

## Terensko učenje hidrotehnike

U okviru hidrotehničkih predmeta, početkom zimskog semestra, 8. studenog 2013. godine, realizirana je terenska nastava. Studenti II godine sveučilišnog diplomskog studija (hidrotehničkog usmjerenja) u stvarnim prilikama učili su o upravljanju vodnim količinama sliva i regulaciji korita vodotoka te o unutarnjim plovnim putovima.

Putovalo se Vojvodinom do Beograda, a obilascima su upoznate bitne vodograđevine hidrotehničkih sustava u pogonu. Nastavno su obuhvaćene: sigurnosna ustava u Odžacima, kanalska mreža i mostovi (pokretni most u Kuli), hidro-čvor (regulacijska ustava i brodska prevodnica) u Novom Sadu te regulacijski radovi na ušću Save u Dunav, riječna bazenska luka u Beogradu i specifičnosti beogradskih mostova.

Tematiku su sudionicima približili inženjer Milan Đermanov (voditelj novosadskog čvora sustava Dunav-Tisa-Dunav) te docent Dragoslav Rakić (Rudarsko-geološki fakultet) i profesor Zoran Radmilović (Saobraćajni fakultet Sveučilišta u Beogradu). O nautici smo dosta čuli od posade broda Nikola Tesla, tj. od kapetana Branka Krasojevića i članova obitelji.

Terensko učenje završilo je posjetom muzeju Nikole Tesle, gdje se posebna pozornost usmjerila na model proizvodnje (hidroelektrane) i prijenosa do potrošača (transformatora) električne energije što je veliki Teslin doprinos čovječanstvu.

za **e-GFOS** pripremio:  
mr. sc. Siniša Maričić



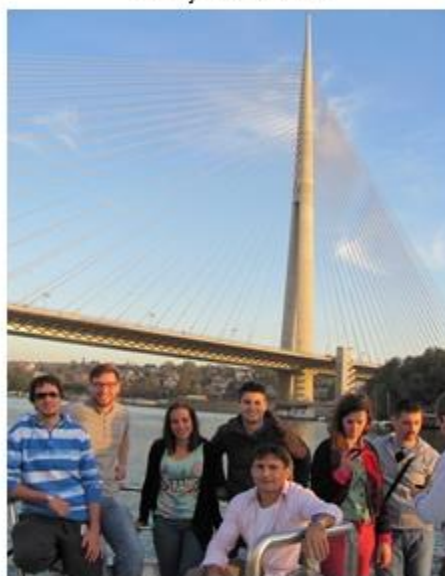
*Protupoplavna ustava u Odžacima*



*Muzej Nikole Tesle*



*Muzej Nikole Tesle – modeli za doživljaj elektro-polja*



*Most na Adi – nesimetričan i visi na jednom pilonu*

### **Posjet Centru energije d.o.o. u Osijeku**

U okviru nastave na V. semestru stručnog studija iz predmeta Instalacije u visokogradnji, 23. siječnja 2014. godine studenti Građevinskog fakulteta Osijek posjetili su Centar energije d.o.o. Osijek. Studentima je održano predavanje o energetske učinkovitoj gradnji na primjeru sustava grijanja u zgradi Centra energije, na adresi Reisnerova 64 u Osijeku. Pokazano im je kako u praksi radi solarni toplinski sustav, kondenzacijska tehnologija, podno grijanje i hlađenje, te dizalica topline sa sondama dubine 100 m. Predavanje je održao stručnjak za sustave grijanja Centra energije d.o.o. Goran Fabijančić, dipl. ing.



Sustav grijanja, hlađenja i pripreme tople vode (PTV) zgrade koji su studenti imali mogućnost upoznati, sadrži:

- centralni sustav grijanja, hlađenja i PTV-e za 2 poslovna prostora i 12 stanova.
- izvor topline: dizalica topline tlo-voda (rasolina/voda) u kombinaciji s međuspremnikom ogrjevnice vode, solarnim kolektorima te akumulacijskim spremnicima PTV-e.
- podzemne toplinske sonde koje se koriste za izmjenu topline prijenosnog medija i dubokih slojeva tla. U 10 bušotina, svaka dubine 100 m, postavljeno je 10 podzemnih toplinskih sondi izvedenih kao dvostruka U-cijev iz polietilena tip RAUEGO PE-Xa 32x2,9 REHAU. Svaka dvostruka U-cijev se pojedinačno spaja na razdjeljivač/sakupljač od polietilena smješten u podrumu i spojen s dizalicom topline. Prijenosni medij je mješavina glikola i vode u omjeru (20%:80%).
- hlađenje prostora za koji se koristi dizalica topline putem pasivnog hlađenja, tj. s izravnom izmjenom topline između prostora i tla pomoću prijenosnog medija i izmjenjivača topline, pri čemu dizalica topline ne radi. Ovo rješenje je najprikladnije s energetskog i ekonomskog gledišta jer nije potrebna električna energija za dobivanje rashladnog učinka, već samo za pogon cirkulacijske crpke.
- dva solarna kolektorska polja s vakuumskim cijevnim solarnim kolektorima tip VITOSOL 200 T VIESSMANN. Postavljeno je 8 m<sup>2</sup> solarnih kolektora na južnom pročelju zgrade i 63 m<sup>2</sup> na krovu.



Karakteristike izvedbe sustava su:

- u poslovnim prostorima izvedeno je niskotemperaturno podno i stropno grijanje i hlađenje
- u stanovima je izvedeno niskotemperaturno podno grijanje i hlađenje
- klizna regulacija vode za grijanje izvedena je u ovisnosti o vanjskoj temperaturi, a regulacija temperature zraka u svim prostorijama provodi se sobnim termostatima
- prisilna mehanička ventilacija provodi se u poslovnim prostorima i stanovima pomoću centralnog uređaja, s povratom topline i dizalicom topline zrak-zrak
- izveden je razdjeljivač/sakupljač REHAU za grijanje i hlađenje s mjeracima i regulatorima protoka, ventilima i elektrotermičkim pogonima na svakom krugu
- mjerenje utroška toplinske energije za grijanje i hlađenje izvodi se kalorimetrima s daljinskim očitavanjem pojedinačno za svaki prostor, odnosno stan.

Terenska nastava je vrlo uspješno realizirana. Studenti su imali priliku upoznati se s energetske učinkovitom gradnjom, odnosno vidjeli su primjer jedne niskoenergetske zgrade koja ima certifikat energetske učinkovitosti za A razred, što znači da troši manje od 25 kWh/(m<sup>2</sup>a). Studenti su pokazali izuzetnu zainteresiranost postavljanjem brojnih pitanja u vezi sa svime što su vidjeli, na koja im je naš domaćin, gospodin Fabijančić, iscrpno odgovarao. Iz razgovora sa studentima može se zaključiti da je ovakav oblik nastave njima bio izuzetno koristan i kao pojedincima-korisnicima, ali i kao budućim inženjerima.

za **e-GFOS** pripremila:  
mr.sc.Tatjana Mijušković-Svetinović

## Vodogradnje na terenu

Sukladno planiranoj terenskoj nastavi u okviru predmeta *Izvedba hidrotehničkih građevina* i *Tehnologije niskogradnje*, studenti specijalističkog stručnog studija 1. godine, vođeni nastavnikom Sinišom Maričićem, 29. ožujka 2014. posjetili su nekoliko zanimljivih lokacija.

