

# КАТЕДРА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ГЕОТЕХНИКУ

# ГГТ

## ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ ГЕОТЕХНИКЕ У ВИСОКОШКОЛСКОЈ НАСТАВИ ДО 1996. ГОДИНЕ

### Период до оснивања Факултета 1948. године

Посебан значај за школовање инжењерског кадра у Србији имало је доношење закона *Устројеније Српској Лицеја* 1853. године по којем се Лицеј састоји из три одељења наука, од којих је један *Јестивено-технички* и на којем се, поред општих и одређених инжењерских предмета (Грађанска архитектура), први пут предаје *Минералогија са геолозијом*, што представља претечу данашњих дисциплина о изучавању тла у ширем смислу.

Школовање инжењерског кадра унапређено је формирањем *Велике школе* са три факултета, од којих је један *Технички факултет*. Реформом 1863. године уводи се нови предмет у наставу – *Наука о грађевини на суву и на води* у оквиру кога су, између осталих предмета, изучавани *тунели и земљорад*, али и даље остаје *Геологија са геолозијом*. Сви ови предмети су се налазили на једној катедри.

Новом реформом 1873. године извршено је груписање предмета по сродности на факултетима, где се појављује *Минералогија са геолозијом* са осталим предметима на Техничком факултету.

Године 1905. Велика школа претвара се у Универзитет са пет факултета, међу којима је и Технички факултет са три одсека: Одсеком за грађевинске инжењере, Одсеком за архитекте и Одсеком за машинске инжењере. Стварање Одсека за грађевинске инжењере је од великог значаја јер су тада у разрушеној Србији били најпотребнији грађевински инжењери. Наведеном уредбом даје се могућност увођења нових предмета, а први пут се помињу и докторати. Настава на Факултету је прекидана током балканских ратова 1912. и 1913. године, а за време Првог светског рата од 1914. до 1918. године није ни одржавана на читавом Универзитету.

Уредбом 1935. године на Техничком факултету установљено је 20 завода и шест лабораторија, као и 32 катедре, од којих је једна Катедра за техничку геологију и минерологију са петрографијом, претеча данашње Катедре за грађевинску геотехнику. Први пут се тада помиње *Фундирање* у оквиру Катедре за грађевинске и инжењерске конструкције. Током даљег развоја, упоредо са развојем појединих подручја грађевинарства, долази до диференцирања предмета, увођења нових и стварања катедара. Ово долази до изражаја нарочито после Другог светског рата, па и касније.

### Период до 1996. године

Значајне промене у организацији и раду после Другог светског рата настају доношењем Уредбе о издвајању Техничког факултета из Универзитета 1948. године и претварањем у Техничку велику школу у Београду, када одсеци на школи постају факултети у саставу Техничке велике школе. Настава се допуњује новим предметима. Између осталих, први пут се јавља *Механика тла*, када су се стекли и услови за формирање нове катедре која би покривала сродне дисциплине-предмете. Међутим, до њеног формирања долази знатно касније, тек 1987. године. Сродни предмети, који су ушли у састав ове катедре, налазили су се до тада у саставу других катедара. Као обавезни предмети на дипломским студијама у надлежности новоосноване Катедре за грађевинску геотехнику према тадашњем наставном плану били су: Механика тла (К, Х, ПиЖ), Фундирање (К, ПиЖ), Геотехнички радови (Х), Инжењерска Геологија (К, Х, ПиЖ), Доњи строј саобраћајница (ПиЖ), Основи геотехнике (ПиЖ), Саобраћајни тунели (ПиЖ), Основи геологије (К, Х, ПиЖ), Подземне конструкције (К). Поред обавезних, студенти су могли да изаберу и неке од изборних предмета: Механика тла 2, Механика стена, Инжењерска геологија са сеизмологијом. Настава из предмета коју су покривали чланови катедре одржавала се на одсецима за Конструкције, Хидротехнику и Путеве и железнице.

Чланови Катедре за грађевинску геотехнику су пре њеног оснивања углавном били чланови Катедре за путеве и железнице и Катедре за материјале и конструкције. У састав новоосноване катедре ушли су следећи наставници и сарадници: редовни професори др Стеван Стевановић и др Здравко Јоксић, ванредни професори др Милан Максимовић, др Чедомир Вујичић, др Милош Влаховић и др Сава Вукелић, научни саветник др Милена Цветковић, асистент мр Милош Лазовић, асистенти-приправници Владимир Јовановић, Зоран Радић, Мирјана Вукићевић, Стојанка Мишић, Милош Вујичић и Стеван Видић, виши стручни сарадник Гојко Шкара.

Према наставном плану из школске 1996/1997. године, на последипломским студијама основан је *Одсек за грађевинску геотехнику*. Број уписаних студената је варирао од три до дванаест. Овакав облик последипломских студија трајао је до 2008. године, након чега се прелази на докторске студије према наставним плановима из 2005. године, кад се одсеци укидају. Од оснивања Катедре њени чланови били су ментори или чланови комисија за рад и одбрану магистарских теза и доктората из области Геотехника. На Катедри је, од њеног оснивања 1987. до 1996. године, магистрирало десет кандидата и одбрањена је једна докторска дисертација.

Кадровско стање на Катедри стално се мењало. Од 1987. до 1996. године изабрана су два редовна професора, два редовна професора и један ванредни професор отишли су у пензију, а један ванредни професор је преминуо. Један асистент је унапређен у доцента, а шест асистената приправника изабрано је за асистенте са магистратуром. Изабрана су и два асистента приправника и један инжењер-сарадник (млади таленти). Један научни саветник и један виши стручни сарадник отишли су у пензију.

У периоду од оснивања Катедре па до краја 90-их година поједини чланови катедре били су, због недостатка сопственог наставног кадра, ангажовани као стручна помоћ и на другим факултетима основаним после Другог светског рата (Ниш, Суботица, Нови Сад, Приштина, Подгорица). У настави на другим факултетима учествовали су: Р. Стојадиновић, М. Цветковић, М. Аћимовић, С. Стевановић, М. Максимовић, М. Влаховић, З. Радић и П. Анагности.

Током 90-их година, грађанског рата и распада бивше СФР Југославије седам млађих сарадника напустило је Факултет да би своје успешне академске и инжењерске каријере наставило у иностранству: С. Видић у САД, М. Вујичић и С. Мишић у Канади, Л. Здравковић, В. Јовичић, Ж. Чабаркапа у Енглеској и Ц. Чекеревац у Швајцарској. Катедра је у том периоду значајно ослабљена и последице тог дисконтинуитета се, нажалост, осећају и данас. Катедра је у наредном периоду остала без четири радна места, тако да сада броји десет чланова: редовни професор др Мирјана Вукићевић, ванредни *професор* др Дејан Дивац, доценти др Селимир Леловић,

др Снежана Мараш Драгојевић, др Сања Јоцковић, др Урош Бурић и др Милош Марјановић, асистенти Вељко Пујевић, Никола Обрадовић и Стефан Митровић.

Од школске 2005/2006. године настава на Факултету изводи се по новом наставном плану и програму на тростепеним академским студијама: основним (четири године), дипломским (једна година) и докторским (три године). На основним и дипломским студијама до 2014. године број предмета из области грађевинске геотехнике није се битније променио. Уочавајући потребу за образовањем посебног профила грађевинских инжењера из области геотехнике, према наставном плану од 2014/2015. године формира се на једногодишњим дипломским студијама *модул Грађевинска геотехника*, који садржи седам нових предмета из области грађевинске геотехнике. Школске 2020/2021. године на овај модул уписана је прва генерација студената. Према најновијој акредитацији студијског програма од 2020/2021. године, увођењем формата трогодишњих основних и двогодишњих дипломских студија, *модул Грађевинска геотехника* добија већу тежину и отвара могућност образовања савремених грађевинских инжењера геотехнике, оспособљених за примену нових материјала и технологија у извођењу, као и нових метода у пројектовању геотехничких конструкција, уз разумевање сложене интеракције конструкције и тла.

Значајна промена настала је и у режиму последипломских студија преласком на докторске студије, где постоји један програм за област грађевинарства, а различита усмерења се остварују преко већег броја изборних предмета. Нажалост, ниједан предмет из области грађевинске геотехнике није постојао на докторским студијама све до најновије акредитације студијског програма 2020/2021. године.

У периоду од 1996. године из области грађевинске геотехнике урађен је велики број дипломских радова, девет магистарских теза и дванаест докторских дисертација.

Први шеф Катедре био је проф. др Стеван Стевановић, који има највише заслуга за оснивање Катедре за грађевинску геотехнику. На челу Катедре је био до 1992. године, када одлази у пензију. Од тада, на функцији шефа Катедре били су: проф. др Петар Анагности (1992–1996), проф. др Милан Максимовић (1996–2006), проф. др Милош Лазовић (2006–2015), доц. др Селимир Леловић (вршилац дужности 2015–2016), проф. др Мирјана Вукићевић (од 2016. године).

## НАСТАВНА ДЕЛАТНОСТ КАТЕДРЕ

### Уводне напомене

Наставна делатност Катедре за грађевинску геотехнику обухвата извођење наставе на свим нивоима студија и за све одсеке/модуле. Предмети који се предају припадају групама теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апли-

кативних. Од 2002. године установљене су уже научне области за избор наставника и сарадника на Катедри: Механика тла, Фундирање, Геотехника саобраћајница, Инжењерска геологија, Основе геологије, Механика стена, Тунели, Подземне конструкције и Геотехничка екологија.

## Наставни програми пре увођења двостепених академских студија

Дипломске основне студије у периоду од 1996. до 2005. године и преласка на систем студирања у складу са Болоњском декларацијом биле су организоване као петогодишње студије. Настава је трајала девет семестара, а 10. семестар је био резервисан за израду дипломског рада. Након заједничке прве две године, студенти су се опредељивали за један од четири одсека. Наставници ангажовани при Катедри за грађевинску геотехнику изводили су наставу на свим одсецима који су постојали на Грађевинском факултету, укључујући и геодезију.

Наставу на геотехничким предметима у периоду од 1996. до 2005. године изводе следећи наставници и сарадници:

Наставу из групе геолошких предмета до одласка у пензију 1998. године држи проф. др Милош Влаховић. Предмет Основе геологије у оквиру кога студенти стичу основна знања из опште геологије, петрографије, тектонике, хидрогеологије, инжењерске геологије и сеизмологије слушају сви студенти у другом семестру заједничких студија Одсека за грађевинарство, као и студенти на Одсеку за геодезију. Предмет *Инжењерска геологија* у оквиру кога студенти стичу основна знања о инжењерско-геолошким процесима и појавама при изградњи хидротехничких објеката, саобраћајница и других линијских грађевинских објеката, методама истраживања терена и инжењерско-геолошким условима њихове изградње слушају студенти треће године на Одсеку за хидротехнику, као и на Одсеку за путеве, железнице и аеродроме. Након одласка Милоша Влаховића у пензију, наставу на групацији геолошких предмета преузима проф. др Љубомир Рокић у својству хонорарног наставника све до краја 1999. године и његовог повратка на матични Универзитет у Сарајеву. У периоду од 2000. до 2008. године, наставу на групацији геолошких предмета изводи проф. др Душко Сунарић са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, који је ангажован у својству хонорарног наставника. У периоду од 1996. до 2008. године вежбе на групацији геолошких предмета изводи асистент мр Зоран Радић, уз повремену ангажман хонорарних сарадника са Рударско-геолошког факултета.

