérských kamer, pracujících z počátku s kinofilmem, později pak výhradně se svitkovými filmy o šířce 6 cm (na bázi Flexaret Meopta Přerov), kvalitní černobílé, barevné i multispektrální snímky, ve viditelném i blízkém infračerveném pásmu spektra (zemědělství, lesnictví, ochrany přírody, archeologie aj.). Oddělení dálkového průzkumu Země Geografického ústavu ČSAV v Brně pak tuto techniku provozovalo nejen pro potřeby vlastních výzkumných úkolů, ale také pro další výzkumné, výrobní i ochranné instituce v Československu a experimentálně i v zahraničí. Radikální uvolnění leteckého provozu po listopadu 1989 nakrátko odsunulo i pro drobné snímkovací práce, díky nasazení malých pilotovaných letadel, klasické RC-modely

letadel do pozadí. Významné oživení doznala tato technologie v posledních letech ve spojení módních a moderních bezpilotních létajících prostředků UAV(dronů) a metod GNSS. Díky tomu, že počátky využití RC-modelů letadel v Československu spadají do „předinternetové“ doby a většina publikací o nich je psána azbukou, je obecné povědomí o prvopočátcích snímkování z malých výšek pomocí radiem řízených leteckých modelů o tyto informace ochuzeno. Předkládaný příspěvek by měl tento nedostatek odstranit, nebo alespoň zmírnit.

Dron = letoun nebo letadlo? aneb pořádek do české odborné terminologie

doc. Ing. Jiří Šíma, CSc., Praha

jirka.sima@quick.cz

Dálkově pilotované létající prostředky pro vojenské účely, určené pro průzkumnou i bojovou činnost na nepřátelském území, nebo pro civilní účely (k monitorování, obrazové dokumentaci i pro mapování) jsou v posledních několika letech předmětem mimořádného zájmu nejen odborníků, ale i politiků a široké veřejnosti. Jejich potřebu zdůraznil i prezident Miloš Zeman v projevu na přehlídce letecké techniky NATO v Ostravě – Mošnově v září 2014. Použil tehdy výraz **drony** (singulár dron), který se nejen v denním tisku, ale i v odborných člancích vyskytuje stále častěji. Zaměřují se též termíny letoun a letadlo a různě vykládají mezinárodně používané zkratky UAV, UAS, RPAS. Autor jako předseda Terminologické komise ČÚZK se snaží v tomto příspěvku zavést terminologický pořádek do této perspektivní oblasti zájmu.

Využití bezpilotních prostředků v precizním zemědělství

Ing. Václav Ždímal, PhD. Ing. Vojtěch Lukas PhD., Mendelova univerzita v Brně

zdimal@mendelu.cz, vojtech.lukas@mendelu.cz

Pro efektivní hospodaření na zemědělské půdě je nezbytná podrobná znalost vlastností jednotlivých půdních bloků. Ty jsou v našich podmínkách nevyrovnané a vyžadují diferencované hnojení a aplikaci chemických přípravků na ochranu rostlin. Tyto požadavky řeší tzv. precizní zemědělství, které umožňuje provádět cílené operace přizpůsobené lokálním podmínkám stanoviště a potřebám rostlin. Přesnosti, s kterými zde pracujeme, se pohybují od centimetru (RTK systémy pro přesné setí) po metry (výnosové záznamy sklízecí mlátičky). Jednou z možností zjišťování variability půdy a porostů je použití bezpilotních prostředků s multispektrálními senzory pro jejich operativnost a flexibilitu. Takto koncipovaný monitoring poskytuje aktuální informace o stavu porostů prostřednictvím vegetačních indexů. Na jejich základě lze rozhodnout o cílené aplikaci agrochemických látek.