Na gradilištu **mosta preko Drave kod Petrijevac** na koridoru Vc promatrali su gradnju mosta dugačkog 2485 m iz tri dijela, dva podjednako duga pristupna dijela (slavonski i baranjski) u inundacijskom području i most preko glavnog korita Drave, dug 420 m, zatim regulacijske radove na pritoku Vučici (Karašici) za potrebe izvedbe i konačno uređenje vodotoka s manjim mostom pristupne ceste preko svog toka, kao i regulacijske radove na obalama Drave. Predstavljanje ovog gradilišta omogućili su nam nadzorni djelatnik IGH Osijek Davor Pfeifer, dipl. inž. građ. i voditelj radova poduzeća Vijadukt d.d. Ante Vranjković, građ. teh. (na mostu).



Potiskivanje metalne konstrukcije mosta zahtijeva pomoćna stupišta; betoniranje stupova u Dravi s plovila specijalno spojenih za radove



Linearni stroj za navodnjavanje s bočnim napajanjem iz hidranata; opskrba vodom je iz zdenaca pomoću potopljenih crpki

Na **lateralnom kanalu Zmajevac - Kneževi Vinogradi**, primjeru reverzibilnog vodnog sustava, studente su dočekali rukovoditelj gradilišta zajednice izvoditelja, Ante Čuljak, dipl. inž. građ. (Sokol d.o.o.) te šefovi gradilišta lateralnog kanala i tehničko osoblje na gradilištu. Studenti su naučili ponešto o konstrukciji i izvedbi objekata, problemima temeljenja i korištenim materijalima. Upoznati su s izvedbom četiri mosta na trasi te elementima i izvedbom šest ustava, sifona (lokalna poprečna odvodnja ispod kanala), crpne stanice (reverzibilni rad: odvodnja i navodnjavanje) kapaciteta  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  i kanala čija će prosječna širina biti 20 metara, a dužina 12,3 km.



Najuzvodnija i najveća ustava za navodnjavanje na kanalu; armiranje i betoniranje pravokutne cijevi ustave s otvorima za zatvarače



Građevinska jama ispusta/zahvata u inundaciji Dunava s branjene strane na kojoj će se izvesti strojarnica crpne stanice; provodne cijevi probušene su kroz tijelo nasipa i obložene

U **crpnoj stanici „Draž“** strojarski tehničar Hrvatskih voda Matija Drventić je govorio o problemima eksploatacije i održavanja.



Stara crpka i remeni prijenos nekad na parni pogon (danas rad ostvaruje elektromotor)

Studenti su upoznati s melioracijskim zahvatima i iskustvima navodnjavanja poljoprivrednih površina Belja kroz primjer **navodnjavanja table Topolik**. Voditelj navodnjavanja u Belju, Gabrijela Ivančević, dipl. inž. agr., studentima je pojasnila koncept linearnog stroja za navodnjavanje kišenjem velike poljoprivredne table (približno 1000 m x 750 m, 81 ha) te elemente sustava vodoopskrbe iz crpnih zdenaca.

Posljednja destinacija je bilo **pristanište kod Batine**, gdje su osim uživanja u lijepom pogledu na Dunav, čuli su i o brodskoj prevodnici (sad ustava) Bezdan, koja je prvi objekt u Europi gdje je primijenjeno podvodno betoniranje.



Nakon priče o riječnoj plovidbi i lokalnim pristaništima nastala je grupna slika za sjećanje na studentske dane.

za **e-GFOS** pripremili:

mr. sc. Siniša Maričić

mr. sc. Josipa Matotek

### **Terenska nastava u Iloku**

Ovogodišnja terenska nastava na kolegiju *Arhitektura industrijskih zgrada* planirana je u skladu sa semestralnim zadatkom koji obuhvaća projektiranje idejnog rješenja vinarije. Iločka vinarija, njezina tradicija te kompleksan povijesni slog, od XV. stoljeća vezan za industriju prerade vina, bili su dovoljno privlačni da se uputimo u 80-ak kilometara udaljeni Ilok. Polazak je bio 8. svibnja 2014. godine, a studentima diplomskog studija pridružili su se i studenti preddiplomskog studija koji pohađaju kolegij *Prostorno planiranje i uvod u urbanizam*. Na terenskoj nastavi sudjelovalo je četrdeset i šest studenata i dva nastavnika.

Prva postaja bio je novi pogon vinarije Iločki podrumi d.d. koji smo obišli uz stručno vodstvo enologinje i tijekom kojega smo prošli čitav „put vina“ od ulaza grožđa do punjenja vina u boce.



*Vinarija Iločki podrumi d.d.*

Nakon novog pogona, uputili smo se do Starog podruma koji se smjestio u sklopu iločkih zidina, gdje smo uz stručno vodstvo voditeljice turizma, gđe. Vesne Štajner, čuli zanimljivu povijesnu priču o proizvodnji vina u Iloku, o Odescalchijevim inovacijama u tehnologiji pravljenja vina, o problemima nakon rata i uzletu i uspjesima iločkih vina u novije doba. Obilazak arhiviranih vrijednih butelja posebno je zainteresirao studente.



*Stari podrum*

Nakon informacija o proizvodnji i povijesti vina u Iloku, uputili smo se na vožnju turističkim vlakom kroz centar Iloka. Studenti su svjedočili restrukturiranju središta Iloka, pražnjenju gradskih sadržaja, te još uvijek vidljivim posljedicama devastacije tijekom rata. Gospođa Vesna Štajner je vožnju popratila informacijama o stanovništvu Iloka, gospodarskim promjenama i trendovima u prostoru.



*Vožnja kroz Ilok*

Prva postaja na vidikovcu u vinogorju Vukovo oduzela nam je dah pogledom na čitav Ilok, Dunav, granični prijelaz i nepregledno vinogorje.



*Vidikovac vinogorje Vukovo*



*Vidikovac vinogorje Vukovo*

Zadnja postaja vožnje vlakom bio je Principovac koji je svojom estetikom, položajem, sukusom suvremenog i povijesnog oduševio studente. Obišli smo obnovljeni objekt te na primjeru vidjeli kako gospodarska, arhitektonska točka u prostoru može biti pokretač obnove šireg prostora. Analizirali smo sve sadržaje koji su obuhvaćeni u ponudi ove lokacije te se ovdje s užitkom i odmorili prije povratka u Osijek.



*Principovac*

Nastava na otvorenom obuhvatila je dva kolegija; kolegij Prostorno planiranje i uvod u urbanizam na preddiplomskom studiju te kolegij Arhitektura industrijskih zgrada na diplomskom studiju. Na nastavi su ostvareni slijedeći obrazovni ciljevi:

*Prostorno planiranje i uvod u urbanizam (prisutno 8 studenata)*

- a. Tijekom obilaska pogona vinarije studenti su na razini urbanističkog planiranja vidjeli primjer lociranja, obuhvata i organizacije industrijske namjene u naselju te su kroz stručno vodstvo upoznati sa značenjem industrijske proizvodnje za gospodarstvo naselja (kapacitet proizvodnje, broj zaposlenih, prostorni zahtjevi).
- b. Studenti su se tijekom obilaska naselja Ilok kroz stručno vodstvo upoznali s povijesnim razvojem naselja Ilok, strukturom stanovništva i prostornim problemima („pražnjenje centra“, odljev centralnih sadržaja, nezaposlenost stanovništva).
- c. Obilaskom turističkih sadržaja vezanih uz Iločke podrum d.d. – Stari podrum i Principovac – studenti su na primjerima vidjeli kako se vrijednost graditeljske baštine koristi u svrhu promocije, stvaranja identiteta, u gospodarsku svrhu – turizam, no ujedno ima i funkcionalnu namjenu kao najjači zaštitar povijesnog prostora.
- d. Vožnja turističkim vlakom kroz ekonomiju Iločkih podruma d.d. u vinogorju Vukovo, zaustavljanje na vidikovcu vinogorja Vukovo te dolazak na Principovac ukazao je studentima na integraciju sadržaja vezanih za proizvodnju, turizam, proširenje djelatnosti, kao i osvijestio kako kvalitete krajolika mogu biti prednost i funkcija.