Наставу из Механике тла у периоду од 1996. до 2005. године држи проф. др Милан Максимовић. Вежбе изводе: Жељко Чабаркапа (до 1997. године), Цане Чекеревац (до 1999. године), Игор Јокановић (до 2000. године), Светлана Мелентијевић

(у периоду 1998–2000. године), Снежана Мараш Драгојевић (од 2000. године) и Сања Јоцковић (од 2003. године). Предмет слушају студенти на свим смеровима студијског програма Грађевинарство у петом семестру. Вежбе се изводе у лабораторији за механику тла, уз демонстрацију извођења опита за одређивање физичко-механичких карактеристика тла. Студенти стичу основна знања о природи, врстама и физичко-механичком понашању тла као материјала на коме се гради и од кога се гради, о основним геостатичким прорачунима (слегање, носивост, земљани притисци, стабилност косина), уз разумевање конститутивног понашања тла у напонско-деформацијској анализи.

Предмет Геотехника саобраћајница, у оквиру кога студенти стичу основна знања о пројектовању и изградњи објеката доњег строја саобраћајница, слушају студенти треће године основних академских студија на модулу Путеви, железнице и аеродроми. Наставу на предмету до одласка у пензију 2000. године држао је проф. др Петар Анагности, а након 2000. године наставу преузима проф. др Слободан Ђорић са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду у својству хонорарног наставника.

Предмет *Саобраћајни тунели* на Одсеку за путеве и железнице студенти слушају у трећој години студија. Студенти се упознају са основама механике стена као фундаменталном дисциплином за анализу конструкција које се граде у стенама, са пројектовањем и технологијама изградње саобраћајних тунела, као и са методама за напонско-деформацијску анализу тунелских конструкција. Предмет је предавао проф. др Петар Анагности до одласка у пензију 2000. године, после чега предмет преузима др Дејан Дивац. Вежбе држи асистент Владимир Јовановић до одласка са Факултета 2014. године.

Предмет Фундирање слушају сви студенти на студијском програму Грађевинарство као обавезни предмет. Програм предмета је најобимнији на Одсеку за конструкције, где се предмет слуша у осмом и деветом семестру, док је предмет једносеместрални на осталим одсецима. У оквиру овог предмета студенти се упознају са основним принципима и елементима пројектовања темеља зграда и других објеката, као и заштитом темељних јама и применом прописа у пројектовању темељних конструкција.

Предмет Специјалне конструкције у геотехници слуша се као изборни предмет у деветом семестру на Одсеку за конструкције. У оквиру овог предмета изучавају се начини и елементи фундирања нестандардних објеката, као и методе за прорачун сложених просторних конструкцијских система које обухватају интеракцију са тлом. Ову групу предмета предавао је Милош Лазовић, а вежбе су држали Мирјана Вукићевић, Лидија Здравковић до 1999. године и Селимир Леловић.

Предмет Механика стена и подземне конструкције на Одсеку за конструкције студенти слушају у петој години студија.

Кроз њега стичу знања о основама механике стена као фундаменталној дисциплини за анализу конструкција које се граде у стенама, о пројектовању и технологијама изградње тунела и других подземних конструкција, као и о методама за спровођење напонско-деформацијских анализа објеката у интеракцији са стенском масом. Предмет је предавао проф. др Петар Анагности до одласка у пензију 2000. године, а од 2001. године предмет преузима в. проф. др Дејан Дивац. Вежбе држи асистент Владимир Јовановић до одласка са Факултета 2014. године.

Према наставном плану из школске 1996/1997. године, на последипломским студијама је основан Одсек за грађевинску геотехнику. Број уписаних студената је варирао од три до дванаест. Овакав облик последипломских студија је трајао до 2008. године, након чега се прелази на докторске студије према наставним плановима из 2005. године, када се одсеци укидају. Наставу на последипломским студијама на Одсеку за грађевинску геотехнику у наведеном периоду изводе следећи наставници и сарадници:

Наставу из предмета Теоријска механика тла на последипломским студијама држи проф. др Милан Максимовић до одласка у пензију 2006. године. Предмет преузима проф. др Слободан Ђорић са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, који је ангажован у својству хонорарног наставника. Настава се држи до школске 2007/2008. године. Предмет представља напредни курс из механике тла и обрађује области везане за механичко понашање тла, са детаљном анализом напонско-деформацијског стања тла при различитим условима испитивања. Разматрају се засићене и незасићене средине, као и концепт критичног стања тла.

Предмет Насуте конструкције и стабилност косина, у оквиру кога студенти стичу основна знања о механизмима нестабилности земљаних маса, методама прорачуна стабилности косина, методама за стабилизацију косина као и пројектовању и изградњи насутих конструкција, слушали су студенти на последипломским студијама на смеру Грађевинска геотехника. Наставу на предмету држао је проф. др Милан Максимовић.

Предмети Савремени проблеми фондирања и Одабрана поглавља из фондирања на последипломским студијама обрађују специфичне проблеме фондирања и специфичне начине и елементе фондирања нестандардних објеката. Предмете држи проф. др Милош Лазовић.

Предмет Механика стена обрађује основне принципе механике стена, пројектовања подземних конструкција, анализе оптерећења, начина прорачуна конструкција и њиховог извођења. Предмет држи проф. др Петар Анагности.

Предмет Инжењерска геологија и инжењерска сеизмологија слушали су студенти на последипломским студијама, у оквиру кога су стицали сазнања о инжењерско-геолошким

условима изградње свих грађевинских објеката, као и основна сазнања из сеизмологије за потребе дефинисања услова и специфичности изградње у сеизмички активним подручјима. Наставу на предмету одржавао је проф. др Душко Сунарић са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, у својству хонорарног наставника.

## Наставни програми после 2005. године

Након доношења Закона о високом образовању из 2005. године долази до реформе високог образовања, у складу са Болоњским процесом. Увођење новог наставног плана довело је до знатних измена на предметима у надлежности Катедре. Према наставном плану из 2005/2006. године, смањен је фонд часова на већини предмета, а неки предмети су пребачени на ниже године. Предмети Инжењерска геологија и Подземне конструкције на модулу Хидротехнику и водно-еколошко инжењерство изостављени су из новог наставног плана, као и предмет Основе геологије на студијском програму Геодезија и геоинформатика. На дипломским академским студијама на модулу Конструкције предмети Катедре мењају имена: предмет Подземне конструкције у Механика стена и подземне конструкције, а предмет Специјалне конструкције у геотехници у Специјални проблеми фондирања.

Предмет Основе геологије је заједнички за све студенте студијског програма Грађевинарство, а предмет Инжењерска геологија слушају студенти модула Путеви, железнице и аеродроми. Реакредитацијом наставног плана 2008. године предмет Основе геологије мења назив у Инжењерска геологија 1, а Инжењерска геологија у Инжењерска геологија 2. Наставу на геолошким предметима до 2008. године изводи Душко Сунарић са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду у својству хонорарног наставника, а Зоран Радић од 2009. године до одласка у пензију 2020. године. Од 2021. године наставу држи Урош Ђурић. Вежбе на групацији геолошких предмета изводе Зоран Радић до 2008. године и Урош Ђурић од 2014. до 2020. године, уз повремену ангажман хонорарних сарадника са Рударско-геолошког факултета.

Предмет Механика тла се новом акредитацијом слуша у четвртном семестру на свим модулима грађевинарства. Наставу држе Милан Максимовић до одласка у пензију 2006. године, Милош Лазовић 2007. године, Мирјана Вукићевић од 2008. године, Снежана Мараш Драгојевић од 2013. године и Сања Јоцковић од 2020. године. Вежбе изводе Снежана Мараш Драгојевић до 2012. године, Сања Јоцковић до 2019. године и Милош Марјановић од 2011. године.

Предмет Геотехника саобраћајница слушају студенти модула Путеви, железнице и аеродроми као обавезан предмет у петом семестру. Наставу држе Слободан Ђорић са Рударско-геолошког факултета до 2012. године, а Снежана Мараш

Драгојевић од 2013. године. Вежбе изводе Снежана Мараш Драгојевић до 2012. године и Сања Јоцковић од 2013. године. Предмет Фундирање се слуша на Модулу за конструкције у шестом семестру. На осталим модулима грађевинарства слуша се у петом семестру, а реакредитацијом из 2008. године у шестом семестру, када мења назив у Основе фундирања. Специјални проблеми фундирања је изборни предмет на дипломским академским студијама модула Конструкције, а од 2008. године изборни предмет у осмом семестру основних студија модула Конструкције. Од 2014. године поново се изучава на дипломским академским студијама. Због смањења фонда часова за предмете из ове групације на Одсеку за конструкције, неке наставне јединице (пре свега оне које се односе на прорачун темеља на деформабилној подлози) пребачене су из Фундирања у Специјалне проблеме фундирања. Наставу на овој групацији држе Милош Лазовић до одласка у пензију 2014. године и Селимир Леловић од 2015. године. Вежбе на предметима Фундирање и Основе фундирања изводе Мирјана Вукићевић до 2008. године, Селимир Леловић до 2014. године, Вељко Пујевић од 2012. године и Никола Обрадовић од 2016. године. Вежбе из предмета Специјални проблеми фундирања изводе Мирјана Вукићевић до 2011. године, Селимир Леловић до 2014. године, Вељко Пујевић од 2012. године и Никола Обрадовић од 2016. године.

Предмет Саобраћајни тунели слушају студенти модула Путеви, железнице и аеродроми у шестом семестру основних академских студија, а предмет Механика стена и подземне конструкције студенти модула Конструкције на дипломским академским студијама (као обавезан предмет до 2014. године, а потом изборни). Наставу на ова два предмета држи Дејан Дивац. Вежбе изводе Владимир Јовановић до одласка са Факултета 2014. године, Јелена Нинић током школске 2008/2009, Слободан Радовановић од 2014. године и Стефан Митровић од 2021. године.