Bezpilotní systém pro detekci a monitoring invazních druhů

Petr Dvořák¹, Jana Müllerová², Tomáš Bartaloš³

¹ *Letecký ústav VUT v Brně*

² *Botanický ústav AV ČR v.v.i., Průhonice*

³ *GISAT s.r.o. Praha*

dvorak.p@fme.vutbr.cz

Rostlinné invaze představují výrazný fenomén doprovázející změny naší krajiny v posledních desetiletích. Jsou reálnou hrozbou jak pro druhovou bohatost ekosystémů, tak i pro zemědělské, rekreační i další funkce krajiny, a mohou být i zdraví škodlivé (popáleniny či

alergie). V souvislosti s globálními změnami, které mnohým nepůvodním druhům prospívají, problém invazí narůstá a tím se zvyšuje i ekonomický dopad na společnost, což dokládá též zvýšená pozornost na národní, evropské i světové úrovni. Pravidelný a přesný monitoring a informace o prostorové struktuře invazí jsou nezbytným nástrojem k efektivnímu řešení problému. I když dálkový průzkum poskytuje rychlé a komplexní informace o změnách vegetace a krajiny a dá se opakovaně aplikovat na větších územích dle potřeb monitoringu, pro praktické řešení problémů s invazními rostlinami se tyto metody využívají jen sporadicky a v ČR zatím nebyly implementovány. Především u bylin může být limitující prostorové rozlišení dostupných dat a malá flexibilita jejich pořizování (poměrně krátké období vegetační aktivity, kdy je rostlina na snímcích dostatečně rozlišitelná). Proto je v probíhajícím projektu „Detekce a monitoring invazních druhů s využitím bezpilotních leteckých prostředků“ (2014 - 2017) financovaným v rámci programu Alfa Technologické Agentury ČR vyvíjen funkční vzorek dedikovaného bezpilotního systému. Tento vychází ze stávajících platform VUT711 a VUT720, letounů s pevnou nosnou plochou vyvinutých VUT v Brně, které byly z možných koncepcí identifikovány jako nejvhodnější pro definované letové mise. Společným rysem stávajících testovaných systémů i toho nově vyvíjeného je především pohon moderním bezkomutátorovým elektrickým motorem v kombinaci s akumulátorem na bázi lithia. Tento pohonný systém se vyznačuje především výbornou účinností, vysokou pohotovostí, čistotou provozu a velice nízkou zvukovou signaturou. To vše při zachování dostatečných parametrů doletu a vytrvalosti pro uvažované nasazení. Dále je užitá modulární platforma autonomního řízení na bázi autopilota ArduPilot Mega, umožňující pokročilou automatizaci letových misí. Tyto vlastnosti umožní bezpilotnímu systému poskytnout potřebná data v odpovídajícím prostorovém a spektrálním rozlišení, nadto umožní flexibilní snímkování v kritických fenologických fázích sledovaných druhů. Data z bezpilotního prostředku slouží vedle dat družicových a dat z konvenčního leteckého snímkování jako vstup do ucelené metodiky pro detekci a monitoring invazních druhů za využití metod dálkového průzkumu Země, hlavního výstupu celého projektu. Pro vývoj bezpilotního systému jsou kromě požadavků na parametry pořizovaných dat určující též provozní specifika vyplývající z typických scénářů použití. Postupná implementace těchto požadavků při iterativním vývoji systému a jeho testování v reálných podmínkách povede k vyvinutí optimalizovaného produktu. Ten umožní získávání dat o invazích efektivněji, než je možné aktuálně dostupnými prostředky.

Dálkově pilotované letecké systémy a Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod
Ing. Václav Šafář, Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.,
-vaclav.safar@vugtk.cz

Příspěvek se zabývá možným použitím Dálkově Pilotovaných Leteckých Systému (DPLS) v podmínkách katastru České republiky. Popsán je současný stav metodických návodů obsažených v Návodu pro obnovu katastrálního operátu a převod (NÁVOD). Jsou identifikovány části k přepracování a doplnění. Nastíněn je i postup jakým je možné po technické, technologické a organizační stránce zařadit prostředky DPLS do technologií NÁVODU. Podrobně jsou rozebrány technické aspekty použití DPLS a je poukázáno na

možné dosažitelné přesnosti ve vztahu s požadavky NÁVODU. V závěru je uveden možný harmonogram postupu nasazení DPLS do praxe katastru České republiky.

RPAS a digitální fotogrammetrie jako nástroj pro hodnocení břehové eroze

RNDr. Jakub Miřijovský, Ph.D.

*Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci
17. listopadu 50, Olomouc, 771 46, jakub.mirijovsky@upol.cz*

Řeky jsou přirozeně dynamickými objekty, které mění svou polohu v průběhu let. Jejich monitoringem se zabývá celá řada odborníků nejen z oblasti hydrologie, ale také geomorfologie a geologie. Důležitou primární datovou sadou pro zjišťování dynamiky říčních koryt vždy byla data dálkového průzkumu Země. S rozvojem bezpilotních systémů se i ty zařadily na seznam používaných prostředků pro monitoring korytotvorných procesů. Předkládaný text představuje využití RPAS a digitální fotogrammetrie na příkladu hodnocení erozních procesů říčních koryt, které nastávají ve vybraných úsecích vždy po přívalových srážkách, během povodní nebo během jarního tání sněhu. RPAS se tak stávají důležitou součástí tzv. *Rapid mapping*, kdy je třeba nasnímat a vyhodnotit data v rádech hodin nebo dní. Článek poukazuje na přednosti ve využívání RPAS a digitální fotogrammetrie, ale také rozebírá negativní a specifické vlastnosti použití bezpilotních systémů ve fluvialní geomorfologii.

Využití RPAS při monitoringu ekologických zátěží

Ing. Helena Straková

ČZU v Praze

h-strakova@seznam.cz

Ve článku je představen systém Mikrokopter, který ukazuje názorně dnešní možnosti mapování a tvorby DMR a také termální monitoring. Uhelné skládkové haldy mají tendenci k samovznícení podle vnějších podmínek okolního prostředí. Sledování podpovrchových ohnisek požárů uhlí pozemním měřením je časově náročné a nebezpečné z důvodu možných sesuvů půdy; jedná se také o bodové měření. To je důvod, proč je vhodné takovéto podpovrchové uhelné požáry sledovat pomocí tepelných infračervených snímků. Družicové snímky nemají ale dostatečné geometrické rozlišení (60-120m na pixel) i časové rozlišení (týdny), letecké systémy jsou často příliš drahé. RPAS lze využít hlavně pro malé plochy z důvodu limitovaného času letu pro UAV typu mikrokopter s elektrickým pohonem.

Mapovanie prostriedkami RPAS a verifikácia jeho kvality

Katedra geodézie Stavebná fakulta STU v Bratislave, Slovenská republika

marek.frastia@stuba.sk, marian.marcis@stuba.sk, ondrej.trhan@stuba.sk

Príspevok sa zaoberá overením polohovej a výškovej presnosti mapovania pomocou systémov

RPAS. Testujeme výsledky dosažené tak pevným ako rotačným krídlom. Analyzované sú aj výsledky spracovania modelov v rôznych systémoch (PhotoScan, Pix4D, UAS)

Porovnaní 3D laserového skenování s leteckým a pozemním snímkováním

Nikola Němcová, Jan Daňhelovský. Geotronics Praha, s.r.o., Pikovická 11, 147 00 Praha 4 – Braník, tel.: 296 801 184, email: geodezie@geotronics.cz

Pozemní a letecké snímkování a laserové skenování jsou moderní technologie, které se v poslední době dostali do hledáčku zájmu nejenom geodetů pro schopnost zachytit za krátkou dobu v terénu velmi přesná a bohatá data. Technologie je možné použít v široké škále aplikací, přičemž jednotlivé výstupy se liší podle technických specifikací každého systému. Hlavním cílem projektu Žabovřesky bylo využít 3 nejnovější technologie Trimble na 1 objektu zájmu – zemědělské usedlosti Žabovřesky. Tento objekt byl zvolen především z důvodu dobré dostupnosti a vhodnosti pro testování výkonu jednotlivých systémů. K dispozici byly jak velké plochy, tak i komplex budov v různé fázi rekonstrukce. Projekt byl zaměřen na testování bezpilotního leteckého snímkovacího systému Trimble UX5, 3D laserového skeneru Trimble TX5 a pozemního snímkovacího roveru Trimble V10. Tím, že byl zaměřen 1 objekt, bylo možné porovnat tyto technologie – nejenom časovou náročnost, ale i jednoduchost použití, produktivitu a výsledná 3D data. V softwarech Trimble pak bylo možné porovnat přesnost a kvalitu mračen bodů, ortofoto snímků a dalších výstupů. Data byla změřena zkušeným pracovním týmem a za téměř ideálních podmínek. Každý systém má své specifické vlastnosti, podle nichž se určuje vhodnost použití pro různé typy zakázek. To samé platí i o limitech a omezeních. Díky projektu Žabovřesky bylo možné porovnat všechny výhody a limity použití jednotlivých technologií. Díky možnosti spojit všechna data dohromady a tím doplnit stávající jednotlivé části vznikla perfektní dokumentace objektu zájmu, která obsahuje veškeré potřebné informace. Hlavní cíl projektu byl splněn – byl získán kompletní přehled o možnosti využití nejmodernějších geodetických přístrojů.