*Arhitektura industrijskih zgrada (prisutno 27 studenata)*

- a. Studenti su na primjeru Iločkih podruma d.d. kroz obilazak novog pogona vidjeli ukupne prostorne potrebe za projektiranje vinarije. Stručno vodstvo enologa obuhvatilo je tehnologiju proizvodnje i obrazložilo prostorne potrebe. Studenti su vidjeli tijekom proizvodnje vina, opremu potrebnu za proizvodnju, uporabne prostore oko opreme i dimenzije komunikacija.
- b. Prilikom obilaska Starog podruma iz 15. stoljeća, studenti su upoznati s funkcijama koje ovaj prostor kontinuirano ima (odležavanje bijelih i crvenih vina, arhiviranje vina), kao i novim funkcijama koje je preuzeo (turistički obilazak, prezentacija, identitet). Studenti su vidjeli povijesnu, napuštenu tehnologiju proizvodnje koja je u vrijeme obitelji Odescalchi bila inovacija, a danas je turistički sadržaj.

- c. Obilaskom naselja Ilok turističkim vlakom, studenti su upoznati s povijesnim razvojem naselja Ilok i značenjem vinarske industrije za grad. Stručno vodstvo je razlagalo i pojašnjavalo razvoj prometnica koje povezuju Ilok, granične prijelaze i vinogorja oko Iloka. Vožnja kroz ekonomiju vinogorja Vukovo ukazala je studentima na mogućnost iskorištavanja postojećih prostornih kapaciteta (stari objekt) te načinima pridruživanja novih prostornih oblika (rasadnici, staklenici, plastenici, prostori za poljoprivredne eksperimente).
- d. Vidikovac Vukovo i obnova ljetnikovca Principovac ukazali su studentima kako industrijska proizvodnja može biti dio šireg gospodarskog koncepta u koji je integriran turizam, odmor, smještajni kapaciteti, golf i drugi sportski sadržaji.

Zahvaljujemo Građevinskom fakultetu Osijek za financijsku podršku terenskoj nastavi, a Iločkim podrumima i gospođi Vesni Štajner na gostoprimstvu!

za **e-GFOS** pripremile:  
doc. dr. sc. Dina Stober  
izv. prof. dr. sc. Sanja Lončar-Vicković

## **Terenska nastava iz predmeta Opskrba vodom i odvodnja 2**

Studenti I. godine sveučilišnog diplomskog studija su dio nastavnog programa predviđenog kolegijem Opskrba vodom i odvodnja 2 odradili putem terenske nastave. 14. svibnja 2014., zajedno s predmetnim nastavnicima, obišli su uređaje za pročišćavanje otpadnih voda u Vinkovcima, Mohovu i Iloku, te vakumsku kanalizaciju u Županji.

Obilazak je započeo u Vinkovcima na uređaju za pročišćavanje UPOV Jošine Vinkovci. Studenti su imali priliku prvi puta uživo vidjeti konvencionalni uređaj izgrađen za opterećenje od 43 000 ekvivalent stanovnika. Dočekao nas je gosp. Franjo Zrno, koji je pripremio kratku prezentaciju o samom uređaju i načinu na koji on funkcionira, nakon čega je uslijedio obilazak postrojenja. Studenti su iz prve ruke mogli saznati sve što ih zanima o procesu pročišćavanja otpadne vode, o mehaničkom i biološkom segmentu pročišćavanja, pumpama koje se koriste, obradi otpadnog mulja itd.



Nakon toga posjetili smo manji uređaj za pročišćavanje u Mohovu, gdje su studenti dobili uvid u problematiku rješavanja otpadnih voda u malim ruralnim mjestima i uvidjeli prednosti i nedostatke takvog načina zbrinjavanja otpadnih voda.

Kao pretposljednja stanica našeg putovanja odabran je Ilok i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, tzv. biološki uređaj za pročišćavanje, koji radi na principu aeracije te uz pomoć biljaka pročišćava otpadnu vodu. Studenti su imali prilike vidjeti kako to funkcionira, zahvaljujući djelatnicima postrojenja koji su ga pustili u pogon za potrebe ove terenske nastave.



Prije odlaska u Županju obišli smo vinske podrumu u Iloku te od stručnog vodiča saznali mnogo zanimljivih informacija o iločkom kraju i njihovim nadaleko poznatim vinima. Naravno, na kraju je sve završilo porcijom ukusnog čobanca.



za **e-GFOS** pripremio:  
Željko Šreng, mag. ing. aedif.

### **Terenska nastava studenata specijalističkog studija**

Tijekom ljetnog semestra, za studente I. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija organizirana je terenska nastava iz kolegija *Građenje i održavanje željeznica*, *Kontrola kvalitete građevinskih radova*, *Gospodarske zgrade* i *Tehnologija betona*. Terenska nastava odvijala se u Osijeku i Vinkovcima.

### **Obilazak kolodvora Osijek Donji grad i željezničkog mosta preko rijeke Drave**

Terenska nastava iz predmeta *Građenje i održavanje željeznica* održana je 17. svibnja 2014. godine. Studenti su obišli kolosijeke i kolosiječna postrojenja na kolodvoru Osijek Donji grad i željeznički most preko rijeke Drave.

Tijekom obilaska kolodvora studenti su upoznati s kolosiječnom situacijom kolodvora Osijek Donji grad - početnom i završnom točkom pruge R202 Dalj – Varaždin, stacionažom kolodvora, brojem i označavanjem kolosijeka, označavanjem skretnica, kosim matičnjakom na ulazu i izlazu kolodvora, ulaznim signalima, kolodvorskim područjem i otvorenom prugom, te vezom industrijskih kolosijeka s kolodvorskim kolosijecima. Obilaskom kolosijeka na kolodvoru upoznali su se s tipovima tračnica, kolosiječnih pragova, načinima povezivanja tračnica, vrstama kolosiječnog pribora, vrstama kolosiječnog zastora, vrstama skretnica te različitim načinima njihovog postavljanja za ispravan put vožnje. O svakom kolosiječnom postrojenju ukratko

su im prezentirane aktivnosti na održavanju. Tijekom obilaska posebna pozornost posvećena je dijelovima skretnica, gdje su izložene specifičnosti i funkcije pojedinih dijelova kolosiječnih skretnica, te značaj i međusobne različitosti pojedinih tipova skretnica.



(izvor: <http://www.vlakovi.com/?p=4590>)

Nakon kolodvora Osijek Donji grad, studenti su se uputili prema željezničkom mostu preko rijeke Drave. Most se nalazi na pruzi M 301 Osijek – Beli Manastir – državna granica, u samom gradu Osijeku. Tijekom obilaska mosta studenti su upoznati s konstrukcijom čeličnog rešetkastog mosta, dugim trakom tračnica, konstrukcijom kolosijeka s tračnicama 60E1 na betonskim pragovima PB85K-60 s neposrednim pričvršćenjem, praćenjem stanja dugog traka i spojem tračnica s dilatacijskom napravom izvedenom na mostu s otvorenim kolovozom od hrastovih mosnih pragova.

