

VYUŽITIE 3D LASEROVÉHO LETECKÉHO SKENOVANIA NA ŽILINSKEJ UNIVERZITE V ŽILINE

MARTIN BUGAJ

*Katedra leteckej dopravy
Žilinská univerzita v Žiline
martin.bugaj@fpedas.uniza.sk*

Abstrakt

V súčasnosti je 3D laserové skenovanie progresívnou technológiou využiteľnou nielen v praxi ale aj na poli vedy a výskumu. Špecifické je najmä letecké laserové skenovanie, ktoré má mnoho možných aplikácií v praxi. Žilinská univerzita v Žiline disponuje technológiou 3D laserového skenovania v rámci Brokerskeho centra leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry, ktoré sa práve zaoberá možnosťou spôsobu získavania geografických údajov prostredníctvom výskumných lietadiel s technológiou 3D laserového skenovania a prepojenia týchto vedecko – výskumných aktivít do praxe.

Kľúčové slová

laserové skenovanie, špeciálna letecká technika, spracovanie údajov,

Úvod

Laserové skenovanie - LIDAR je skratka na označenie optickej technológie diaľkového prieskumu Zeme, ktorá využíva pulzné radarové lúče na meranie vzdialenosti medzi objektom a LIDARom umiestneným na palube lietadla. Jednoducho povedané LIDAR je letecký laserový 3D skener. Samotný pojem LIDAR je akronymom anglických slov – Light Detection and Ranging.

Táto moderná, progresívna technológia je využívaná najmä na meranie a zaznamenávanie výškových údajov pre potreby topografického mapovania a 3D modelovania terénu resp. zemského povrchu. LIDAR postupne nachádza široké praktické využitie v mnohých vedných disciplínach, výskume a priemyselných odvetviach ako napr. diaľkový prieskum Zeme, geopriestorové technológie, seizmológia, výskum atmosféry, meteorológia, lesníctvo, archeológia, geológia, geografia, geomorfológia, banícky priemysel, budovanie infraštruktúry a pod. [1]

Údaje získané z LIDARu je možné využiť v celej rade geopriestorových aplikácií:

- návrh a výstavba infraštruktúry manažment líniových stavieb (produktovody, elektrické vedenia)
- analýzy povrchovej ťažby nerastných surovín
- mapovanie prírodných rizík (povodne, zosuvy pôd, lavíny)
- mapovanie a monitoring erózie
- monitoring zmien v prírodnom prostredí a pod.

Letecké laserové skenovanie

Letecké laserové skenovanie je metóda diaľkového prieskumu Zeme (Obr.1), ktorá bola vytvorená na meranie topografie Zeme. Z časového hľadiska má veľmi krátku históriu. Je to technológia, ktorá umožňuje zber bodov pre tvorbu digitálneho modelu reliéfu a modelu krajiny. Prvé experimenty sa začali asi pred pätnástimi rokmi. Z toho vyplýva, že táto technológia ešte zďaleka nie je na horizonte svojich možností. Celý proces merania a spracovania dát je z veľkej časti automatizovaná. Všetky dáta sa primárne získavajú v digitálnej forme, preto je samozrejme ďalšie spracovanie a vyhodnocovanie realizované prostredníctvom výpočtovej techniky. [2]

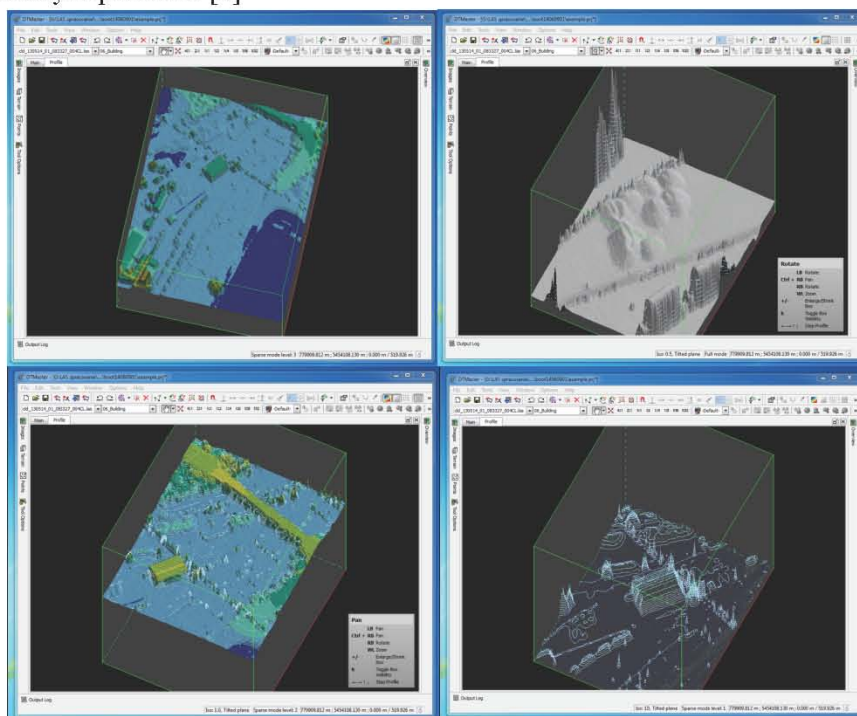


Obr.1: Letecké laserové skenovanie (zdroj: <http://www.highwaysindustry.com>)