Využití dat vysokého rozlišení pro stanovení změn povrchu půdy způsobených vlivem plošného odtoku při srážkové události

Ing. Markéta Vláčilová, Ing. Petr Kavka, PhD.

*ČVUT v Praze, FSv, Katedra hydromelioreací a krajinného inženýrství
marketa.vlacilova@fsv.cvut.cz, petr.kavka@fsv.cvut.cz*

Povrchový odtok a s ním spojený odnos půdy během srážkové události vyvolávají změny půdního mikroreliefu. Změny jsou charakterizovány sítí drobných odtokových drah v místech, kde dochází k odnosu půdy, a také drobnými sedimentačními lavicemi, které vznikají v místech usazování odneseného materiálu. Povrchové změny zemědělské půdy byly sledovány v rámci experimentu prováděného pomocí mobilního dešťového simulátoru. Pro jejich zachycení bylo využito metod laserového skenování a fotogrammetrie, pomocí nichž byla pořízena data velmi vysokého rozlišení před a po provedení zadržovacího experimentu. Cílem měření je určení a porovnání přesnosti obou použitých metod a zároveň porovnání s přímým měřením ztráty půdy provedeným během experimentu. Možnost sledování změn mikroreliefu potom může sloužit pro verifikaci fyzikálních modelů popisujících povrchový odtok a erozi půdy, jako je například model SMODERP.

Využití technologie laserového skenování pro zaměření změn povrchu půdy způsobených vlivem plošného odtoku při srážkové události

Ing. Jan Řezníček, PhD.

ČVUT, Fakulta stavební, Katedra geomatiky, Laboratoř fotogrammetrie

reznicek33@centrum.cz

Předmětem tohoto příspěvku je využití technologie laserového skenování pro zaměření změn povrchu půdy způsobených vlivem plošného odtoku při srážkové události. V tomto případě byly přírodní srážky nahrazeny dešťovým simulátorem, který vyvinula a provozuje Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství na Stavební fakultě, ČVUT. Celkem byly zaměřeny dva vzorky půdy. Menší, o velikosti 1 x 1 m a větší, který měří 9 x 2 m. Sklon povrchu je přibližně 6 stupňů. Oba vzorky byly zaměřeny ze šesti stanovisek před simulací (etapa A) a po dešťové simulaci (etapa B). Po transformaci mračen do jednotného globálního systému byla jednotlivá mračna spojena dohromady a pomocí vlíčovacích bodů dále transformována do společného systému obou etap. Výsledkem je mračno bodů s vysokým rozlišením (1 mm), rozdílový model obou etap ve formě digitálního modelu terénu a ortopohledy obou vzorků v etapě A i B.

Bayesovské metody v krigování

Bc. Barbora Vyskočilová, Bc. Jan Špička, RNDr. Dr. Nosková Jana

ČVUT v Praze, FSv

noskova@mat.fsv.cvut.cz, tereza.vyskocilova@fsv.cvut.cz, jan.spicka@fsv.cvut.cz

Geostatistika se zabývá odhady a předpovědi stochastických jevů na Zemi, aplikuje obecné statistické postupy na modelování a vyvozování závěrů o geostatistických problémech. Jednou z nejnámějších metod geostatistiky je krigování. Úkolem projektu je navázat na SGS projekty z let 2011 a 2013 v jejichž rámci vznikl výukový text, který obsahuje úvod do jazyka R a popis funkcí v geostatistickém balíčku geoR. Cílem tohoto projektu je rozšířit stávající výukový text o případy, kdy máme k dispozici apriorní informaci o odhadovaných parametrech a pomocí bayesovských metod získat jejich posteriorní odhady.