Акредитацијом из 2014. године уводе се дипломске академске студије из грађевинске геотехнике са новим обавезним предметима (Потпорне конструкције, Насуте конструкције и стабилност косина, Нумеричке методе у геотехници, Геотехничка теренска и лабораторијска испитивања и Методе побољшања тла) и изборним предметима (Геоеколошко инжењерство, Геотехничко земљотресно инжењерство и Специјална поглавља из инжењерске геологије). Школске 2020/2021. године је први пут држана настава на модулу Грађевинска геотехника на дипломским академским студијама. Истом акредитацијом уведени су нови изборни предмети на дипломским академским студијама на модулу Путеви, железнице и аеродроми (Потпорне конструкције саобраћајница и Одабрана поглавља геотехнике саобраћајница) и на модулу Хидротехнику и водно-еколошко инжењерство (Насуте конструкције и стабилност косина и

Геоеколошко инжењерство).

На предмету Потпорне конструкције и Потпорне конструкције саобраћајница изучавају се врсте, методе прорачуна и извођења потпорних и заштитних конструкција за објекте високоградње, индустрије, хидротехничке и саобраћајне инфраструктуре. Школске 2020/2021. године је први пут држана настава из овог предмета. Наставу држи Мирјана Вукићевић, а вежбе изводи Никола Обрадовић.

На предмету Насуте конструкције и стабилност косина изучавају се механизми нестабилности земљаних маса, методе прорачуна и стабилизације косина, као и основе пројектовања и изградње насутих конструкција. Наставу држи Снежана Мараш Драгојевић, а вежбе изводи Милош Марјановић.

На предмету Нумеричке методе у геотехници студенти се упознају са могућностима коришћења савремених нумеричких метода и рачунарских програма за решавање геотехничких проблема. Наставу изводи Милош Марјановић од 2020. године.

На предмету Геотехничка теренска и лабораторијска испитивања студенти се упознају са методама планирања и извођења теренских и лабораторијских геотехничких испитивања, начином интерпретације добијених резултата и дефинисањем пројектних параметара тла. Наставу држи Сања Јоцковић од 2020. године.

На предмету Методе побољшања тла студенти се упознају са принципима различитих метода побољшања тла и применом тих метода за решавање практичних проблема. Наставу од 2020. године држе Мирјана Вукићевић, Снежана Мараш Драгојевић и Милош Марјановић.

На предмету Геоеколошко инжењерство студенти се упознају са основним концептима геоеколошког инжењерства, основним законитостима кретања подземних вода и транспорта загађујућих материја у подземљу, као и са геотехничким аспектима пројектовања депонија и применом техника третмана загађења. Наставу држе Ненад Јаћимовић и Сања Јоцковић.

На предмету Геотехничко земљотресно инжењерство изучавају се основе динамике тла са акцентом на понашање тла под сеизмичким оптерећењем, на утицаје површинске геологије на карактеристике сеизмичких таласа, појаву ликвифације и понашање косина под дејством земљотреса. За наставу на предмету задужена је Сања Јоцковић.

На предмету Одабрана поглавља из инжењерске геологије студенти се упознају са специфичним инжењерско-геолошким процесима и појавама при изградњи објеката и савременим методама истраживања терена и инжењерским условима изградње грађевинских објеката. За наставу на предмету задужен је Зоран Радић.

На предмету Одабрана поглавља геотехнике саобраћајница изучавају се напредније методе анализе стабилности

земљаних маса у подручју саобраћајница, методе за стабилизацију косина, напредни поступци пројектовања и изградње насипа, као и методе побољшања гла. Наставу држи Снежана Мараш Драгојевић од 2018. године.

## НАСТАВНИЦИ НА КАТЕДРИ У ПЕРИОДУ ОД 1996. ГОДИНЕ

### Уводне напомене

У периоду од 1996. године до данас у раду Катедре учествовало је 24 наставника и сарадника.

### Списак активних наставника

Списак наставника који су на Катедри са звањима у месецу јуну 2021. године, са датумом запослења на Факултету и датумом избора у звање.

#### Редовни професори

- ♦ др Мирјана Вукићевић, од 1983, изабрана 2019.

#### Ванредни професори

- ♦ др Дејан Дивац, од 2001, изабран 2014.

#### Доценти

- ♦ др Селимир Леловић, од 1989, изабран 2014.
- ♦ др Снежана Мараш Драгојевић, од 2000, изабрана 2013.
- ♦ др Сања Јоцковић, од 2003, изабрана 2018.
- ♦ др Урош Ђурић, од 2014, изабран 2021.
- ♦ др Милош Марјановић, од 2011, изабран 2021.

#### Асистенти

- ♦ Никола Обрадовић, од 2016, изабран 2016.
- ♦ Стефан Митровић, од 2021, изабран 2021.

#### Истраживачи сарадници

- ♦ Вељко Пујевић, од 2011, изабран 2020.
- ♦ др Слободан Радовановић, од 2014, изабран 2020.

### Списак ранијих наставника

У периоду од средине 1996. на Катедри су радили и следећи наставници који су отишли у пензију или су прешли на други универзитет. Уз свако име даје се период њиховог ангажовања на Факултету, као и звање у ком су напустили Факултет.

#### Редовни професори

- ♦ др Петар Анагности, од 1993, пензионисан 2001.
- ♦ др Милан Максимовић, од 1979, пензионисан 2006, преминуо 2014.

- ♦ др Милош Влаховић, од 1982, пензионисан 1997, преминуо 2020.

#### Ванредни професори

- ♦ др Милош Лазовић, од 1976, пензионисан 2015.
- ♦ др Зоран Радић, од 1981, пензионисан 2020.

#### Асистенти

- ♦ Владимир Јовановић, од 1979, напустио ГФ 2014.
- ♦ Лидија Здравковић, од 1988, отишла 1996. године на докторске студије на *Imperial College, UK*.
- ♦ Војкан Јовичић, од 1989, отишао 1997. године на докторске студије на *City University, UK*.
- ♦ Жељко Чабаркапа, од 1991, отишао 2001. године на докторске студије на *London South Bank University, UK*.
- ♦ Цане Чекеревац, од 1995, отишао 2001. године на докторске студије на *École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Switzerland*.
- ♦ Игор Јокановић, од 1995, напустио ГФ 2003.
- ♦ Светлана Мелентијевић, од 1999, отишла 2001. године на докторске студије на *Universidad Politécnica de Madrid, ETSI Caminos Canales y Puertos, Spain*.

#### Гостујући професори

Као гостујући професор, у периоду 2007–2009. године на Катедри је био ангажован проф. др Борис Јеремић са *UC Davis, University of California*. Од 2021. ангажована је проф. др Лидија Здравковић са *Imperial College, UK*.

### Биографије наставника и сарадника

У наставку се дају кратке биографије за све наставнике и сараднике који су били на Катедри од 1996. године.

#### Проф. др ПЕТАР В. АНАГОСТИ дипл. грађ. инж.

Рођен је 1934. године у Ђаковици. У Београду је завршио основну школу, гимназију и дипломирао на Грађевинском факултету 1957. године. Докторирао је на Грађевинском факултету у Београду 1962. године. У току студија добио је награду Београдског универзитета за студентски темат.

По дипломирању запослио се у фирми *Енерџијојект-Хидроинжењерини*. На Грађевински факултет Универзитета у Београду прелази 1992. године избором у звање редовног професора за област Геотехничких предмета. До одласка у пензију 2000. године држи наставу из предмета Геотехника саобраћајница, Подземне грађевине и Саобраћајни тунели



и последипломску наставу за стране студенте из предмета Механика стена и Подземне конструкције.

Академску каријеру је започео избором за насловног доцента на Грађевинском факултету Свеучилишта у Загребу 1969. године за извођење последипломске наставе све до 1990. године. На Рударско-геолошком факултету у Београду изабран је 1979. године у звање ванредног професора, а 1985. године у звање редовног професора за предмет Геотехничке мелиорације терена, на којем је обављао наставу до 1989. године. Од 1992. године изводи наставу на Грађевинском факултету Универзитета у Подгорици на предметима Механика тла и Подземне конструкције и на Архитектонско-грађевинском факултету у Бањој Луци на предмету Земљани радови и тунели.

Био је ментор на више одбрањених магистарских и докторских теза на Грађевинском факултету у Београду, Грађевинском факултету у Загребу и Рударско-геолошком факултету у Београду.

На Институту за водопривреду Јарослав Черни био је предавач на међународном летњем курсу за предмет Пројектовање и извођење насутих брана и насипа, а на Институту за путеве предавач на међународном летњем курсу за предмет Дренирање коловоза и доњег строја.

Публиковао је осам поглавља у Грађевинском календару и монографију *Геотехника саобраћајница* (са др Д. Лукићем).

У току рада у фирми Енергопројект добио је овлашћење за пројектовање 1962. године. Био је руководиоца Бироа за геотехнику и насуте бране до 1973. године када се ангажује на дужности директора радова на изградњи брана *Бајано* и *Вјехо Педро* и аеродрома *Токумен* у Панами. Враћа се у земљу 1976. године на положај техничког саветника, а затим главног инжењера ЕП *Хидроинжењеринија* за област геотехнике, до преласка на дужност помоћника директора. Као одговорни пројектант био је ангажован на бројним бранама у земљи и иностранству, на пројектовању и грађењу саобраћајница, подземних објеката и на сложеним темељењима објеката нискоградње и високоградње.

Домаће и иностране фирме, Светска банка, ФАО-Рим ангажовали су га као експерта за геотехничку проблематику изградње брана, путева и подземних објеката.

Влада руским (матерњи) и енглеским језиком, а служи се француским и шпанским језиком.

Више пута је биран у Управни одбор Југословенског друштва за механику тла и фундирање и на дужност председника од 1987. до 1991. године. У Управни одбор Међународног друштва за Механику тла и фундирање био је изабран за период 1985–1989. године.

На већем броју међународних конгреса и симпозијума учествовао је у својству генералног известиоца, уводног предавача и члана панела и то са 11 генералних извештаја

и уводних излагања, преко 30 публикованих саопштења на међународним скуповима у иностранству, преко 40 саопштења на скуповима у земљи, и преко 20 публикованих радова у стручним часописима.

Носилац је Ордена рада са сребрним венцем и плакета заслужног члана Друштва инжењера и техничара Србије и Југословенског комитета за високе бране.

**Проф. др  
МИЛОШ Л. ВЛАХОВИЋ**  
дипл. инж. геол.



Рођен је 1932. године у Пироту. Основну школу завршио је у Нишу, а гимназију у Београду. Дипломирао је 1959. године, магистрирао 1973, а докторирао 1977. године на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду.