Spracovanie dát

Primárnym výstupom laserového skenovania (po vykonaní transformácie do miestneho súradnicového systému a vyrovnania s využitím výškových bodov) je takzvané mračno bodov. Jedná sa o desiatky miliónov bodov so súradnicami x,y,z, ktoré reprezentujú jednotlivé odrazy laserového pulzu. Každý bod môže navyše obsahovať informáciu o intenzite odrazu (reflexivite) a informáciu o farbe prevzatú z digitálnych snímok (Obr. 2)

V prvej fáze spracovania sú jednotlivé body klasifikované do tried. Automatizovane sú v mračne bodov identifikované body ležiace v teréne (najnižšie alebo tiež najvzdialenejšie odrazy laserových lúčov). Z takto klasifikovaných bodov je možné generovať veľmi detailný digitálny model terénu alebo povrchu, modelovať budovy a ďalšie objekty v 3D zobrazení. S využitím orientovaných digitálnych snímok je možné realizovať mapovanie určitého územia s vysokou presnosťou. V prípade potreby sú vybrané objekty domerané geodeticky. Dáta je možné dodať v ľubovoľnom formáte CAD alebo GIS. Z dát laserového skenovania je možné v ľubovoľnom mieste vytvoriť pozdĺžny alebo priečny profil s vysokou presnosťou. Tým sa táto technológia výrazne líši od klasických geodetických alebo fotogrametrických metód, ktoré sa obmedzujú iba na meranie v dopredu definovaných profiloch. [3]



Obr.2: Ukážka výstupov laserového skenovania na Žilinskej univerzite

Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry Žilinskej univerzity v Žiline

Vybudovaním infraštruktúry kompetenčného centra a jej následnou integráciou s existujúcimi platformami pre zber a analýzu stavebno-technických a geografických údajov vznikne systém orientovaný na spracovanie a aplikáciu výsledkov leteckého laserového skenovania v prostredí dopravného staviteľstva a infraštruktúry. Tento systém umožní zvýšenú podporu aplikovaného výskumu v oblasti dopravnej infraštruktúry a taktiež umožní transfer získaných, analyzovaných a odvodených údajov a poznatkov do stavebnej praxe. Výsledkom projektu je predpokladaná zvýšená kvalita a množstvo údajov o skúmanej konštrukcii, čo umožní v budúcnosti vhodnejšie definovať konštrukčné zásahy. Výsledkom projektu budú metodiky a softvérové vybavenie pre monitorovanie stavu dopravnej infraštruktúry a mestských aglomerácií, ako aj ich spracovanie pre potreby inžinierskych činností. [4]

S ohľadom na charakter projektu a jeho kontinuitu je možné ďalej skúmať aj oblasť lokalizačných služieb, ktorá je vo vysokej miere prepojená s leteckou dopravou, t.j. bezprostredne súvisí s ostatnými aktivitami projektu ako aj strategickými cieľmi stanovenými v projekte. Tu existujú nasledovné parciálne ciele, ktoré nadväzujú na vybudovanie centra výskumu lokalizačných služieb a budú realizované ako súčasť projektu kompetenčného centra a to:

- sémantická analýza zaznamenaných dát z dôvodu ich ďalšieho automatického spracovania,
- mapovanie prostredia pomocou infraštruktúry zakúpenej v Aktivite 1.1 za účelom výskumu lokalizačných metód pre zvýšenie presnosti lokalizačných služieb poskytovaných na báze rôznych bezdrôtových komunikačných platforiem (napr. bunkové siete, MANET siete, GNSS systémy),
- využitie zaznamenaných dát pre výskum sofistikovaných integrovaných lokalizačných služieb v doprave.

Záver

Laserové skenovanie má vo svete už nezastupiteľnú úlohu ako metóda dokumentácie a zberu dát pre potrebu rôznych vedeckých a praktických aplikácií. V niektorých krajinách ako je napríklad Švédsko alebo Veľká Británia je dokonca štandardne vyžadovaným podkladom pre projekčné práce. Na základe niekoľkých projektov sa táto technológia rozšírila aj v strednej a východnej Európe. Vybudovanie Brokerského centra leteckej dopravy Žilinskej univerzity v Žiline zameraného na oblasť transferu technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry je plne v súlade s vedecko-výskumnými aktivitami pracoviska Žilinskej univerzity v Žiline.

Článok je publikovaný ako jeden z výstupov projektu: „Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry ITMS 26220220156.“



Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/ Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Literatúra

- [1] Dolanský T.: Lidary a letecké laserové skenovanie, Studia geoinformatica, 2004
- [2] Ekkertová, p., GreiF, V.: Využitie digitálnej fotogrametrie pri analýze skalnatých svahov, Minarelica Slovaca, 2012, ISSN 1338-3523
- [3] Hoger, M. a kol.: Overovanie možností mapovania vonkajších elektrických vedení leteckými lidarmi v podmienkach SR, Ostrava, 2014
- [4] Novák-Sedláčková A.: Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry, 2014