Aerotriangulace v afinní souřadnicové soustavě

Ing. Zdeněk Švec,

ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky

sveczde1@gmail.com

Při fotogrammetrických aplikacích se pro popis objektového prostoru standardně uvažuje používání kartézského souřadnicového systému se stejným měřítkem ve všech osách. Zpracování leteckých měřických snímků však většinou probíhá v prostoru vzniklém kombinací národního polohového a výškového souřadnicového systému. Takto vzniklý prostor ale obvykle nesplňuje podmínku jednotného měřítka ve všech osách. Typickým příkladem je použití polohového systému S-JTSK v kombinaci s výškovým systémem Baltským - po vyrovnání, ve kterém probíhá zpracování leteckých měřických snímků pořízených v rámci periodického snímkování ČR. Příspěvek se zabývá změnou měřítka výškového systému za účelem odstranění systematických chyb výšek projekčních center,

kteře jsou způsobeny nejednotným měřtkem výškového a polohového souřadnicového systému.

Měřická dokumentace zámku ve Chvatěřubech (okr.Mělník)

Ing.Zdeněk Poloprutský, ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky
poloprutsky.zdenek@gmail.com

Cílem tohoto příspěvku je prezentovat výsledky diplomové práce, která shrnuje vytvoření měřické dokumentace vybraných částí zámeckého areálu ve Chvatěřubech. Rozsah dokumentace byl definován zadavatelem a měl by shrnovat všechny známé skutečnosti a poskytovat podklad pro další výzkum. Výsledkem dokumentace jsou:

- výškový profil ulice
- půdorysy gotického sklepení a věže
- řez zámeckým areálem
- situační výkres
- 3D vizualizace stávajícího stavu zámeckého areálu
- 3D rekonstrukce barokního stavu

Měřická dokumentace vychází ze zaměření stávajícího stavu objektu, pro níž byla za tímto účelem vytvořena měřická síť, a zároveň se opírá o výsledky probíhajícího stavebně-historického průzkumu, který zde provádějí studenti z FA ČVUT v Praze pod vedením doc. Ing. arch. Michaela Rykla, Ph.D. Prostorová vizualizace stávajícího zámeckého areálu byla tvořena paralelně s měřickou dokumentací, která se ukázala být nezbytnou pro získání představy o prostorové skladbě objektu. Základ 3D vizualizace tvoří DMR vytvořený z Digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) a bodů z podrobného výškopisného mapování. Prostorová rekonstrukce barokního zámku převzala výškové členění z měřické dokumentace a dokončila zámecký areál. Před vstupním portálem bylo nutno vytvořit návrh terénní úpravy, které zahrnují kubatury materiálu potřebného k dosažení nadmořských výšek nádvoří, podlah v přízemí severozápadního a severovýchodního zámeckého křídla a varianty řešení terasy před vstupem do zámku.

Využití technologie XLink k surfování mezi geografickými daty

Ing.Michal Med, ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky
michal.med.jr@gmail.com

Organizace jako W3C, OGC, ISO a další definují řadu standardů. S nástupem INSPIRE by tyto standardy měly být využívány ve větší míře, což přináší řadu výhod. Se znalostí použitého standardu lze očekávat, jak budou data nebo služba vypadat a co od nich očekávat. S INSPIRE je spojena zásada sbírání a publikování dat pouze jednou. Objem dat je celkově menší, ale vzniká potřeba jednotlivé geoprostorové prvky navzájem pospojovat. Jedním ze způsobů, jak navzájem propojit prostorová data využívá standardů GML 3.2.1, WFS 2.0.0 a XLink a umožňuje surfování mezi prostorovými daty podobně jako mezi hyperlinkovými odkazy v internetu, plně v souladu s principy a technologiemi INSPIRE.