Током студија запослио се у предузећу *Машинокомерц* у Београду на месту референта за бушаћу опрему, а од 1960. године радио је у предузећу *Косовојројект* из Београда као водећи инжењер, а затим шеф Одсека за геотехнику примењену на саобраћајницама. Од 1969. године радио је у Институту за путеве у Београду као самостални истраживач. Руководио је геотехничким истраживањима за потребе пројектовања и изградње саобраћајница, мостова, тунела, брана, објеката високоградње, као и санацију клизишта. Важнији објекти на којима је радио јесу: аутопут Бенгази–Триполи (1967) и железничка пруга Хиша–Сирт у Либији (2000), саобраћајнице на територији Ел Мулак (1968) у Египту, као и низ саобраћајница на територији СФР Југославије. На основу Уговора са *ЕАР* од 2006. године, а преко француске фирме *VCEOM* из Париза, у звању експерта обављао је стручне контроле геотехничких подлога за изградњу мостова, надвожњака, тунела и косина на усецима, засецима и насипима дуж трасе Коридора 10 у Србији.

На Грађевинском факултету и Институту за грађевинарство у Суботици био је ангажован као асистент на предметима Инжењерска геологија и Механика тла, а потом и као доцент на предмету Инжењерска геологија до 1982. године. На Грађевинском факултету Универзитета у Београду у својству хонорарног наставника радио је од 1981. године, док је у стални радни однос примљен 1982. године. На Грађевинском факултету је одржавао наставу на групи предмета из уже научне области Инжењерска геологија као доцент до 1988. године, када је изабран за ванредног професора, а 1996. године изабран је за редовног професора. Између 1978. и 1990. године држао је наставу на Факултету техничких наука у Новом Саду и Грађевинско-архитектонском факултету Универзитета у Приштини.

Аутор је два уџбеника из области геологије и инжењерске геологије. На иностраним и домаћим стручним скуповима, конгресним публикацијама и у часописима објавио је више од 50 радова из области инжењерске геологије и механике тла.

Пензионисан је 1998. године, а 2020. године преминуо је у Београду у 88. години живота.

**Проф. др  
МИЛАН М. МАКСИМОВИЋ**  
дипл. грађ. инж.



Рођен је 1941. године у Младенову код Бачке Паланке. Основну школу и гимназију завршио је у Новом Саду, а дипломирао је на Грађевинском факултету у Београду на Одсеку за теорију конструкција 1965. године. Исте године запослио се у предузећу *Енерџопроект-Хидроинжињеринг* у Бироу за геотехнику.

Специјализирао је Инжењерску сеизмологију и сеизмичко инжењерство на Политехници у Милану и 1968. године у Институту за моделска испитивања (ИСМЕС) у Бергаму у Италији. Магистрирао је на Универзитету у Лондону (*Imperial College*) 1971. године, а добија Фулбрајтову стипендију и специјализира нумеричке методе у геотехници на Државном универзитету у Охају у Колумбусу (САД) 1974/1975. године. Докторирао је на Факултету грађевинских знаности у Загребу 1978. године.

Учествовао је на већем броју пројеката у земљи и иностранству (Либија, Египат, Јордан, Гвајана, Габон, Ирак, Замбија, Зимбабве, Танзанија, Турска, Перу). Бавио се различитим проблемима геотехнике, пројектовањем насутих брана, пројектима геотехничких истраживања, финансирањима инжењерских објеката, санацијама клизишта и нумеричким методама у геотехници.

На Грађевински факултет Универзитета у Београду долази 1979. године, где је изабран за асистента и држи наставу из предмета Механика тла. За доцента је изабран 1981. године, за ванредног професора 1990. године, а за редовног професора 2000. године. У периоду 2000–2006. године био је шеф Катедре за грађевинску геотехнику на Грађевинском факултету Универзитета у Београду. Држао је наставу на Грађевинском факултету у Суботици из предмета Механика тла и Основе финансирања и на Грађевинском факултету у Подгорици из предмета Механика тла.

У научноистраживачком раду је, највећим делом, био оријентисан на критеријуме лома тла и стабилност земљаних маса. Аутор је низа радова објављених у земљи и иностранству, а радови су му цитирани у већем броју значајних часописа и књига објављених у иностранству. Био је члан уре-

ђивачких одбора и рецензент у међународним часописима из области геотехнике. Аутор је више програмских пакета са широком применом у области геотехничког инжењерства. Објавио је књигу под насловом Механика тла.

Био је дугогодишњи председник Српског друштва за механику тла и геотехничко инжењерство.

Пензионисан је 2006. године, а преминуо 2014. године.

**В. проф. др  
МИЛОШ В. ЛАЗОВИЋ**  
дипл. грађ. инж.



Рођен је 1950. године у Крагујевцу, где је завршио основну и средњу школу. Дипломирао је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду 1974. године и исте године се уписао на последипломске студије. Магистарски рад одбранио је 1981. године, а докторску дисертацију 1988. године на Грађевинском факултету Универзитета у Београду.

За асистента приправника за предмет Финдирање изабран је 1976. године, за асистента за групу предмета Финдирање 1982, за доцента 1989, а за ванредног професора 1998. године за исту групу предмета.

Од 2003. до 2007. године био је први председник Инжењерске коморе Србије. Од 2010. године до 2014. године био је председник Друштва грађевинских конструктора Србије. Неколико пута биран је за шефа Катедре за грађевинску геотехнику.

Тежиште научноистраживачког и стручног рада су интеракција конструкције, темеља и тла, примена нумеричких метода у геотехници, конститутивни модели тла, темељи на шиповима, комбиновано финансирање на шиповима и темељним плочама, заштита темељне јаме и суседних објеката око дубоких ископа у урбаним срединама, санација клизишта. Поред тога, успешно се бави проблематиком пројектовања стубова и темеља мостова, о чему сведочи већи број освојених награда на домаћим и иностраним конкурсима. Веома успешно се бави и директним руковођењем извођења радова при реализацији пројеката заштите темељних јама и подземних делова конструкција објеката. Посебно треба истаћи објекте који се граде по методи *top down* градње.

Као аутор или коаутор објавио је више од 60 научних и стручних радова. Такође, учествовао је као руководилац, одговорни пројектант или пројектант у више од 300 стручних студија, ревизија, стручних мишљења и пројеката. Аутор је *Збирке задатака из финансирања* и књиге под насловом *Конститутивни модели тла – први геодинамички модели тла*. Такође, аутор је два патента регистрованих у Заводу за



интелектуалну својину Републике Србије. Члан је Друштва грађевинских конструктора Србије и Српског друштва за механику тла и геотехничко инжењерство. Од 2015. године је у пензији.

**Асис. мр  
ВЛАДИМИР П. ЈОВАНОВИЋ**  
дипл. грађ. инж.

Рођен је 1952. године у Београду. Дипломирао је 1977. на Грађевинском факултету у Београду, где је магистрирао 1991. године.

Одмах по дипломирању заполио се у фирми Гоша Београд, а од краја 1979. до краја 2014. године радио је на Грађевинском факултету као асистент-приправник и асистент на предметима Саобраћајни тунели и Подземне конструкције. Држао је вежбе и на предметима Основи геотехнике и Геотехничке конструкције – Тунели.

Области његовог рада и интересовања јесу механика стена и реолошко понашање стена као средине у којој се изводе подземне конструкције.

Члан је међународног удружења за Механику стена (*International Society for Rock Mechanics – ISRM*), Српског друштва за тунеле и подземне конструкције – ИТА Србија и Српског друштва за механику стена. Такође, члан је Инжењерске коморе Србије и има пројектантску лиценцу.

**Проф. др  
ЛИДИЈА ЗДРАВКОВИЋ**  
дипл. грађ. инж.

Рођена је у Београду 1964. године. Дипломирала 1988. на Грађевинском факултету у Београду на Одсеку за конструкције као најбољи дипломирани студент генерације 1987/1988. и добитник награде Проф. Илија Сивојадиновић за најбољи дипломски рад из предмета Бетонски мостови. Одбранила је магистарску дисертацију 1993. године на истом факултету у области грађевинске геотехнике и докторирала 1996. године на *Imperial College*-у у Лондону, такође на смеру за геотехнику.

Одмах по дипломирању запослила се на Грађевинском факултету у Београду као асистент-приправник на предмету Фундирање, где ради до одласка на докторске студије 1992. године. У том периоду држи наставу, завршава магистарске студије, полаже стручни испит и учествује у неколико инжењерских пројеката. Каријеру на *Department of Civil Engineering* (Грађевински факултет) на *Imperial College*-у



наставља прво као постдокторанд у периоду 1996–1999. године, а 1999. године се запошљава као доцент (*Lecturer*), бива промовисана у ванредног професора (*Reader*) 2007. године, а у редовног професора 2013. године. Држи предавања и вежбе на редовним и последипломским студијама на предметима Нумеричка анализа и конститутивно моделирање, Проширена механика тла, Механика тла и инжењерска геологија, Фундирање, Земљани насипи и бране. Од 2014. године је шеф Катедре за геотехнику (*Head of Geotechnics*).

Њен научноистраживачки рад и интересовања су у области нумеричких симулација понашања геотехничких конструкција и у области карактеризације термо-хидро-механичког понашања тла путем експерименталних истраживања. Доприноси у области нумерике огледају се у развоју: термо-хидро-механичке формулације водећих једначина методе коначних елемената за симулацију понашања засићеног и незасићеног тла, услед статичког и динамичког оптерећења; конститутивних модела по принципима механике критичног стања тла (*critical state soil mechanics*), кинематичког ојачања/омекшања тла и крутости тла при малим деформацијама; граничних услова за софистицирану симулацију процеса изградње и експлоатације геотехничких објеката. Доприноси у области експерименталних лабораторијских истраживања тла се сумирају у развоју опреме, контролних система и система аквизиције података за *hollow cylinder* апарат којим се испитује анизотропија тла. Истраживачке методе из наведених области успешно су развијене кроз менторство и рад на 30 докторских дисертација на *Imperial College*-у, а примењене су у широком спектру практичних техничких решења за тунеле, дубоке ископе, фундирање, насипе, косине, али и за експлоатацију обновљиве енергије попут геотермалне и енергије ветра, као и за развој дугорочних решења за одлагање нуклеарног отпада у геолошки компетентним формацијама. Аутор је преко 90 научних радова у међународним часописима и преко 100 радова на међународним конференцијама, као и две монографије на тему теорије и примене методе коначних елемената у геотехници. За високи квалитет научних радова награђивана је од стране *Institution of Civil Engineers, UK* (*Teleford Gold Medal, 2002*) и од *British Geotechnical Association* (*BGA Medal, 2008, 2010, 2012*). Као члан истраживачког тима *PISA* пројекта (*Pile-Soil Analysis*) добитник је награде *BGA Fleming Award 2017*, за иновацију у дизајну геотехничких конструкција. Награђена је 2019. године Медаљом председника Империјал колеџа (*Imperial College*) за изузетан допринос у образовању студената, у категорији ментора докторских истраживања (*President's Medal for Excellence in Education, category: outstanding Excellence in Research Supervision*).

