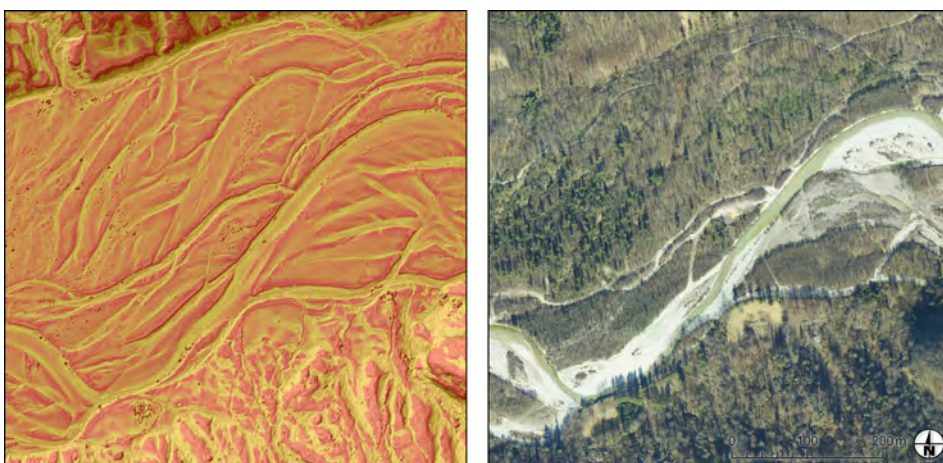


PREDAVANJA UPOSLENIKA ZNANSTVENORAZISKOVALNOG CENTERA SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI – ZRC SAZU (NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG CENTRA SLOVENSKE AKADEMIJE NAUKA I UMJETNOSTI) NA GRAĐEVINSKOM FAKULTETU U SARAJEVU

Temeljem bilateralnog sporazuma sklopljenog između Građevinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu i Znanstvenoraziskovalnog centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti – ZRC SAZU (Naučno-istraživačkog centra slovenske akademije nauka i umjetnosti), kao i finansijske podrške naučno-istraživačkim projektima u okviru bilateralne naučno-tehnološke saradnje između Bosne i Hercegovine i Republike Slovenije, realizovana su javna predavanja eminentnih naučnika iz oblasti daljinskih istraživanja na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu.

Predavači su bili uposlenici Inštituta za antropološke in prostorske študije ZRC SAZU-a (Institut za antropološke i prostorne studije Naučno-istraživačkog centra slovenske akademije nauka i umjetnosti).

Prvo predavanje održao je 26.11.2008. godine *dr.sc. Žiga Kokalj*. Tema predavanja bila je "*Laser scanning (LiDAR): principles and applications*".



Slika 1: Prikaz nekadašnjih korita rijeke Nadiže u sjeverozapadnoj Sloveniji sa kombinacijom tehnike razreza podataka, kojima je zbog padine odstranjen trend, na pojase visine i prigušenog modela visine iz lidarskih podataka (lijevo) te isto područje na ortofoto snimku (desno)

Lasersko skeniranje (lidar): osnove i aplikacije

Izraz lidar je skraćenica za Light Detection and Ranging. Podrazumijeva "svjetlosno opažanje i mjerenje odstojanja". Suština tehnologije je ponavljajuće mjerenje daljine do objekta sa laserskim daljinomjerom, čime dobivamo prostornu prezentaciju objekta. Daljina se računa iz časovne razlike između odašiljanja laserskog pulsa i prijema odbijenog pulsa. Lidarski sistem proizvodi dvije zbirke podataka: podatke o položaju sistema snimanja, koje dobijemo sa sistemom pozicioniranja i orijentacije (GPS i INS) i podatke o odbojima odnosno daljinama. Konačni proizvod je oblak tačka koji prezentiraju odbijanja sa različitih predmeta, objekata, tla

kao i vegetacije. U uporedbi sa većinom optičkih sistema daljinskog istraživanja lidarske mjere su znatno detaljnije (do nekoliko desetina odbijanja na kvadratni metar) i položajno su tačnije: apsolutna greška u vertikalnom i horizontalnom smjeru je reda veličine 10 cm. U tom smislu možemo ih uporediti sa kvalitetnima avionskim fotogrametrijskim snimanjima, u odnosu na koje imaju kritičnu prednost – neposrednu prezentaciju treće dimenzije za svaku izmjerenu tačku. Koordinate laserskih odbijanja date su apsolutno, pa zato nema potrebe da se radi ortorektifikacija ili stereomodeliranje.

Daljinsko istraživanje sa lidarom radi se najčešće iz aviona i helikoptera te sa satelita, a za posebne namjene koristi se terestrički lidar. Lidarski instrumenti se međusobno razlikuju u značajnih osobinama, kao što su talasna dužina laserskog pulsa, frekvencija pulsa, promjer laserskog zraka i snaga lasera, koji opredjeljuju njihovu namjenu.

Podaci koje dobijemo sa lidarskim snimanjem sadrže veoma veliku količinu informacija, koje moramo za interpretaciju i analizu izvući iz oblaka tačaka. Glavni proizvod procesiranja oblaka tačaka je digitalni model visine velike rezolucije. Sa odgovarajućim procesiranjem možemo dobiti proizvode koji prikazuju visine vegetacije te antropogenih objekata. Tehnologija, koja je bila razvijena za vojne potrebe i topografska mjerenja, intenzivno se širi i na druga područja, kao na primjer u energetici, zaštiti od prirodnih nesreća, poljoprivredu, šumarstvo, rudarstvo, planiranje prometa i razvoj gradova, arheologiju te forenziku, medicinu i slično.