Využití leteckých měřických snímků pro detekci nových a zbouraných budov

Ing.Vojtěch Hron

ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice
vojtech.hron@fsv.cvut.cz

Zeměměřický úřad (ZÚ) provádí každý rok letecké měřické snímkování jedné poloviny území České republiky (ČR). Letecké snímky slouží jako jeden z hlavních zdrojů informací pro pravidelné aktualizace mapových produktů ZÚ. Doposud byly letecké snímky využívány pouze pro manuální editaci dat při stereoskopickém pozorování. Případně v podobě Ortofota ČR jako podkladová vrstva v GIS. Současné požadavky na kvalitu prostorových dat (polohovou přesnost a aktuálnost) již však nelze řešit klasickými metodami, které jsou založeny především na manuální práci. Cílem tohoto příspěvku je poukázat na potenciál leteckých měřických snímků a představit na nové postupy zpracování tohoto druhu dat. Digitální letecké měřické snímky obsahují spektrální, polohovou i výškovou informaci o nasnímaném území. V příspěvku bude popsána technologie automatické detekce nových a zbouraných budov, která byla vytvořena jako podpůrná technika pro pravidelné aktualizace Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®). Toto použití představuje pouze jednu z možných oblastí využití leteckých snímků. V současnosti se na půdě ZÚ uvažuje o možnosti využití leteckých snímků jako zdroje dat pro aktualizaci digitálního modelu povrchu České republiky 1. generace (DMP 1G).

Porovnání metod dokumentace historických artefaktů

Ing. Zdeňka Bílá, Ing. Jaroslav Šedina

ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky

Thákurova 7, Praha 6

zdenka.bila@fsv.cvut.cz, jaroslav.sedina@fsv.cvut.cz

Dokumentace historických památek je v posledních letech velmi oblíbenou tematikou řady světových i tuzemských odborníků. Cílem jejich výzkumu je snaha nalézt vhodné řešení, jak památky dokumentovat a vizualizovat. Výsledky pak slouží k dalšímu výzkumu nebo jsou v podobě 3D modelů ukázány veřejnosti v podobě virtuálních sbírek. V této práci jsou popsány dvě metody dokumentace historických artefaktů – metoda vycházející ze série snímků, tzv. *image-based modeling* a metoda laserového skenování. Pro každou metodu je ukázán princip pořízení dat a zpracování do podoby 3D modelu. Na závěr je provedeno srovnání obou uvedených metod.

Určení přesnosti 3D modelů vytvořených metodou SfM

Ing. Tomáš Jiroušek

Institut geodézie a důlního měřictví

Hornicko-geologická fakulta

Vysoká škola báňská, 17. listopadu 15

tomas.jirousek@vsb.cz

Obrazové skenovanie pri dokumentácii tvarovo zložitých objektov

Ing. Marek Fraštia, PhD., Ing. Ondrej Trhan, Ing. Marián Marčíš, PhD.

Katedra geodézie Stavebná fakulta STU v Bratislave, Slovenská republika

marek.frastia@stuba.sk, marian.marcis@stuba.sk, ondrej.trhan@stuba.sk

Pri dokumentácii pamiatkových objektov sa môžeme stretnúť s tvarmi a priestorovým rozložením náročnými pre zameranie. Takýmito objektmi sú napr. točené schodiská a krovky, kde často ich tvar, veľkosť a prostredie komplikuje situáciu terestrickému geodetickému meraniu alebo laserovému skenovaniu. V príspevku sú prezentované možnosti využitia obrazového (fotogrametrického) skenovania takýchto objektov, pričom sú zhodnotené výhody a nedostatky oproti iným meračským technológiám.

Určení polohové a výškové přesnosti digitálního modelu povrchu vytvořeného prostředky RPAS

Ing. Jaroslav Šedina

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Thákurova 7, Praha 6

jaroslav.sedina@fsv.cvut.cz

Tvorba digitálních modelů povrchů a digitálních modelů terénu leteckými bezpilotními prostředky (RPAS) je moderní metodou sběru dat u nás i zahraničí. Tato technologie prodělává v posledních letech bouřlivý rozvoj. Vyvíjí se neustále dokonalejší bezpilotní systémy a software na zpracování dat. Tato práce je zaměřena určení dosažitelné přesnosti při zpracování digitálních modelů povrchů a terénu z dat pořízených systémem RPAS. Je zde vyhodnocena polohová a výšková přesnost digitálních modelů povrchu a terénu, vytvořených obrazovou korelací z dat ze systému RPAS. Vyhodnoceny jsou i další efekty mající ovlivňující přesnost digitálního modelu povrchu a terénu.