### **Posjet tvornici Dilj d.o.o., Vinkovci**

Terenska nastava studenata I. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija iz kolegija *Kontrola kvalitete građevinskih radova*, *Gospodarske zgrade* i *Tehnologija betona* održana je 16. svibnja 2014. godine u Vinkovcima. Studenti i predmetni nastavnici posjetili su tvornicu Dilj d. o. o. Vinkovci, članicu Nexa grupe. Dilj d. o. o. Vinkovci osnovan je 1922. godine, a bavi se proizvodnjom crijeva. Krajem 2009. godine tvrtka Dilj d. o. o. Vinkovci otvorila je novu tvornicu crijeva velikog formata (Slavonka). Ulaganjem, vrijednim gotovo 200 milijuna kuna, povećan je kapacitet s dotadašnjih 45 za dodatnih 13 milijuna komada crijeva u tri različita

modela i 700.000 komada posebnih krovnih elemenata. Dilj d. o. o. ima uveden sustav upravljanja kvalitetom prema zahtjevima norme HRN EN ISO 9001.

Terenska nastava održana je u dva dijela. Prvi dio obuhvatio je predavanja vezana za proizvodnju crijeva i sustav tvorničke kontrole proizvodnje. U drugom dijelu terenske nastave studenti su obišli tvornicu i upoznali se s automatiziranim procesom proizvodnje glinenog crijeva. Uvodno predavanje, vezano sa svrhom posjeta i kolegijima uključenim u terensku nastavu, održao je *Mario Stjepanović, struč. spec. ing. aedif.*, voditelj tehničke potpore u Nexe grupi. Osvrnuo se na tradiciju proizvodnje glinenog crijeva u Vinkovcima od 1907. godine, te predstavio proizvodni program tvornice.



Tehnološki proces proizvodnje crijeva i načela provedbe sustavne kontrole proizvodnje opisao je voditelj odjela proizvodnje crijeva *Slavonka*, Ivan Barić, ing. građevinskih materijala. Upoznao je studente sa sustavom kvalitete i internom bazom podataka (SQM baza). Inženjer Barić detaljno je opisao ključne faze proizvodnje crijeva i važnost kontrole kvalitete svojstava proizvoda u svakoj fazi: eksploatacija gline, primarna prerada gline, bazensko odlagalište, oblikovanje proizvoda, tunelska/komorna sušara, engobiranje, tunelska peć i manipulacija vagonima peći, utovar/istovar vagona peći te pakiranje i označivanje gotovih proizvoda.



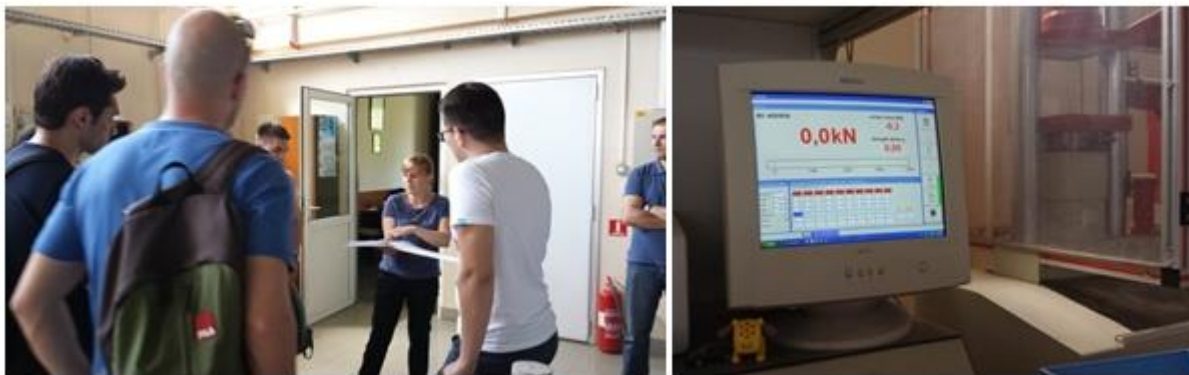
Razgledom tvornice i uvidom u proizvodni proces, studenti su mogli usporediti stečena znanja vezana uz stalni nadzor proizvodnje te opseg aktivnosti i dokumentacije vezane s nadzorom kvalitete sirovina, proizvodnog procesa te kontrole kvalitete gotovih proizvoda. Osim toga, studenti su pregledali prostorne kapacitete i potrebe proizvodnog pogona te proveli analizu prostora tvornice prema prethodno pripremljenim obrascima (analiza komunikacija, uporabnih prostora, prostorne potrebe za opremu, rasvjeta itd.). Studenti su imali priliku vidjeti primjer prostorne organizacije za opremu velikih dimenzija – tunelska peć, bazen za glinu i kontinuirani tijek proizvoda kroz tvorničke hale.

Na kraju su svi imali priliku ocijeniti kvalitetu Feravina i slavonskih delicija! Zahvaljujemo kolegama Mariju Stjepanoviću i Ivanu Bariću na još jednoj uspješnoj organizaciji terenske nastave, a ostalim djelatnicima tvornice na stručnom pristupu, gostoprimstvu i ugodnom druženju.

### **Posjet akreditiranim laboratorijima Instituta IGH d. d.**

Studenti I. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija su za kolegije *Kontrola kvalitete građevinskih radova*, *Gospodarske zgrade* i *Tehnologija betona*, 23. svibnja 2014. godine posjetili akreditirane laboratorije Instituta IGH d. d., Regionalni centar Osijek. Terenska nastava organizirana je radi upoznavanja s radom akreditiranog laboratorija i akreditiranim metodama ispitivanja. U okviru terenske nastave studenti su posjetili dva laboratorija – Laboratorij za beton i opeku i Geotehnički laboratorij.

U Laboratoriju za beton i opeku voditeljica ispitivanja, mr. sc. Martina Vračević, dipl. inž. građ. i voditelj ispitivanja Igor Trifunović, dipl. inž. građ., studentima su objasnili opseg posla akreditiranog laboratorija te prikazali sustav dokumentacije kojom se potvrđuje takav status. Studentima je pojašnjen postupak pripreme uzorka za ispitivanje – brušenjem i demonstriran postupak ispitivanja tlačne čvrstoće očvrstlog betona s prikazom dokumentacije koja prati svako ispitivanje. Pojašnjena je potreba i postupak umjeravanja i označivanje umjerene ispitne opreme, te istaknula potrebu i način održavanja mikroklimatskih uvjeta u laboratoriju tijekom provedbe ispitivanja. Osim ispitivanja betona, voditeljica ispitivanja, mr. sc. Vračević, osvrnula se i na metode ispitivanja betonskih proizvoda.



U Geotehničkom laboratoriju, voditeljica ispitivanja, Darija Matokić, dipl.inž.građ., upoznala je studente s njegovim ustrojem i opsegom rada. Detaljno je opisala tijek nadzornog audita u laboratoriju te prikazala prateću dokumentaciju sustava kvalitete laboratorija izrađenu prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025. Posebno se osvrnula na potrebu kontinuiranog praćenja aktivnosti u laboratoriju, od nabave opreme, ocjene dobavljača, izobrazbe osoblja te provedbu ispitivanja.

Tijekom posjeta laboratoriju studenti su imali priliku upoznati se s opremom geotehničkog laboratorija – edometri, uređaji za izravni posmik, oprema za određivanje granulometrijskog sastava tla, te oprema za određivanje granice tečenja i granice plastičnosti tla. Ispitivač Željko Blažević demonstrirao je postupke ispitivanja vlažnosti tla, postupke određivanja granulometrijskog sastava tla, granice tečenja i granice plastičnosti tla. Tijekom provedbe ispitivanja studentima je naglašena važnost provedbe ispitivanja sukladno definiranom postupku i odgovarajućoj normi.