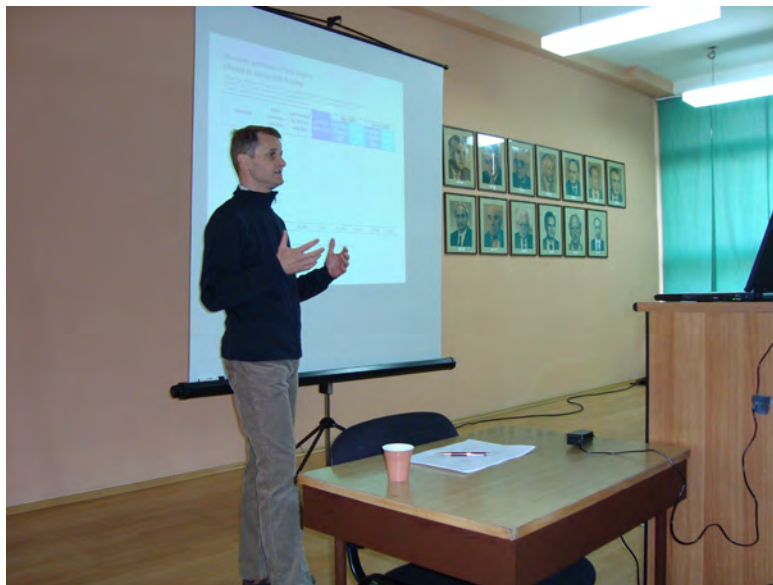
Drugo predavanje održala je 21.04.2009. godine *dr.sc. Tatjana Veljanovski*. Tema predavanja bila je "**Predprocesiranje Landsat satelitskih snimaka i osobine analiza promjena**". Cilj održanog predavanja bio je predstaviti radni proces za promatranje promjena na Zemljinoj površini, koje možemo postići analizama satelitskih snimaka. U prvom dijelu predstavljene su osnove promatranja Zemlje i osnovne karakteristike različitih satelitskih sistema i satelitskih snimaka (nivoi prostorne, radiometrijske i spektralne rezolucije). U drugom dijelu prezentacija se bavila procesima obrade satelitskih snimka, koji su obavezni dio pripreme podataka za analize promjena. U daljinskom istraživanju promjene dobivamo na osnovu upoređivanja stanja obuhvaćenog na svakom satelitskom snimku, što je zapravo upoređivanje elektro-magnetske refleksije površine Zemlje snimljene u različitim okolnostima. Na tu refleksiju utiče mnogo faktora, a najvažniji su: meteorološka situacija (propustnost atmosfere, aerosoli, oborine, naoblaka), fenološka situacija i sezona promatranja (razvoj vegetacije), odgovor materijala površine na te razlike, osjetljivost senzora i slično. Zbog toga i zbog činjenice da su promjene definisane na osnovu upoređivanja stanja, osnovni zahtjev za postizanje rezultata je visok nivo usporedivosti podataka. Zato su u drugom dijelu prezentacije bili prikazani postupci eliminacije tih faktora (geometrijske, atmosferske, topografske korekcije). Posebna pažnja je posvećena procjeni uticaja postupka obrade snimaka na njene karakteristike. Drugi dio završava se podudaranjem postignutog nivoa usporedivosti i ograničenja tih postupka nasuprot efikasnosti poboljšavanja situacije pripreme podataka.



Slika 2: Detalj sa predavanja dr.sc. Tatjane Veljanovski

U trećem dijelu su obrađene časovne analize ili analize promjena. Navedene su razne metode određivanja promjena, od jednostavnijih diferencijacija do više-stepenih kontekstualnih pikselnsko-orijentisanih metoda, do objektno-orijentisanih, a pokazani su rezultati za različite aplikacije. Poseban komentar zaslužio je tretman takozvanih pseudo promjena. To su promjene koje to u prirodi i nisu, ali su zabilježene kao promjene zbog razlika u spektralnoj reprezentaciji u podacima. Predavanje je zaključeno komentarom prednosti i nedostaka trenutne metodologije i radnog procesa za promatranje promjena na Zemljinoj površini sa satelitskim snimcima.

Posljednje predavanje održao je 05.05.2009. godine **prof.dr.sc. Krištof Oštir**, koji je istovremeno i vanredni profesor pri Fakultetu za građevinarstvo i geodeziju Univerziteta u Ljubljani. Tema predavanja bila je **"Promatranje prirodnih katastrofa pomoću daljinskih istraživanja"**. Prirodne katastrofe predstavljaju značajnu prijetnju stanovništvu, uzrokujući velike materijalne štete. U svijetu ugrožavaju 2 milijarde ljudi i u posljednjih 20 godina su bili uzrokom više od milion smrtnih slučajeva. Mogućnosti predviđanja nesreća su ograničene prognozama, pa je potrebno korištenje svih dostupnih tehnologija. Najveće svjetske svemirske agencije su uspostavile program pod nazivom Space and Major Disasters Charter u 2000. godini, čiji je glavni cilj širenje korištenja mogućnosti koje nude svemirske tehnologije (promatranje satelita, telekomunikacijske tehnologije) u slučaju nesreća. U predavanju je detaljnije opisan program Space and Major Disasters Charter, metode njegovog aktiviranja i obrade, od sakupljanja podataka do izrade karte (satelitske karte krupnijih mjerila, te tumačenje dobivenih informacija).



Slika 3: Detalj sa predavanja prof.dr.sc. Krištofa Oštira



Slika 4: Detalj sa predavanja prof.dr.sc. Krištofa Oštira

U predavanjima su analizirane neke nesreće u posljednjih nekoliko godina, sa posebnim naglaskom na studijama provedenim u regiji, i pokazan je potencijal daljinskih istraživanja pri spašavanju i procjeni štete.

Admir Mulahusić