Представник је Велике Британије и члан управе Техничког комитета 103 за нумеричку анализу од 2010. године (*TC 103 Numerical Analysis*), као и Техничког комитета 221 за бране одлагалишта јаловине од 2019. године (*TC 221 Tailings*

and Mine Wastes), при Међународном удружењу за механику тла и геотехничко инжењерство (*International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*). Била је члан едиторских одбора међународних часописа *Geotechnique* (2003–2006, 2014–2017) и *Computers and Geotechnics* (2010–2018). Редован је рецензент публикација неколико међународних часописа.

**В. проф. др  
ВОЈКАН ЈОВИЧИЋ**  
дипл. грађ. инж.



Рођен је 1963. године у Београду. По завршеној Математичкој гимназији уписује Грађевински факултет у Београду, на ком је дипломирао 1989. и магистрирао 1993. године. Године 1990. запослио се на Грађевинском факултету у Београду на месту асистента за предмет Механика тла, а затим 1993. године на месту асистента истраживача на *City University*, Лондон, Велика Британија. Докторат из геотехничког инжењерства одбранио је 1997. године на *City University* на тему: *Мерење и интeрпoрeјaциjа крутиoстии тила при малим деформациjама*.

У Великој Британији остаје до 2001. године, где ради као геотехнички инжењер у *Ove Arup and Partners* и постаје члан Британске коморе грађевинских инжењера. По пресељењу у Словенију изабран је за доцента на Природно-техничком факултету у Љубљани, где 2005. године преузима предавања и вежбе на предмету Геомеханика, које изводи и данас. Истовремено добија стално запослење на Институту за рударство, геотехнологију и животну средину, где се интензивно бави пројектовањем аутопутних тунела. Од 2005. године, када је постао директор предузећа *IRGO Consulting*, до данас јавља се у улози одговорног пројектанта и руководиоца пројекта на преко 30 аутопутних и железничких тунела у региону (Словенија, Босна и Херцеговина, Црна Гора и Италија), који су били изведени у укупној дужини од 55 км. Године 2020. постаје директор Института за рударство, геотехнологију и животну средину у Љубљани.

У оквиру научноистраживачког рада водио је истраживачке пројекте и објављивао научне радове у међународним часописима на подручју мерења малих деформација у тлу, структуре тла, интеракције конструкције и тла, механичког понашања песка при високим притисцима, конститутивног моделирања преконсолидованих глина, као и више научних и стручних чланака на тему изградње тунела. Објавио је укупно 21 чланак у међународним часописима са рецензијом и представио преко 30 радова на међународним конференцијама. У оквиру педагошког рада био је изабран на Грађевинском факултету у Љубљани у звање доцента 2009. и ванредног професора 2014. године, где предаје

предмет Механика стена и подземне конструкције. Био је ментор за четири докторске дисертације и три магистарске дисертације из области геотехнике, као и руководилац више истраживачких пројеката са међународним учесницима. У периоду од 2015. до 2018. године био је члан уређивачког одбора часописа *Geotechnique*. У току своје каријере био је рецензент преко 110 чланака у међународним часописима *Tunelling and Underground Space technology*, *Canadian Geotechnical Journal*, *Acta Geotechnica*, *MDPI (Infrastructures, GeoSciences, Energies, Applied Sciences, Sustainability)*, *RMZ, Technopress, BOEG* и других.

Члан је више домаћих и међународних професионалних организација. Од 2001. године члан је Словеначке инжењерске коморе. У периоду од 2003. до 2007. године био је генерални секретар Словеначког друштва за подземне конструкције, а у периоду од 2012. до 2016. године председник Словеначког геотехничког друштва – *SLOGeD*, чији је редовни члан од 2001. године. Године 2019. изабран је за потпредседника Међународног друштва за механику стена (*International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering – ISRM*).

**Проф. др  
ЖЕЉКО Љ. ЧАБАРКАПА**  
дипл. грађ. инж.



Рођен је у Београду 1964. године. Дипломирао је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду 1988. године на Одсеку за конструкције, а 1996. године на истом факултету одбранио је и магистарску тезу из области Механика тла. Године 1996. добио је стипендију за докторске студије, које је завршио 2000. године на *London South Bank University* у Великој Британији.

По завршетку докторских студија запослио се у *Geotechnical Consulting Group LLP (GCG)* у Лондону која је водећа међународна геотехничка консултантска кућа, где је партнер и члан одбора. Квалификовани је инжењер, овлашћени инжењер Института грађевинских инжењера у Лондону, члан Геолошког друштва и гостујући професор на *City University* у Лондону. Има преко 30 година искуства у инжењерингу и грађевинским пројектима у Великој Британији, Европи, на Блиском истоку, на Далеком истоку, у Северној Африци, Јужној Америци, Средњој Америци, Аустралији и Каспијској регији. То искуство укључује пројектовање, изградњу, испитивање темеља, надзор, комерцијално управљање и управљање пројектима, пословно планирање и прегледе главних пројеката у секторима некретнина, логистике, лука, брана и инфраструктуре. Поседује практичну стручност у геотехничком инжењерству, техничкој провери, концептуалном структурирању пројеката, развоју и извршењу пројеката, упра-

вљању ризицима, анализи ланца добављача, управљању уговорима, те развоју и извршавању иницијатива за побољшање изградње.

Саветовао је велике банке попут *Merrill Lynch*, *EFG bank*, *Bank of America* и многе друге о инжењерским опцијама за финансирање објеката и геотехничким ризицима на различитим светским пројектима. Ради за Владу Сингапурске инвестицијске корпорације (*GIC*). Више пута је именован за геотехничког стручњака и сведочио је на разним правосудним форумима, укључујући *ICC* арбитраже, посредовања, пресуде у Енглеском суду за технологију и градњу (*TCC*). Његове публикације покривају понашање незасићеног тла, интеракцију тла и конструкција, понашање и анализу потпорних конструкција и косина. Рецензент је у часопису *Geotechnique* и ангажован је као испитивач за докторате на *Imperial College*-у у Лондону.

### Др ЦАНЕ М. ЧЕКЕРЕВАЦ дипл. грађ. инж.

Рођен је 1969. године у Ивањици. Дипломирао је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду, Одсек за конструкције, 1995. године као један од најбољих студената из своје генерације. Дипломски рад награђен је наградом *Професор Милушин Максимовић* као најбољи дипломски рад на Грађевинском факултету школске 1994/1995. године. Након дипломирања добија место асистента на Катедри за Грађевинску геотехнику, где, упоредо са радом у настави, отпочиње магистарске студије. Након магистарских студија, 1999. године добија стипендију председника Швајцарског федералног института у Лозани, једне од две високонаучне установе у Швајцарској, где је 2003. године одбранио докторску дисертацију *Експериментална и нумеричка анализа утицаја њовишине њемпературе на механичко њонашање њла*. Докторска дисертација се односи на складиштења нуклеарног отпада, али има и друге практичне примене. Награђен је од стране Универзитетског удружења грађевинских инжењера у Француској, наградом *René Houpert* за 2002/2003. годину, која се додељује за најбољи докторски рад у области грађевинарства.

Након завршетка докторске дисертације наставио је истраживање у истој области. Аутор је преко 20 научних радова у водећим међународним часописима, едитованим зборницима научних радова и међународним стручним конференцијама. Ревидент је по позиву у више међународних часописа из области геомеханике и механике стена. Од 2004. године запослен је у консултантској компанији *Stucky* из Лозане, Швајцарска, која се бави пројектовањем хидроенергетских и инфраструктурних објеката. Био је шеф пројекта за бројне



пројекте изградње брана у свету, па је тако учествовао и на рехабилитацији неколико значајних брана у региону (*ХЕ Вишеград*, *ХЕ Грабовица*, *ХЕ Салаковић*, *ХЕ Рама*, *ХЕ Бочац*). Тренутно је укључен у изградњу *ХЕ Улој* у Босни и Херцеговини, али и у изградњи насуте бране Рогун у Таџикистану која ће бити висока 335 м и након изградње највиша брана на свету. Тренутно је на позицији једног од менаџера у *Stucky* и руководи огранком *Stucky Balkans*, основаном 2010. године у Београду. Живи и ради у Лозани и користи француски и енглески језик.

### В. проф. др ИГОР ЈОКАНОВИЋ дипл. грађ. инж.



Рођен је 5. 1. 1969. у Београду. Дипломирао је 1993. године на Грађевинском факултету у Београду, где је и магистрирао 2000. године. Докторирао је 2009. године на Архитектонско-грађевинском факултету у Бањој Луци. Током образовања, добио је награду Института за саобраћајнице и геотехнику Грађевинског факултета за најбољи општи успех и награде Привредне коморе града Београда и Друштва за путеве Србије (*Фонд Рагојица Јауковић*) за најбољи дипломски рад.

По дипломирању се запослио у Дирекцији за путеве Србије, а у периоду од 1995. до 2000. године ради на Грађевинском факултету у Београду као асистент-приправник за групу геотехничких предмета. У току 2000. године запошљава се у Републичкој дирекцији за путеве у Бањој Луци, односно ЈП *Пушеви* Републике Српске, а од 2007. године руководи предузећем за консалтинг и услуге у области грађевинског инжењерства *Инфра г.о.о.* Бања Лука. За доцента на Архитектонско-грађевинском факултету у Бањој Луци изабран је 2010. године, за ужу научну област Саобраћајнице. На Грађевинском факултету у Суботици је 2011. године биран за доцента, а за ванредног професора 2017. године, за ужу научну област Саобраћајнице. Држи предавања и вежбе на основним и мастер студијама на Грађевинском факултету у Суботици и на Архитектонско-грађевинско-геодетском факултету у Бањој Луци и то из области планирања, пројектовања, изградње и одржавања путева и железничких пруга. Био је члан Струковног већа техничких наука Универзитета у Бањој Луци у периоду 2010–2012. године и обављао дужност руководиоца студијског програма Грађевинарство у периоду 2010–2013. године на Архитектонско-грађевинском факултету у Бањој Луци.

Област његовог стручног интересовања и рада обухвата планирање и развој саобраћаја и саобраћајних мрежа, одржавање и управљање саобраћајницама, заштиту и управљање заштитом животне средине и друштвено-економским аспекти-

ма, примену геотехнике у области саобраћајница, управљање пројектима, институционално јачање и набавке радова, роба и услуга. Из наведених области поседује преко 170 референци у припреми и контроли студија, техничке и планске документације и регулативе, преко 140 референци у набавкама, као и у вођењу и учествовању у преко 70 пројеката у Србији, Босни и Херцеговини, Северној Македонији, Црној Гори, Азербејџану, Јемену, Ираку, Молдавији, Албанији, Авганистану, Јордану и Пакистану. До сада је публиковао један практикум, осам радова у међународним часописима и 49 у домаћим, 43 рада на међународним конференцијама и 39 на домаћим. Учествовао је на 13 скупова са позивним предавањима и држао стручну обуку и семинаре за различите институције и организације у Србији и иностранству (Босна и Херцеговина, Северна Македонија, Азербејџан, Молдавија, Ирак, Црна Гора).