Vezano za kolegij Gospodarske zgrade, tijekom obilaska prostora Instituta studenti su vidjeli na koje načine se tehnološki procesi – u ovom slučaju laboratoriji – mogu smjestiti u različite prostorne okvire (hala, uredski

prostori, prenamijenjeni prostori), gdje je osnovni preduvjet funkcionalnosti - fleksibilnost građevine. Također, studenti su pregledali i posebne mikroklimatske uvjete zračnosti, insolacije, zaštite od buke i prašine koje je potrebno osigurati u prostoru kako bi laboratorij mogao biti akreditiran, a rezultati ispitivanja relevantni.



Zahvaljujemo kolegicama mr. sc. Martini Vračević, dipl. inž. građ., Dariji Matokić, dipl. inž. građ., kolegi Igoru Trifunoviću, dipl. inž. građ. te ispitivačima, gospodinu Blaževiću i gospodinu Nađu na organizaciji posjeta, uloženom trudu, izvrsnim pojašnjenjima i demonstracijama ispitivanja.

za **e-GFOS** pripremili:  
doc. dr. sc. Zlata Dolaček-Alduk  
izv. prof. dr. sc. Sanja Lončar-Vicković  
doc. dr. sc. Dina Stober  
mr. sc. Waldemar Alduk  
Ivana Miličević, dipl. inž. građ.

### **Most preko rijeke Drave na koridoru Vc – geodetska vizura**

U sklopu predmeta GIS i inženjerska geodezija u prometnicama, koju slušaju studenti prve godine diplomskog studija, održana je terenska nastava u srijedu, 21. svibnja 2014. godine. Predviđen je odlazak na most preko Drave u sklopu autoceste A5 (europski koridor Vc). Terenskoj nastavi prisustvovalo je dvanaestero studenata te predmetni nastavnici. Obilazak gradilišta započeo je u prostorijama vodećeg partnera, tvrtke VIADUKT d.d. (kontejneri na gradilištu), gdje je glavni inženjer predočio studentima dokumentaciju vezanu za ovaj projekt, kako je vidljivo i na slici.



Obilazak je nastavljen na samom gradilištu prezentacijom modernog geodetskog instrumentarija te objašnjenjem svih geodetskih metoda koje se primjenjuju na ovako složenom objektu. Terenska nastava je završena obilaskom svih dostupnih dijelova mosta.

za **e-GFOS** pripremili:  
mr. sc. Vladimir Moser  
izv. prof. dr. sc. Brankica Malić

### **Terenska nastava za studente II. semestra sveučilišnog diplomskog studija (smjerovi Prometnice i Organizacija, tehnologija i menadžment građenja)**

U okviru izvođenja nastave iz predmeta *Kolničke konstrukcije* te *Upravljanje kvalitetom* za studente II. semestra sveučilišnog diplomskog studija, održana je 23. svibnja 2014. terenska nastava u sklopu koje je ostvaren posjet asfaltnoj bazi poduzeća Gradnja d. o. o. u Petrijevcima, gradilištu Poslovne zone u Valpovu te gradilištu južne osječke obilaznice na kojemu je u tijeku dogradnja južnog kolnika obilaznice.



Na asfaltnoj bazi u Petrijevcima studente su dočekali djelatnici poduzeća Gradnja d. o. o. - Zvonimir Pleša, ing. arh., direktor OPC Niskogradnja i inženjer Marko Marko, te detaljno studente upoznali s procesom proizvodnje asfaltnih mješavina, od faze pripreme i proizvodnje asfaltne mješavine do potrebnih

laboratorijskih ispitivanja. Asfaltna baza je kapaciteta 160 t/h, ekološkog je plinskog pogona, digitalnog, odnosno softverskog sustava upravljanja te složena po najnovijim standardima.



Studenti su obišli čitav prostor asfaltne baze, imali priliku vidjeti asfaltnu bazu u pogonu (proces sušenja i zagrijavanja agregata), isporuku finalnog proizvoda – asfalta, te posjetiti upravljačku kućicu iz koje se upravlja radom baze. Detaljno su upoznati s postupcima prethodnih i tekućih laboratorijskih ispitivanja, svom potrebnom dokumentacijom koja prati ispitivanja, a kao suvenir, na odlasku su dobili i uzorke prethodno ispitanih asfaltnih mješavina.



Nakon asfaltne baze uslijedio je posjet gradilištu ceste u Poslovnoj zoni Valpovo, gradilištu poduzeća Gradnja d. o. o. OPC Niskogradnja, gdje su studenti imali priliku vidjeti izvođenje bitumeniziranog nosivog sloja novoprojektirane ceste. O projektu prometnih površina i tehničkim karakteristikama trase govorio je Tomislav Šebek, dipl. ing. građ., voditelj radova. Novoprojektirana cesta je duljine 234 m, širine 6 m, u pravcu, s obje strane ceste izvedeni su položeni rubnjaci. Uz cestu su projektirane parkirališne površine te pješačka staza. Kolnička konstrukcija ceste sastoji se od 30 cm nevezanog nosivog sloja od drobljenog kamena, 7 cm bitumeniziranog nosivog sloja BNS 32 te 4 cm asfaltbetona AB11.



S asfalterskim radovima studente je upoznao voditelj asfaltiranja Predrag Borojević, građ. teh., te opisao sve posebnosti rada finišera, važnosti pravilnog zbijanja valjcima, ali i poteškoće s kojima se susreću radnici koji rade na poslovima asfaltiranja. Studenti su imali priliku vidjeti rad svih strojeva potrebnih za kvalitetno izvođenje asfaltnog zastora – finišera i kombiniranog valjka, a vidjeli su i ručno ugrađivanje rubnjaka. Također, iz prve su ruke mogli čuti o prednostima i manama rada na otvorenom, te potrebnoj razini detaljnosti pri organizaciji radova izgradnje prometnih površina.

Prema planu terenske nastave, nakon posjeta gradilištu prometnih površina u Poslovnoj zoni Valpovo, uslijedio je posjet gradilištu južne obilaznice Osijeka na kojoj se odvijaju radovi dogradnje južnog kolnika. Dobra priprema za posjet gradilištu obilaznice bilo je predavanje mr. sc. Hrvoje Dragovana, dipl. ing. građ., inače glavnog projektanta trase, o dogradnji južnog kolnika južne obilaznice i svim posebnostima trase, a koje su studenti imali priliku poslušati tjedan dana ranije.



Na trasi osječke obilaznice kod objekta u Josipovcu, studente su dočekali djelatnici IGH d. d. - glavni nadzorni inženjer Bernard Dorešić, dipl. ing. građ. i glavni projektant mr. sc. Hrvoje Dragovan, dipl. ing. građ., te upoznali studente s planom obilaska gradilišta, već izvedenim radovima i posebnostima koje će moći vidjeti prilikom obilaska. Uslijedio je obilazak gradilišta između čvorova Čepinska i Vinkovačka, dijela trase na kojemu se trenutačno izvode opsežni radovi na objektima, ujedno i najzahtjevnijem dijelu trase zbog područja visokih nasipa. Na predmetnoj dionici projektom su predviđena tri objekta i započeta je njihova izgradnja:

1. podvožnjak Filipovica, L=41,6 m, novi objekt
2. nadvožnjak Bosutsko, preko željezničkih pruga, L=127,50 m - novi objekt uz postojeći

3. podvožnjak Vinkovačka, L=44,20 m - (četverotračna gradska cesta, rušenje postojećeg i izgradnja novog objekta, rušenje dijela postojećeg nasipa ispod sjevernog kolnika, izgradnja dva objekta - objekti blizanci).

Tijekom obilaska gradilišta, glavni nadzorni inženjer Bernard Dorešić i glavni projektant mr. sc. Hrvoje Dragovan su detaljno upoznali studente s tijekom izvođenja radova na objektima, ali i sa svim problemima s kojima su se susretali projektanti i izvođači, poput posebnih uvjeta za gradnju na vodozaštićenom području, regulacijom prometa tijekom izvedbe radova, problema pri rekonstrukciji postojećeg nadvožnjaka i slično.



