

STROKOVNA EKSKURZIJA ZA ŠTUDENTE MAGISTRSKEGA ŠTUDIJA GEODEZIJE IN GEOINFORMATIKE 2018

Miran Kuhar

Študenti drugega letnika študijskega programa geodezija in geoinformatika (GiG MA) so se v okviru obveznosti pri predmetu projektna naloga udeležili strokovne ekskurzije v Budimpešto. Izvedena je bila med 24. in 26. majem 2018. Obiskali smo dve ustanovi, pri čemer so nam predstavili delo štirih ustanov.

Prvi dan smo obiskali Geodetski satelitski observatorij (madž. *Kozmikus Geodéziai Observatórium*) v vasi Penc, približno 50 kilometrov severno od Budimpešte. Predstavili so nam naloge observatorija in njegovo zgodovino, na koncu smo si ogledali muzejsko zbirko starih instrumentov in predmetov, povezanih z njihovim delom, ki jih hranijo v kletnih prostorih glavne stavbe observatorija. Naš gostitelj dr. Ambrus Kenyeres nam je predstavil tudi naloge državnega urada za geodezijo, daljinsko zaznavanje in kataster, pod okriljem katerega observatorij deluje. Državni urad za geodezijo, daljinsko zaznavanje in kataster je od leta 2017 del vladnega urada mesta Budimpešta (madž. *Földmérési Távértékelési és Földhivatali Főosztálya*).

Ena od glavnih nalog oziroma del satelitskega geodetskega observatorija je servisni center GNSS. Na področju satelitske geodezije imajo danes ključno vlogo stalne GNSS-postaje oziroma omrežje teh postaj. Prva takšna postaja na Madžarskem je bila postavljena leta 1996 na strehi stavbe observatorija v Pencu. Težava, s katero so se srečevali pri njeni gradnji, pa je bila stalna internetna povezava in hitrost prenosa podatkov. Z razvojem interneta in hitrejšimi internetnimi povezavami so nato v letu 2002 na Madžarskem začeli graditi omrežje stalnih GNSS-postaj z gostoto postaj med 60 in 70 kilometrov in jo v letu 2009 tudi dokončali. Observatorij upravlja tudi portal GNSSnet.hu, ki je nekakšen infrastrukturni steber observatorija na področju GNSS. V observatoriju imajo tudi kalibracijski laboratorij, kjer lahko opravijo kalibracijo elektro-optičnih razdaljemetrov in sprejemnikov GNSS.

Naslednji dan smo obiskali oddelek za geodezijo na fakulteti za gradbeništvo Univerze za tehnologijo in ekonomijo Budimpešta (madž. *Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem - Általános - és Felsőgeodézia Tanszék*). Začetki delovanja univerze segajo v leto 1635, že od leta 1782 pa izobražujejo inženirje s področja geodezije (takrat zemljemerstva).

Enourno predstavitev v prostorih fakultete je imel tudi predstavnik zasebnega podjetja Geodezia Ltd., ki je največje geodetsko podjetje na Madžarskem, saj ima pisarne po vseh večjih mestih. Poleg številnih projektov doma izvajajo geodetska dela v tujini, med drugim so poskrbeli za lasersko skeniranje predora Karavanke.

Naš gostitelj na fakulteti prof. Szabolcs Rósa je najprej predstavil njihove študijske programe, potem pa nekaj zanimivih projektov, s katerimi se ukvarjajo. Izstopajo dejavnosti na področju odprtokodnih

Naš gostitelj na fakulteti prof. Szabolcs Rósza je najprej predstavil njihove študijske programe, potem pa nekaj zanimivih projektov, s katerimi se ukvarjajo. Izstopajo dejavnosti na področju odprtakodnih programov, kot sta program za izravnavo geodetskih meritev *GeoEasy* in projekt *Ulyxes*, programje, ki krmili elektronski tahimeter s servo motorji (robotski merilni sistem). Sistem Ulyxes se lahko uporablja na številnih področjih, na primer za:

- avtomatizirane nadzorne sisteme – robotske merilne postaje senzorjev ATR (z nameščenimi prizmami);
- samodejno merjenje površin – robotski merilni sistem za merjenje razdalj brez uporabe prizme;
- nadzor dela – robotska merilna postaja senzorjev s funkcijo zaklopa (v povezavi s 360-stopinjno prizmo);
- sledenje premikajočim sprejemnikom GNSS;
- snemanje hitrih deformacij (dinamična preizkusna obremenitev mostov) s spletno kamero in samodejno vrednotenje;
- notranjo navigacijo in kartiranje.

V praksi so sistem uporabili na naslednjih deloviščih:

- preverjanje deformacij stolpa pri jedrski elektrarni Paks Test;
- ugotavljanje hitrih deformacij (dinamični preizkus obremenitve mostu);
- statični preizkus obremenitev mostu MO Hárosi in dinamični preizkus obremenitev mostu Rákóczi;
- statični in dinamični preizkusi obremenitev železniškega mostu Szolnok–Szajol.

Za promocijo študija geodezije so izdelali tako imenovani *Sandbox*, peskovnik, ki s tehnologijo obogatene resničnosti v realnem času računa DMR-površine peska in projicira hipsometrično karto terena s plastnicami na sam teren, kot ga poljubno oblikujemo sami. Napravo sestavljajo Microsoftov pripomoček Kinect, namenjen igralnim konzolam Xbox, ki so ga povezali z zmogljivim računalnikom. Kinect je obrnjen v mizo s tlorisnega položaja, na kateri je pesek za simulacijo zemeljskega površja – terena. S spreminjanjem oblike peska na mizi Kinect zazna spremembo in izriše DMR za aktualno stanje mize, hkrati s plastnicami simuliranega reliefa. Poleg tega se s projektorjem prikažejo barve DMR-ja na pesku samem, zaradi česar uporabnik res dobi občutek obdelave v realnem času. Kinect ima zmožnost merjenja razdalje na kalibrirano ravnino oziroma ima globinski senzor, s katerim zazna vsako odstopanje od kalibrirane ravnine ter glede na navedeno ravnino določi DMR in nato plastnice.

Gostitelji so priznali, da projekt sicer nima dobre aplikativne zmožnosti, je pa zelo dober za nekoliko netradicionalen prikaz privlačnosti in zanimivosti geodetskega poklica, ki vsebuje tudi elemente popularne kulture (Kinect) in tako privlači mlade nadobudneže. Spoznali smo, da se tudi Madžarska srečuje z upadanjem števila študentov geodezije, saj so v primerjavi z drugimi poklici plače inženirjev nizke.

Po strokovnih obiskih je ostalo še malo časa za turističen ogled glavnih znamenitosti mesta. Na poti domov po zahodni obali Blatnega jezera smo si ogledali še etnografsko vas Tihany, za katero so značilne živopisne, s slamo krite hiške ter pestra ponudba lončenih in drugih etnološko obarvanih izdelkov.

Na koncu kratkega opisa našega potovanja bi se radi zahvalili Kariernemu centru Univerze v Ljubljani, v katerem so prispevali sredstva za stroške prevoza.



Slika 1: Skupinska slika na fakulteti.



Slika 2: Poslušanje predavanja prof. Rózsa Szabolcs.



Slika 3: Obisk restavracije s tradicionalno madžarsko večerjo.

Miran Kuhar, spremljevalec
 Za Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo
 e-naslov: miran.kuhar@fgg.uni-lj.si