Члан је Међународног удружења за механику тла и геотехничко инжењерство (*International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*), Америчког друштва грађевинских инжењера (*American Society of Civil Engineers*) и Светског друштва за путеве (*World Road Association*). Уредник је у часописима Пут и саобраћај, *Регионални алманах нискоградње ПУТ њлус и АГТ+*, рецензент радова у неколико међународних часописа и за два универзитетска уџбеника.

**В. проф. др  
БОРАН Б. РАДИЋ**  
дипл. инж. геол.



Рођен је 1955. године у Београду, где је завршио основну и средњу школу. Дипломирао је на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду 1980. године на Одсеку за геотехнику. Године 1980. засновао је радни однос у Институту за путеве, Заводу за истраживања и испитивања Београд, као инжењер-сарадник на изучавању геотехничких услова изградње путева и изради инжењерско-геолошких подлога за различите објекте. На Грађевинском факултету у Београду запослен је од 1981. године, где је радио у звању асистента приправника, а након одбране магистарске тезе 1991. године биран је у звање асистента. У периоду од 1987. до 1990. године ангажован је и у настави на Техничком факултету у Приштини, Грађевински одсек. Докторску дисертацију из области инжењерско-геолошког и геотехничког моделовања тере-на применом пробабилистичких метода, одбранио је 2007. године, а у звање доцента је изабран 2008. године. У периоду 2012–2018. године био је управник Института за саобраћајнице и геотехнику Грађевинског факултета у Београду. У звање ванредног професора изабран је 2019. године.

Био је члан Комисије за издавање извођачких лиценци ИКС 491 од 2004. до 2012. године. Члан је Републичке реви-

зионе комисије – известилац стручне контроле техничке документације од 2014. Био је члан међународне федерације геолога *European Federation of Geologists EFG* до 2019. године. Председник је Секције за инжењерску геологију у саставу Српског геолошког друштва од 2013 до 2021. године. Члан је експертског тима Владине Канцеларије за управљање јавним улагањима од 2015. до 2020. године

Његов научноистраживачки, стручни и педагошки рад усмерен је на област инжењерско-геолошких и геотехничких истраживања терена и дефинисање геотехничких услова изградње различитих објеката високоградње, нискоградње или хидротехнике. Учествовао у реализацији осам научноистраживачких пројеката. Публиковао је, као аутор или коаутор, укупно 53 рада који су објављени у међународним или домаћим часописима, зборницима међународних или националних научних скупова. Коаутор је једног уџбеника, члан је комисије за одбрану 50 мастер радова, 36 дипломских и 12 синтезних радова, три магистарске тезе и две докторске дисертације. Као аутор, или са сарадницима, урадио је преко 300 стручних радова (студије и пројекти, детаљна истраживања терена, геолошко-геотехнички елаборати, стручна мишљења, експертизе, техничке контроле).

**Проф. др  
МИРЈАНА Ж. ВУКИЋЕВИЋ**  
дипл. грађ. инж.



Рођена 16. 4. 1956. године у Крагујевцу. Дипломирала је 1981. године на Грађевинском факултету у Београду на Одсеку за конструкције. Магистрирала је 1991. године и докторирала 2007. године из области грађевинске геотехнике.

По завршетку студија запослила се у фирми *Geosonda* у сектору за геомеханику. Радни однос на Грађевинском факултету засновала је 1984. године у звању асистента приправника на предмету Фундирање, а за асистента са магистратуром изабрана је 1991. године. За доцента је изабрана 2008, за ванредног професора 2016, а 2019. године за редовног професора, за уже научне области Механика тла и Фундирање. Држи предавања на предметима Механика тла на основним, Потпорне конструкције на мастер и Конститутивни модели за тло на докторским студијама. Формирала је наставни програм и држала наставу у току 2010–2012. године на предмету Механика тла, фундирање и подземне конструкције на Грађевинском факултету у Подгорици.

На Факултету је обављала следеће функције: управник Института за саобраћајнице и геотехнику (2009–2012), шеф Катедре за грађевинску геотехнику (од 2016. године), технички руководилац Лабораторије за механику тла (од 2006. годи-

не). Председник је комисије Института за стандардизацију Србије за област геотехнике од 2014. године.

Области њеног научноистраживачког рада јесу примена нумеричких метода у решавању геотехничких проблема, нарочито у области конститутивног моделирања тла и примењени модела за тло у методи коначних елемената, истраживања могућности коришћења пепела за стабилизацију тла и као материјала за насипе у реконструкцији и изградњи саобраћајница, базирана на резултатима великог броја лабораторијских испитивања спроведених у Лабораторији за механику тла Грађевинског факултета.

Теме из области научноистраживачког рада су реализоване преко учешћа у домаћим и међународним пројектима (руководилац је у једном и учесник у пет домаћих пројеката, а подруководилац у једном међународном пројекту). До сада је публиковала једну монографију националног значаја, једно поглавље у монографији националног значаја, два уџбеника, збирку задатака, преко 70 радова у међународним и домаћим часописима и на међународним и домаћим конференцијама.

Поред научних публикација, аутор је и три стручне студије, пет националних и међународних техничких решења. Рецензент је бројних радова у међународним часописима.

Била је ментор пет докторских дисертација, члан комисије за оцену и одбрану десет докторских дисертација, као и комисије за одбрану преко 100 дипломских, синтезних и мастер радова.

Подручје стручног рада јесте израда пројеката, ревизија, студија и стручних мишљења у вези са проблемима геотехнике као што су: пројекти темељних конструкција, динамички оптерећених темеља, потпорних конструкција, санације објеката, санације клизишта, геотехнички елаборати (преко 130 стручних радова).

Члан је међународног друштва за механику тла и геотехничко инжењерство (ISSMGE), Српског друштва за механику тла и геотехничко инжењерство, чији је председник од 2021. године, такође и Друштва грађевинских конструктера Србије. Члан је Европског регионалног техничког комитета ISSMGE – ERTC10 од 2019.

**В. проф. др  
ДЕЈАН Љ. ДИВАЦ  
дипл. грађ. инж.**

Рођен је 1961. године у Београду, где је завршио основну и средњу школу. Дипломирао је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду 1985. године на Одсеку за конструкције. На Грађевинском факултету у Београду магистрирао је 1992. године, а 2000. године одбранио докторску дисертацију. На-



кон завршетка студија, запослио се у Институту Јарослав Черни где ради и данас. Од 2001. године па до данас, паралелно са радом у Институту, води наставу на Грађевинском факултету Универзитета у Београду на предметима Механика стена и подземне конструкције и Саобраћајни тунели. Године 2014. изабран је у звање ванредног професора на Грађевинском факултету, а 2013. и у звање научног саветника.

Његов научноистраживачки, стручни и педагошки рад усмерен је на пројектовање бетонских и насутих брана, хидроелектрана и пратећих објеката, пројектовање тунела и подземних објеката различите намене, развој инжењерског софтвера и информационих система за управљање водним ресурсима.

Био је руководилац у три научна пројекта Министарства науке: *Оптимално коришћење хидројојеницијала слива реке Дрине, Развој и примена хидроинформационих система у циљу повећања енергетске ефикасности и управљању хидројојеницијалом у Републици Србији и Развој система за подршку оптималном одржавању високих брана у Србији*. Био је учесник на шест међународних научних пројеката од 2001. до 2009. године.

Објавио је више од 130 научних и стручних радова у домаћим и страним часописима и зборницима домаћих и међународних конференција. Такође, аутор је и ученик у реализацији великог броја пројеката, студија, експертиза и анализа из области хидротехничких конструкција, подземних конструкција, тунела и геотехничког пројектовања.

Члан је неколико стручних удружења: *International Committee on Large Dams (ICOLD), International Society for Rock Mechanics (ISRM), International Tunneling Association (ITA)*, а од 2010. године је председник Српског друштва за тунеле и подземне грађевине.

**Доц. др  
СЕЛИМИР В. ЛЕЛОВИЋ  
дипл. грађ. инж.**

Рођен је у Краљеву 1961. године. Основну школу и гимназију завршио је у истом месту. По завршеној служби у војсци уписао се, на Грађевински факултет Универзитета у Београду, школске 1981/1982. године. Дипломирао је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду 1986. године на Одсеку за конструкције. У новембру 1986. године уписао је последипломске студије на Грађевинском факултету у Београду, смер Конструкције, Одсек за техничку механику и теорију конструкција. Магистарску тезу одбранио је у фебруару 1991. године, а докторску дисертацију 2012. године на Грађевинском факултету Универзитета у Београду.



Од 26. 10. 1986. до 2. 2. 1987. године радио је у РО Изградња, а од 2. 2. 1987. до 15. 1. 1989. године у РО *Енерјодатиа, СОУР Енерјојпројектй*. На Грађевински факултет Универзитета у Београду прелази 1989. године у звању асистента приправника на предмету Фундирање. У јуну 1991. године изабран је за асистента на предмету Фундирање. У звању доцента за ужу научну област Фундирање изабран је 2014. године.

Од избора у звање асистента приправника учествовао је у реализацији програма вежбања из предмета Фундирање на Грађевинском факултету у Београду на Одсеку за конструкције, путеве и железнице, Одсеку за хидротехнику и Одсеку за менаџмент и технологију градње. Од 2014. године као доцент држи наставу на предметима Фундирање и Основе фундирања на основним академским студијама и Специјални проблеми фундирања на мастер академским студијама. Руководио је изградом и био члан комисије за преглед и оцену великог броја дипломских и мастер радова.

Његов научноистраживачки, стручни и педагошки рад усмерен је на проблеме интеракције темеља и конструкције у условима плитког и дубоког фундирања, заштите темељних јама и суседних објеката око дубоких ископа у урбаним срединама и санације темеља и клизишта.

Објавио је више од десет научних и стручних радова у домаћим и страним часописима и зборницима домаћих и међународних конференција. Такође, учествовао је у изради преко 150 стручних пројеката и студија из области фундирања.

**Доц. др  
СНЕЖАНА А. МАРАШ  
ДРАГОЈЕВИЋ  
дипл. грађ. инж.**

Рођена је у Подгорици 1965. године. Дипломирала је на Грађевинском факултету Универзитета Црне Горе у Подгорици 1989. године на Одсеку за конструкције. Последипломске студије завршила је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду на смеру Грађевинска геотехника и одбранила магистарску тезу 1997. године. Докторску дисертацију одбранила је 2012. године на Грађевинском факултету у Београду.