Na kraju obilaska gradilišta studentima su demonstrirana ispitivanja modula stižljivosti tla standardnom statičkom pločom i dinamičkom kružnom pločom te objašnjena primjena volumometra za mjerenje gustoće tla. Demonstraciju različitih ispitivanja za potrebe kontrole kvalitete izvođenja prometnih površina pokazao je Vedran Tomala, prom. teh. iz IGH d. d., detaljno opisujući svako ispitivanje.



Terenska nastava bila je vrlo uspješna, a studentski dojmovi izuzetno pozitivni. Usprkos visokim temperaturama zraka i velikoj količini prašine, studenti su bili zadovoljni svim viđenim na gradilištima i u asfaltnoj bazi, te svime što su imali prilike čuti od strane voditelja pojedinih radova ili procesa.

Ovom bi se prilikom željeli zahvaliti djelatnicima poduzeća Gradnja d. o. o., OPC Niskogradnja: Zvonimiru Pleši, inž. arh., inženjeru Marku Marku, Predragu Borojeviću, građ. teh., Tomislavu Šebeku, dipl. inž. građ., djelatnicima IGH d. d. Bernardu Dorešiću, dipl. inž. građ., mr. sc. Hrvoju Dragovanu, dipl. inž. građ., Vedranu Tomali, prom. teh. te predstavniku Hrvatskih cesta d. o. o. Franji Šokcu, dipl. inž. građ., na pomoći pri organizaciji posjeta i uspješnoj realizaciji terenske nastave.

za **e-GFOS** pripremile:  
izv. prof. dr. sc. Sanja Dimter  
doc. dr. sc. Zlata Dolaček-Alduk

### **Izvešće o održanoj terenskoj nastavi studenata preddiplomskog stručnog studija iz predmeta Opskrba vodom i kanalizacija**

U sklopu nastave na IV. semestru preddiplomskog stručnog studija iz predmeta Opskrba vodom i kanalizacija, kao i svake godine, studenti Građevinskog fakulteta Osijek posjetili su Vodovod – Osijek d. o. o. Terenska nastava održana je u ponedjeljak, 26. svibnja 2014. godine. Kroz pogone tvrtke proveo nas je gospodin Mijo Birčić, rukovoditelj pogona za proizvodnju pitke vode.

Pri samom ulasku u tvornički krug, studente je upoznao s pravilima ponašanja i mjerama zaštite za posjetitelje. Studentima je održao i kratko uvodno predavanje o sustavu vodoopskrbe grada Osijeka, sustavu pročišćavanja vode za piće te tekućim laboratorijskim ispitivanjima. Studenti su saznali da Vodovod - Osijek osigurava vodoopskrbu za više od 50.000 korisnika do kojih je izgrađena vodoopskrbna mreža dužine više od 500 kilometara, a godišnje isporuči oko 8 milijuna kubičnih metara pitke vode. To znači da se u ljetno vrijeme svakoga dana u Osijeku potroši čak do 42.000 kubičnih metara vode, a vršno opterećenje ponekad dostigne i 630 litara vode u sekundi. Da bi takva usluga bila moguća, potrebno je imati sustav, organizaciju i stručne zaposlenike koji to mogu uspješno obavljati.



Posjet je nastavljen obilaskom objekata za pročišćavanje pitke vode u kojima se provodi aeracija, doziranje koagulanata i flokulanata, taloženje, filtracija vode, te dezinfekcija klorom. Studentima je skrenuta pozornost na specifičnosti pojedinih faza procesa pročišćavanja vode, kao i zaštitu konstrukcijskih materijala od kojih su izvedeni objekti, a naročito na zaštitu od korozije. Studenti su, također, imali priliku vidjeti ukopane vodospreme te buduću zgradu laboratorija za pitku i otpadnu vodu u izgradnji.



Na kraju obilaska studenti su posjetili crpnu stanicu Nebo pustara i nadzorno-upravljački centar (NUS) gdje se pomoću računalnog sustava nadzire i automatski upravlja cijelim sustavom vodoopskrbe i gdje su se studenti mogli upoznati sa sustavom u cjelini – od zahvata vode na vodocrpilištu Vinogradi do pojedinih točaka razdjelne mreže, odnosno krajnjeg korisnika.



Terenska nastava bila je vrlo uspješna. Studenti su imali priliku vidjeti ono o čemu su dosada samo slušali, odnosno učili iz knjiga i prezentacija. Pokazali su veliku zainteresiranost postavljanjem pitanja na koja im je naš domaćin, gospodin Birčić, iscrpno odgovarao. Iz razgovora sa studentima može se zaključiti da je ovakav oblik nastave njima bio veoma koristan i kao korisnicima vode za piće, ali i kao budućim inženjerima.

za **e-GFOS** pripremila:  
mr. sc. Tatjana Mijušković-Svetinović

### **Terenska nastava studenata 1. godine sveučilišnog diplomskog studija hidrotehničkog smjera**

Za studente prve godine sveučilišnog diplomskog studija hidrotehničkog smjera, u srijedu, 4. lipnja 2014., organizirana je terenska nastava u okviru predmeta Hidrotehničke melioracije 1. U suradnji s Hrvatskom vodama, VGI Vuka, a pod vodstvom Marija Spajića, dipl. ing. građ. (voditelja vodnogospodarske ispostave Vuka), studenti su imali priliku obići nekoliko vodnih građevina na slivu rijeke Vuke.

Nakon obilaska dionice Bobotskog kanala, obilazak se nastavio kod Ernestinova, gdje je smještena crpna stanica Dvor. Izgrađena je 1981. godine, a kapacitet joj je  $4 \times 5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . U vrijeme kada je izgrađena, CS Dvor spadala je među najveće crpne stanice u ovome dijelu Europe po kapacitetu s takvim tipom pogona, tj. imala

je samostalni izvor energije. Studenti su imali priliku i ući u strojarnicu gdje su pobliže promotрили rad crpki. Kako bi doživljaj bio potpun, jedna od crpki je uključena, čime se, osim snage same crpke, pokazala i uloga razbijača energije koji se nalaze u odvodnom kanalu. Kako je bio predviđen obilazak većeg broja vodnih građevina, pored nasipa uz rijeku Vuku, Dopsin – Ernestinovo i Petrova Slatina – Ernestinovo, prošlo se samo autobusom, no i to je bilo dovoljno da se vide ostatci nedavnih poplava.



Ustava Krndija nalazi se na rijeci Vuki kod mosta na cesti Poganovci - Krndija. Ustava se sastoji od tri pločasta zatvarača s ručnim podizanjem preko reduktora i tri ručna kola (svaki pločasti zatvarač posebno). Ustava služi za obranu od poplava kao i za stvaranje uspora, čime se omogućuje navodnjavanje.

Slivu rijeke Vuke pripada i brana akumulacije Koritnjak. Ova zemljana brana završena je u proljeće 2013. godine, a predstavlja višenamjenski objekt čija je osnovna namjena zadržavanje poplavnog vala u gornjem dijelu sliva potoka Koritnjak. Osim obilaska same brane, studenti su imali priliku proći i kroz temeljni ispust. Brana Koritnjak s visinom od 15,5 m spada u velike brane. Volumen akumulacije je  $V = 5 \times 10^6 \text{ m}^3$ , a dužina 344 m, s radijusom zakrivljenosti osi brane od  $r = 200 \text{ m}$ .