Možnosti objektově-orientované klasifikace pro určování vybraných biotopů nad horní hranicí lesa v Krkonošském národním parku

Lucie Jakešová, Lucie Červená, Lucie Kupková, Renáta Suchá, Martina Andrštová

Karlova univerzita v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Praha, Česká republika; jakesova-lucie@seznam.cz,

lucie.cervena@natur.cuni.cz, lucie.kupkova@gmail.com, renata.sucha@natur.cuni.cz,

martina.andrstova@natur.cuni.cz

Projekt je zaměřen na klasifikaci vegetace nad horní hranicí lesa v Krkonošském národním parku (KRNAP) s využitím dat a metod dálkového průzkumu Země. Cílem je zhodnotit vypovídací schopnost různých typů multispektrálních a hyperspektrálních dat (ortofota, WorldView-2, APEX a AISA Dual) a využitelnost různých metod klasifikace. Prezentovaná část projektu je zaměřena na objektově-orientovanou klasifikaci vegetace nad horní hranicí lesa v s využitím ortofota s blízkým infračerveným pásmem a prostorovým rozlišením 12,5 cm. Snímky byly pořízeny v červnu roku 2012. Legenda vegetace byla vytvořena ve spolupráci s botanikem z KRNAP a obsahuje devět kategorií, některých dále dělených i do několika podkategorií. Byly vyzkoušeny a porovnány dva přístupy objektově orientované klasifikace dostupné v softwaru ENVI 5.1 – *Example-based* a *Rule-based*. Jako lepší přístup pro danou problematiku se jeví *Example-based*. Nejlepší výsledek klasifikace dosáhl celkové přesnosti 75,97 % pro 13 tříd. Poděkování: GAUK č. 938214

GIS a analýza historických událostí

Ing. Vladimír Holubec

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Thákurova 7, Praha 6

vladimir.holubec@fsv.cvut.cz

Historii nezměníme, ale historie může změnit nás. Je na nás, jak se k odkazu postavíme, ale chceme-li se posunout dále, je třeba historii naslouchat a analyzovat ji. Geografické informační systémy jsou skvělým nástrojem jak analyzovat historické události, neboť většina historických událostí je nějakým způsobem vztažena k určité poloze. Díky tomu můžeme pomocí GIS nástrojů nahlédnout do historických událostí a hledat v nich spojitosti, které by při běžném zkoumání nemusely být zcela zjevné. Článek si dovoluje nastínit možnosti takovéto analýzy na událostech, které zasáhly naši vlast mezi lety 1939 a 1945. Zpracované téma vychází ze spolupráce s nakladatelstvím Academia, jmenovitě přímo s ředitelem Jiřím Padevětem, nad daty jeho knih "Průvodce protektorátní Prahou" a "Krvavé Jaro 1945". Pomocí GIS nástrojů je možné vysledovat například pohyb významných osob našeho odboje po městě Praze, či analyzovat záznamy z archivů, které jsou dnes jedinými svědky pochodů smrti, a které i přes svou dokumentární hodnotu obsahují velké množství protichůdných informací.

Možnosti využití RPAS v pozemkových úpravách

Ing. Arnošt Müller, Ing. Kateřina Jusková

ČVUT v Praze, FSv, katedra geomatiky, Thákurova 7, Praha 6

arnost.muller@fsv.cvut.cz, katerina.juskova@gmail.com

Cílem tohoto příspěvku je rešerše využitelnosti systémů RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems, česky bezpilotních leteckých prostředků) v pozemkových úpravách. Pozemkové úpravy lze rozdělit do jednotlivých etap - přípravná, projekční a realizační. V rámci přípravné a projekční fáze se příspěvek zabývá metodami sběru dat pomocí RPAS, tvorbou a využitelností jednotlivých podkladů pro zadání zakázky pozemkové úpravy, pro projekční činnosti a analýzy. V rámci realizační fáze se příspěvek zaměřuje na možnosti monitoringu realizací opatření pozemkových úprav (dle plánu společných zařízení). Lokální výstupy z RPAS jsou porovnány s globálními produkty Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK), např. Digitálním modelem reliéfu 4. a 5. generace, ortofotomapou, aj. V příspěvku jsou využity podklady Státního pozemkového úřadu, Výzkumného úřadu meliorací a ochrany půdy a ČÚZK.