Osim građevina na slivu rijeke Vuke, studenti su imali priliku vidjeti u Baranji i lateralni kanal Kneževi Vinogradi - Zmajevac s reverzibilnom crpnom stanicom, koji je u fazi izgradnje. Dužina kanala je 12,5 km, a osim prikupljanja suvišnih površinskih voda, služit će i za navodnjavanje velikih poljoprivrednih površina Belja i ostalih korisnika na području Baranje.



Tijekom ove cjelodnevne terenske nastave studenti su imali priliku vidjeti različite hidrotehničke građevine, njihovu svrhu, kao i način rada. Posebno se zahvaljujemo na stručnom vodstvu gospodinu Mariju Spajiću, koji je dijelom ove terenske nastave hidrotehničkog smjera već dugi niz godina.

za **e-GFOS** pripremila:  
Tamara Dadić, mag. ing. aedif.

## **Terenska nastava studenata I. godine diplomskog studija, kolegij Mehanika stijena i kolegij Geotehnika u prometnicama: obilazak aktivnih i saniranih klizišta na području Slavonije (potez Našice - Orahovica), posjet kamenolomu Radlovac, obilazak geoloških fenomena Parka prirode Papuk**

Terenska nastava podrazumijevala je obilazak više lokacija na kojima su se odvijali ili se planira izvedba različitih geotehničkih zahvata u tlu i stijenama na području Slavonije, na potezu Našice - Orahovica. Posjet je obuhvaćao posjet kamenolomu dijabaza Radlovac u blizini grada Orahovice. Također je planiran obilazak Parka prirode Papuk s prikazom geoloških fenomena toga područja. Plan ekskurzije podrazumijevao je obilazak sljedećih lokacija:

### **1A – Aktivno klizište u Našicama**

1B – Klizište Krndija – 1, sanirano drenažno-potpornom konstrukcijom; klizište Krndija – 2, aktivno

1C – Zaštita pokosa mrežama

### **1 – Klizište na obilaznici Bile u Orahovici**

**2 - Klizište Duzluk - 1 (sanirano gabionima), Duzluk - 2 (sanirano gabionima) i Duzluk (Tisovac: nije sanirano)**

### **3 – Kamenolom dijabaza Radlovac**

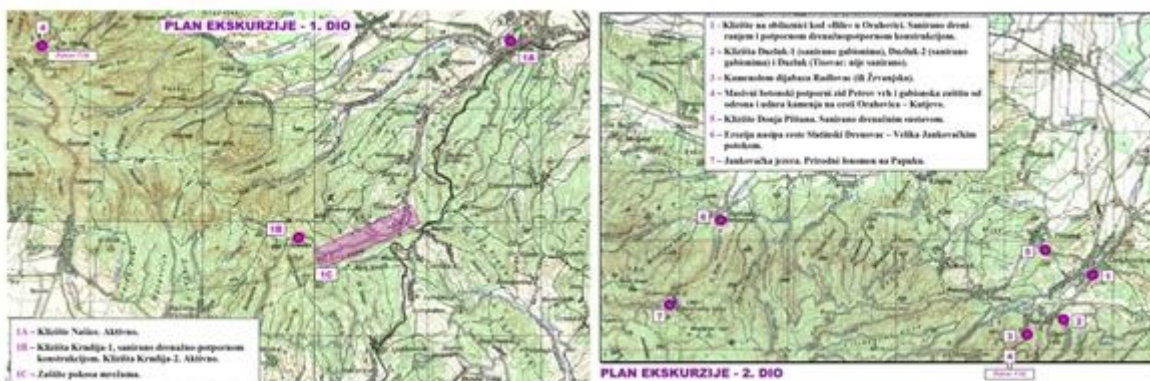
4. Masivni betonski potporni zid Petrov vrh i **gabionska zaštita od odrona** i udara kamenja na cesti Orahovica – Kutjevo (**Našice - Orahovica**)

5 - Klizište Donja Pištana

### **6. Erozija nasipa ceste Slatinski Drenovac – Velika Jankovačkim potokom**

### **7. Jankovačka jezera, prirodni fenomen na Papuku.**

Prikaz lokacija koje su u planu obilaska nalazi se na kartama u nastavku teksta. Uvažujući ambicioznost plana (obilazak 10 lokacija), bilo je predviđeno da se neke od navednih lokacija propuste u obilasku, a što uvjetuju vremenske prilike, mogućnost pristupa, kao i eventualni pojačani interes za detaljnijim pregledom nekih lokacija. Od svih predviđenih lokacija obilaskom se uspjelo doći do njih 8 (podebljano u popisu planiranih lokacija).



*Karte s oznakama planiranih lokacija obilaska*

Dan prije početka terenske nastave (3.6.2014.), pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Želimira Ortolana, održana je i studentska radionica Uloga inženjerske geologije u geotehnici, u okviru koje je studentima izložen detaljan plan terenske nastave s prikazom svih geotehničkih zahvata na lokacijama obilaska, te su pri samom obilasku studentima podijeljeni pisani materijali s detaljnim opisima svih zahvata na lokacijama za planirani obilazak.

Terenska nastava započela je obilaskom aktivnog klizišta u Našicama. Studenti su na terenu mogli vidjeti elemente klizišta, kao i posljedice djelovanja klizišta na objekte: prometne površine i obiteljske kuće te instalacije vodovoda i kanalizacije. Na lokaciji se diskutiralo o mogućim uzrocima klizanja: visoki porni tlakovi potencijalno uzrokovani curenjem vode iz dotrajalog vodovoda, a zajedno sa studentima izvršeno je i mjerenje u piezometrima koji su ugrađeni u klizište. Razgovaralo se i o mogućim metodama sanacije, te je zaključeno da bi najefikasnija mjera sanacije bila opterećivanje nožice klizišta.



*Klizište u Našicama – uočavanje elemenata klizišta i posljedica klizanja na objekte*



*Klizište u Našicama – mjerenje piezometra*

Nastavak terenske nastave podrazumijevao je zaustavljanje na mjestu sanacije odrona/klizanja na cesti Našice – Orahovica, kod mjesta Donja Motičina. Sanacija je izvedena potpornim zidovima od gabiona, a planirana je u više faza: prva faza je pokazala da je područje sanacije potrebno povećati te se pristupilo drugoj fazi sanacije. Istaknuta je važna uloga smanjenja troškova u razradi mjera sanacije, odnosno mogućnost fazne izvedbe s obzirom na raspoloživa sredstva za sanaciju.



*Sanacija odrona/klizanja na cesti Našice - Orahovica kod mjesta Donja Motičina, izvedena potpornim zidovima od gabiona*

Obilazak je nastavljen posjetom saniranog klizišta u Orahovici. Sanacija je izvršena dreniranjem te potpornom i drenažno-potpornom konstrukcijom. Studenti su mogli vidjeti elemente konstrukcija za sanacije klizišta, kao i posljedice koje je klizište ostavilo na objekte u blizini (pucanje potpornih zidova uz stambene zgrade, lom na parkirnim površinama). Efikasnost sustava drenova mogla se vidjeti otvaranjem glavnog sabirnog šahta sustava drenaže u kojemu se vidjelo tečenje vode drenirane iz klizišta.



*Izgled klizišta u Orahovici prije sanacije*



*Izgled klizišta u Orahovici nakon sanacije*



*Provjera funkcioniranja sustava drenaže: tečenje vode iz drenova u sabirni šaht*

Na putu prema kamenolomu Radlovac zaustavili smo se na aktivnom klizištu u blizini mjesta Duzluk. Klizište isklinjava u 30 m dubokom kanjonu potoka Tisovac, a značajno je jer preko njega prolazi prometnica koja povezuje mjesta Orahovica i Kutjevo, te postoji mogućnost odsijecanja prilaska mjestu Duzluk prema gradu Orahovici. Prikazani su elementi klizišta, objašnjen položaj mjernih instrumenata (piezometri, klinometri, mjesta mjerenja promjene širine pukotina). Naglašena je kompleksnost postupka sanacije zbog nepristupačnog terena i velikog volumena tla u klizanju.



*Prikazivanje utvrđenog položaja klizišta Duzluk*



*Završetak inklinometarske instalacije na klizištu Duzluk*

Kamenolom dijabaza Radlovac proizvodi sve proizvode tehničkog kamena (agregat, tamponski materijali i tucanici, kamen za proizvodnju kamene vune, kamen za obaloutvrde i gabione) od sedimentne i eruptivne stijene. Od eruptivnih stijena to je dijabaz, a do sedimentnih dolomit. Kroz područje kamenoloma proveo nas je mag. geol. Nenad Sabljak, direktor kamenoloma. Tijekom obilaska prikazani su proizvodni pogoni i strojevi: strojevi za iskop, drobilice i mlinovi s dodavačima i transportnim vrpčama sita i hidroseparatori, pogoni za otprašivanje i pranje, deponije, lagune za bistrenje tehnološke vode prije ispuštanja u vodotok. Studentima kolegija Mehanika stijena naročito zanimljivo bilo je područje izvorišta materijala te tehnike iskopa i pripreme kamenog materijala za usitnjavanje. Iskop osnovne stijene radi se povremenim miniranjem (1 - 2 miniranja mjesečno) te strojevima za iskop: bagerima i bagerima s hidrauličkim čekićem. Izvorište materijala je odabrano tako da pretežni volumen stijenjske mase čini raspucala stijena koju je lakše odvajati i usitnjavati. Problem ovakve lokacije je velika količina pukotinske ispune lošijih svojstava od osnovne stijene. Ovakva pukotinska ispuna, ako ne sadrži izrazito veliki postotak koherentnog tla, također se iskorištava za proizvodnju tehničkog kamena nižih svojstava, uz obvezno pranje materijala. Postavljena su pitanja o

stabilnosti stijenskih pokosa i načinu iskopa, uz uvažavanje položaja i orijentacije pukotina. Na ulasku u kamenolom predstavljen je geološko-petrografski zid koji je sačinjen od najvažnijih vrsta stijena različitih starosti s područja šire okolice Radlovca i Orahovice (stijene u krugu od 50 km od kamenoloma: područje potoka Radlovac, Pištanske rijeke, Kaptolačkog i Hercegovačkog potoka te kamenoloma Vetovo). U zidu su prisutni samo glavni varijeteti stijena prekambrija, starijeg i mlađeg paleozoika, donjeg i srednjeg trijasa te dijela tercijara (baden).



*Geološki stup kamenoloma Radlovac*

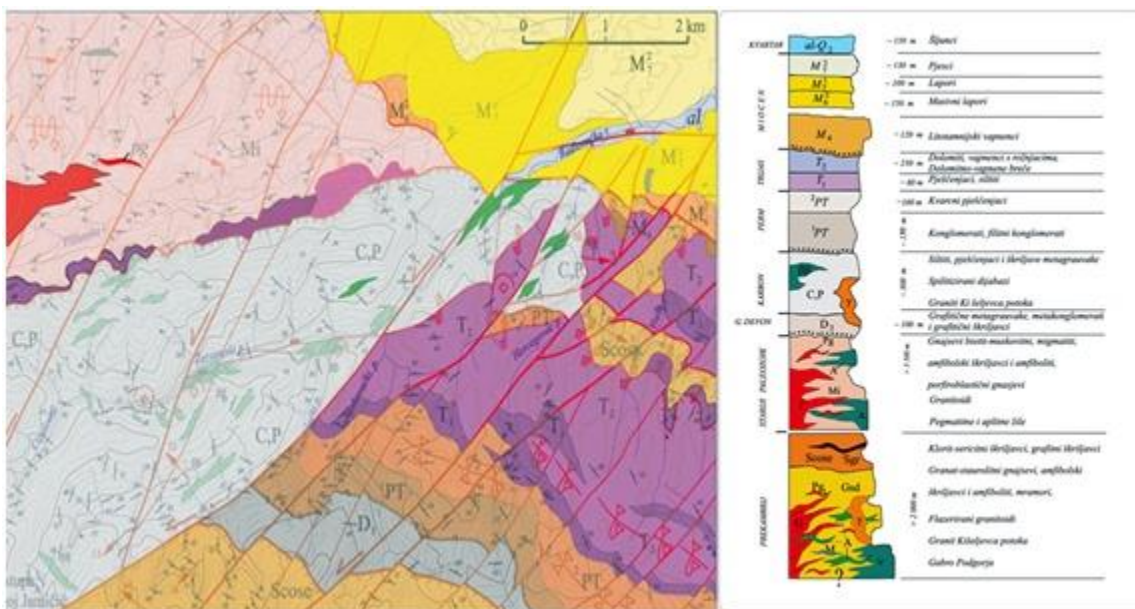


*Postrojenja za usitnjavanje i obradu kamena Radlovac*



*Iskop osnovne stijene u kamenolomu Radlovac*

Ukupno je uzorkovano dvadeset (20) komada stijena koje su makroskopski i putem lupe određene i imenovane. U centralnom dijelu zida postavljena je stilizirana oznaka lokacije u kojim stijenama je nađena (1975. g.) flora (srednji karbon), na temelju koje je definirana starost jednog dijela slavonskih planina. Kartu prati legenda u grafičkom i tekstualnom obliku te geološki stup koji prikazuje međusobne odnose proširenog geološkog sadržaja područja Krndije i istočnog dijela Papuka.



*Geološka karta parka prirode Papuk*

Terenska nastava nastavljena je putovanjem prema parku prirode Papuk, što je bila prilika za promotriti eroziju nasipa ceste Slatinski Drenovac – Velika Jankovačkim potokom.

Područje Parka prirode Papuk s lokalitetom jankovačkih jezera bila je posljednja etapa terenske nastave. Iskorištena je prigoda pokazati i objasniti geološke fenomene na prigodnim panoima i geološkim kartama koji postoje na samom lokalitetu, ali i u stvarnosti u prirodi: pokazane su različite eruptivne stijene toga područja, kao i vapnenci koji čine karbonatnu ploču debljine 100 metara na kojoj se jasno očitava krška morfologija s ponikvama promjera 10 - 40 m, tipičnim krškim vrelima, a poznate su i dvije manje spilje. Voda Jankovačkog potoka, zasićena bikarbonatom, formirala je sedrenu barijeru visine 30 m preko koje se prelijeva simbol Jankovca - Jankovački slap.



*Tumačenje geološke karte Parka prirode Jankovac*



*Sedrena barijera (Jankovački slap)*

Boravak na Jankovcu iskorišten je i za ručak i okrepu te kraći odmor. Studenti i profesori obišli su ljepote jankovačkih jezera, izvor potoka Jankovac, kao i posljednje počivalište grofa Jankovića – povučenog ekscentrika i zaljubljenika u prirodu. Studenti su pokazali izuzetnu zainteresiranost i ozbiljnost tijekom cijele terenske nastave, te su zaslužili pohvale svojih nastavnika. Povratak u Osijek pratila je dobra atmosfera s pozitivnim dojmovima i zadovoljstvom zbog uspješnog i ugodno provedenog putovanja, sa željom da se i u budućnosti organiziraju slični događaji.



*Zajednička fotografija ispred planinarskog doma Jankovac po završetku terenske nastave*

za **e-GFOS** pripremio:  
doc. dr. sc. Krunoslav Minažek