Након дипломирања, запослила се на Грађевинском факултету у Подгорици 1990. године. Од 2000. године запослена на Катедри за грађевинску геотехнику Грађевинског факултета Универзитета у Београду. Од 2000. до 2013. године радила је као асистент на предмету Механика тла, а од 2005. до 2013. године и на предмету Геотехника саобраћајница.



Изабрана је у звање доцента на Грађевинском факултету Универзитета у Београду 2013. године. Од 2013. ради као наставник на предметима Механика тла и Геотехника саобраћајница. На модулу Грађевинска геотехника (мастер студије) наставник је на предметима Насуте конструкције и стабилност косина и Методе побољшања тла.

Подручје њеног научноистраживачког рада јесте примена нумеричких метода у решавању геотехничких проблема и нарочито моделирање изградње тунела у мекој средини. Учествовала је у изради студије из области примене летећег пепела термоелектрана за стабилизацију тла и у два научноистраживачка пројекта. Објавила је више радова у часописима и на међународним и домаћим научностручним скуповима. Рецензент је у међународним часописима са *SCI* листе *Grđevinar* и *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Geotechnical Engineering*.

У оквиру стручне делатности у области геотехнике учествовала у изради пројеката и ревизија пројеката тунела, као и у изради великог броја геотехничких елабората. Поседује лиценце 316 и 310 Инжењерске коморе Србије.

Члан је Српског друштва за механику тла и геотехничко инжењерство, Међународног друштва за механику тла и геотехнику (*ISSMGE – International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*), Српског друштва за тунеле и подземне конструкције и Друштва грађевинских конструктора Србије.

**Доц. др  
САЊА Д. ЈОЦКОВИЋ  
дипл. грађ. инж.**

Рођена је у Краљеву 1978. године. Основну школу и гимназију завршила је у Смедеревској Паланци. Дипломирала је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду 2003. године на Одсеку за конструкције. Докторску дисертацију одбранила је на Грађевинском факултету у Београду 2017. године. Више пута је награђивана за изузетан успех током студирања.

Од 2003. године запослена је на Катедри за грађевинску геотехнику Грађевинског факултета у Београду на предметима Механика тла и Геотехника саобраћајница. У звању доцента изабрана је 2018. године. На модулу Грађевинска геотехника (мастер студије) је наставник на предметима Геотехничка теренска и лабораторијска испитивања тла и Геоколошко инжењерство.

Подручје њеног научноистраживачког рада јесте теоријска механика тла, испитивање физичких и механичких карактеристика тла, конститутивно моделирање тла, као и примена нумеричких метода у решавању геотехничких



проблема. Аутор је оригиналног еластопластичног конститутивног модела за тло. Коаутор је једног техничког решења на међународном нивоу и два техничка решења на националном нивоу. Коаутор је једне монографије националног значаја. Учествовала је у изради научних студија из области стабилизације тла применом индустријских нуспродуката, као и у два домаћа научна пројекта. У лабораторији за механику тла од 2007. године обавља функцију лица одговорног за квалитет. Објавила је више научних радова у домаћим и страним часописима и на домаћим и међународним конференцијама.

Поред рада у настави и на научним пројектима, учествовала је у изради великог броја геотехничких елабората са условима финансирања објеката, пројекта темељних конструкција и пројекта санације темељних конструкција.

Члан је Српског и Међународног друштва (*ISSMGE*) за механику тла и геотехничко инжењерство.

**Доц. др  
УРОШ М. ЂУРИЋ**  
дипл. инж. геол.

Рођен је у Београду 1985. године. Дипломирао је на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду (смер Геотехника) 2011. године. На истом факултету одбранио је докторску дисертацију у септембру 2020. године.



Био је запослен на Рударско-геолошком факултету као стручни сарадник и истраживач у периоду од 2011. до 2014. године. Од 2014. године запослен је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду у звању асистента студента докторских студија, где је одржавао вежбе из предмета Инжењерска геологија 1 и 2. Од 2018. године обавља и функцију заменика управника Института за саобраћајнице и геотехнику. У звање доцента изабран је 2021. године за ужу научну област Инжењерска геологија.

Као аутор и коаутор објавио више од 60 научних, стручних радова у међународним и домаћим часописима, као и поглавља у монографијама, од чега су четири рада у часописима са *SCI* листе. Излагао је на бројним међународним, регионалним и националним научним и стручним скуповима и конференцијама, а као члан организационог или научног одбора учествовао је у организацији више научних и стручних конференција у земљи и иностранству. Усавршавао се и похађао стручне радионице, летње школе и семинаре на универзитетима у Аустрији, Италији, Бугарској и Пољској.

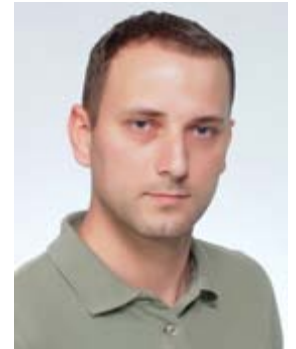
Активан је и у стручној примени стеченог знања и то кроз учествовање на десетинама међународних и наци-

оналних научних и стручних пројеката, студија и елабората.

Члан је више националних и међународних научних и стручних удружења. Обављао је функцију секретара Српског геолошког друштва од 2016. до 2020. године, и технички је уредник часописа *Геолошки анали Балканскога њолуосџирва*. Самостално или као члан тима добитник је неколико признања, захвалница и грантова. Говори и пише енглески и руски језик.

**Доц. др  
МИЛОШ С. МАРЈАНОВИЋ**  
маст. инж. грађ.

Рођен је у Ужицу 1986. године, где је завршио основну школу и гимназију. На Грађевинском факултету у Београду завршио је основне академске студије 2009. године и мастер академске студије 2010. године, на модулу Конструкције. Учествовао је у међународном програму усавршавања студената докторских студија *SEEFORM*, у оквиру кога је боравио на једногодишњем студијском боравку на Грађевинском факултету Рур универзитета у Бохуму, на Катедри за финансирање, механику тла и механику стена. Докторску дисертацију одбранио је на Грађевинском факултету у Београду 2020. године.



Од 2011. године запослен је на Катедри за грађевинску геотехнику Грађевинског факултета у Београду на предметима Механика тла и Геотехника саобраћајница. У звање доцента за уже научне области Механика тла и Финдирање изабран је 2021. године. Његов научноистраживачки и стручни рад усмерен је на анализу савремених темељних конструкција на шиповима применом методе коначних елемената. Такође, бави се испитивањем стабилизације тла применом индустријских нуспродуката и хидрауличних везива, као и проблематиком динамичких карактеристика тла. Учествовао је у једном домаћем и два међународна научна пројекта. Објавио је више научних радова у домаћим и страним часописима и на домаћим и међународним конференцијама. Рецензент је у међународним часописима *Buildings* и *Minerals*.

Поред рада у настави и на научним пројектима, активан је и у стручној примени стеченог знања. Радио је на изради бројних геотехничких елабората са условима финансирања сложених инфраструктурних објеката, контролних геотехничких испитивања, идејних решења, идејних и главних пројеката темеља, пројекта санације темеља, стручних мишљења и научних студија.

Говори и пише енглески и немачки језик и служи се руским језиком.

### ВЕЉКО Б. ПУЈЕВИЋ дипл. грађ. инж.

Рођен 1985. године у Београду, где је завршио основну школу и гимназију. Дипломске академске студије завршио је на Грађевинском факултету у Београду, Одсек за конструкције, 2011. године. Недуго затим уписује докторске студије на Грађевинском факултету Универзитета у Београду.



Од јануара 2012. године запослен је на Грађевинском факултету Универзитета у Београду у звању асистента студента докторских студија за ужу научну област Фундирање. Од избора у звање асистента студента докторских студија одржава вежбе на предметима Фундирање на свим модулима студијског програма Грађевинарство и Специјални проблеми финансирања на модулу Конструкције. Такође активно учествује у консултацијама при изради синтетних и мастер пројеката из области финансирања и геотехнике.

Поље његовог ужег научног рада у вези је са нумеричком анализом проблема интеракције конструкција – тло. У оквиру докторске дисертације бавио се нумеричком анализом утицаја сложене интеракције тло–вегетација–атмосфера на понашање земљаних конструкција, посебно инфраструктурних насипа. Друга важна област његовог научног рада обухвата истраживање стабилизације тла коришћењем индустријских нуспроизвода и хидрауличних везива.

Аутор је и коаутор бројних публикација: три рада у међународним часописима са *SCI* листе, преко 20 радова објављених у зборницима националних и међународних конференција и једног националног техничког решења.

### НИКОЛА Д. ОБРАДОВИЋ маст. инж. грађ.

Рођен је 1991. године у Ваљеву. Основну школу завршио је у Лајковцу, а гимназију у Лазаревцу. На Грађевинском факултету у Београду завршио је основне академске студије 2014. године и мастер академске студије 2015. године на студијском програму Грађевинарство, модул Конструкције. Добитник је награде Фонда Института за саобраћајнице и геотехнику за најбољи мастер рад из области геотехнике одбрањен у школској 2014/2015. години. Докторске студије на Грађевинском факултету у Београду, модул Грађевинарство, уписао је школске 2015/2016. године. Изабран је у звање асистента студента докторских студија у фебруару 2016. године за ужу научну област Фундирање.



Његов научноистраживачки, стручни и педагошки рад усмерен је на финансирање, потпорне конструкције, геотехничко земљотресно инжењерство и конститутивно моделирање тла. Члан је Српског друштва за механику тла и геотехничко инжењерство, као и Међународног друштва за механику тла и геотехничко инжењерство. Објавио је више научних и стручних радова у домаћим и страним часописима или у зборницима домаћих и међународних конференција.

### СТЕФАН М. МИТРОВИЋ маст. инж. грађ.

Рођен је 1994. године у Београду. Основну школу и гимназију, природно-математички смер, завршио је у Београду. На Грађевинском факултету Универзитета у Београду завршио је основне академске студије 2018. године и мастер академске студије 2019. године на студијском програму Грађевинарство, модул Конструкције. Докторске студије на Грађевинском факултету Универзитета у Београду, модул Грађевинарство, уписао је школске 2020/2021. године. Изабран је у звање асистента студента докторских студија у априлу 2021. године за ужу научну област Механика стена, Подземне конструкције и Тунели.

Његов научноистраживачки, стручни и педагошки рад усмерен је на механику стена, подземне конструкције, саобраћајне и друге тунеле. Објавио је више научних и стручних радова у домаћим часописима и у зборницима домаћих и међународних конференција.



## НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИ РАД

### Уводне напомене

Научноистраживачки рад на Катедри одвијао се кроз научне активности у оквиру образовног процеса, пре свега магистарских и докторских студија. Такође, наставници и сарадници Катедре учествују у бројним националним и међународним научним пројектима, а резултате публикују у монографијама, уџбеницима, међународним и националним часописима, у зборницима међународних и националних научних скупова, студијама и стручним пројектима којима имплементирају своја истраживања у привреду. Од 2000. до данас, чланови Катедре објавили су 16 радова у међународним часописима са *SCI* листе и три техничка решења. Значајан део истраживачког рада остварује се у Лабораторији за механику тла. Резултати научноистраживачког рада имплементирају се у наставни процес.





Предавање по позиву, проф. Tom Schanz, 2017.

## Магистратуре и докторати

На Катедри за грађевинску геотехнику у периоду од половине 1996. године па до данас одбрањено је девет магистарских радова и дванаест докторских дисертација.

Теме магистарских радова углавном су се односиле на разматрање проблема носивости тла, изградње подземних конструкција, употребе геосинтетичких материјала у геотехничком инжењерству, као и геотехничким аспектима изградње депонија чврстог отпада.

Као приказ научноистраживачке делатности Катедре, у наставку текста даје се списак свих докторских дисертација које су одбрањене на Катедри за грађевинску геотехнику у периоду од 1996. до 2021. године.

### 1998.

Александар Спасојевић: Анализа стационарног ширења сферних и цилиндричних шупљина у крупнозрном тлу (*Analysis of stationary expansion of spherical and cylindrical cavities in coarse – grained soils*), ментор: проф. др Милан Максимовић.

Драган Лукић: Прилог методама дефинисања напонског стања око шупљине облика обртног елипсоида применом елиптичних координата (*Contribution to methods for defining the stress state around a cavity of the shape of a rotating ellipsoid using elliptical coordinates*), ментор: проф. др Петар Анагности.

### 1999.

Петар Сантрач: Анализа понашања тракастог темеља на песку (*Analysis of the behavior of strip foundations on sand*), ментор: проф. др Милан Максимовић.

### 2000.

Дејан Дивац: Прилог методама дефинисања параметара конститутивних модела за испуцале стенске масе (*Contribution to the methods of defining the parameters of constitutive models for cracked rock masses*), ментор: проф. др Петар Анагности.

### 2006.

Мирјана Вукићевић: Примена еластопластичних модела за тло у прорачуну флексибилних потпорних конструкција (*Application of elastoplastic soil models for analysis of flexible supporting structures*), ментор: проф. др Милош Лазовић.

### 2012.

Селимир Леловић: Конститутивне једначине за песак и њихова примена у нумеричкој анализи понашања тракастог темеља (*Constitutive equations for sand and their application in numerical analysis of strip foundations*), ментор: проф. др Милош Лазовић.

Снежана Мараш Драгојевић: Слегање површине терена услед изградње тунела (*Ground surface settlement induced by tunnelling*), ментори: проф. др Милош Лазовић и проф. др Мирјана Вукићевић.

### 2017.

Сања Јоцковић: Формулација и имплементација конститутивног модела за преконсолидоване глине (*Formulation and Implentation of Constitutive Model for Overconsolidated Clays*), ментори: проф. др Мирјана Вукићевић и проф. др Мирослав Живковић (Универзитет у Крагујевцу).

### 2020.

Милош Марјановић: Анализа интеракције шипова у групи оптерећеној хоризонталним оптерећењем произвољног правца (*Analysis of Interaction Inside the Pile Group Subjected to Arbitrary Horizontal Loading*), ментори проф. др Мирјана Вукићевић и др *Diethard König* (Пур универзитет у Бохуму, Немачка)

Слободан Радовановић: Утицај ефекта размере на параметре модела механичког понашања стенске масе (*The Influence of Scale Effect Upon Model Parameters of Rock Mass Mechanical Behaviour*), ментор: проф. др Дејан Дивац.

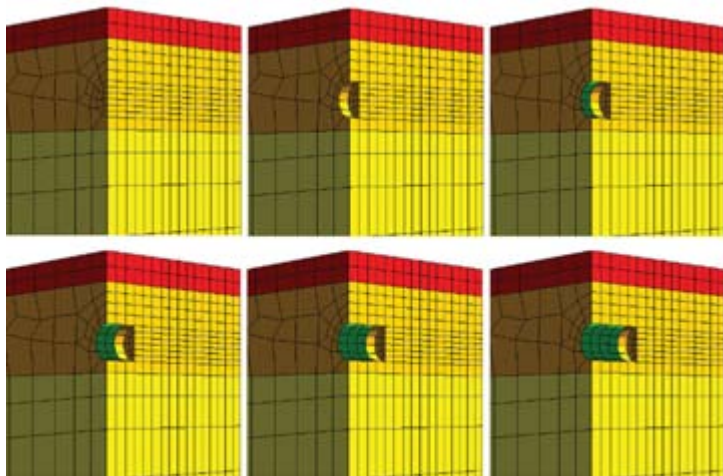
### 2021.

Ирена Басарић Икодиновић: Формулација конститутивног модела за комунални отпад и имплементација у методи коначних елемената (*Formulation of constitutive model for municipal solid waste and implementation in finite element method*), ментори: проф. др Мирјана Вукићевић и в. проф. др Драгослав Ракић (Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет).

Вељко Пујевић: Нумеричко моделирање утицаја вегетације и атмосфере на понашање насипа грађевинске инфраструктуре (*Numerical modeling of the vegetation and atmosphere effect on the behavior of civil infrastructure embankments*), ментори: проф. др Мирјана Вукићевић и проф. др Мирослав Живковић (Универзитет у Крагујевцу).

Научноистраживачка делатност у оквиру докторских дисертација у периоду од 2000. до 2021. године подељена

је у четири главна правца. Узимајући у обзир да поузданост анализа геотехничких проблема нумеричким методама (као што су метода коначних елемената или метода коначних разлика) у великој мери зависи од могућности конститутивног модела да адекватно опише механичко понашање тла или стене, велики број истраживача на Катедри бавио се развојем материјалних модела. Тако је настало неколико оригиналних, напредних, али, са друге стране, за употребу довољно једноставних модела за тло и отпад. Моделу су имплементирани у комерцијалне софтверске пакете као што су *Abaqus* и *Plaxis*. Истовремено се разматрају конститутивни модели за испуцале стенске масе, као и утицај ефекта размере на параметре конститутивног модела за стене. Посебан проблем у имплементацији еластопластичних модела за тло у прорачуну геотехничких конструкција представља интеграција конститутивних релација модела. Део истраживача на Катедри успешно се бави и формулацијом нумеричке процедуре за интеграцију напона. Трећи правац представља нумеричко моделирање које треба да обезбеди да се што реалније репрезентују процеси који се дешавају у конструкцији и околном тлу – значајно место у научноистраживачком раду Катедре заузима нумеричка анализа подземних конструкција (тунели), темељних конструкција, као и насутих конструкција са посебном проблематиком делимично засићених средина.



Нумеричко моделирање ископа тунела

Четврти аспект представља развој методологије за анализу геотехничких конструкција применом вишеструких симулација, метамодела и анализа осетљивости нумеричких модела.

## Монографије

Као резултат истраживања у области конститутивних моделирања тла, у претходном периоду објављене су две монографије.

Године 1998. објављена је монографија *Конститутивни модели тла – I део (еластични модели тла)*, аутора др Милоша Лазовића и др Мирјане Вукићевић. Представља прву литературу на српском језику која се бави увек актуелном темом конститутивног моделирања тла и детаљно математички описује еластичне моделе.

Монографија *Конститутивни модели за тло II, еластопластични модели са имплементацијом у нумеричкој анализи*, аутора др Мирјане Вукићевић и др Сање Јоцковић обухвата све аспекте савремене, врло комплексне области математичког моделирања тла. Захваљујући развоју нумеричких метода, у пракси се све више примењују еластопластични модели који су имплементирани у комерцијалне софтверске пакете. Већина комерцијалних софтвера има у понуди неке од више или мање сложених конститутивних модела. Постоји потреба да се домаћа стручна јавност боље упозна са теоријским основама конститутивног моделирања тла, врстама еластопластичних модела и њиховом имплементацијом. Ова монографија представља логички наставак претходне и намењена је, како студентима мастер и докторских студија, тако и грађевинским инжењерима који се баве решавањем геотехничких проблема применом нумеричких метода и значајно доприноси бољем разумевању комплексне области напонско-деформацијског понашања тла.

## Техничка решења

Као резултат научноистраживачког рада настала су два техничка решења примењена на националном нивоу и једно техничко решење примењено на међународном нивоу.

### Алгоритам за нумеричку интеграцију конститутивних релација за *HASP* конститутивни модел

Да би се нелинеарни материјални модел користио у анализи контурних проблема, потребна је имплементација модела у софтверски пакет. Имплементација подразумева формулацију нумеричке процедуре за интеграцију напона за дати инкремент деформације. Применом алгоритма може се формирати потпрограм за сваки софтверски пакет за анализу геотехничких проблема методом коначних елемената. Алгоритам омогућава примену еластопластичног *HASP* модела за преконсолидоване глине у анализи интеракције конструкције и тла.

### Оригинални конститутивни модел за преконсолидоване глине – *HASP* модел

Основни задаци у геотехничком инжењерству јесу адекватно предвиђање померања у тлу, прорачун носивости тла и стабилности геотехничких конструкција. Развијени конститутивни модел омогућава да се адекватно опише еластопластично понашање преконсолидованих глина од раних стадијума оптерећивања па све до лома, у дренаира-

ним и недренираним условима, користећи само параметре са јасним физичким значењем. Модел је имплементиран у програм *Abaqus*. Налази се у библиотеци стандардних модела програма *Plaxis*.

### Методологија за формирање и развој базе података о потпорним конструкцијама

Систематизоване информације о потпорним конструкцијама дуж саобраћајница омогућају рационално и ефикасно одржавање, благовремене реакције које ће смањити ризик од хаварије објеката и повећати безбедност саобраћаја. Осим тога, такав приступ доприноси оптимизацији издвајања буџетских средстава за ту намену и рационалном коришћењу расположивих техничких ресурса. Управљање процесом одржавања потпорних конструкција захтевало је дефинисање методологије за формирање јединствене базе података која ће евидентирати све потпорне конструкције које испуњавају прописани критеријум за евидентирање и систематизовано пратити њихово стање кроз време.

### Међународни научни пројекти

Чланови Катедре за грађевинску геотехнику учествовали су у реализацији више међународних научноистраживачких пројеката. На два међународна пројекта је један од носилаца био Грађевински факултет.

#### ***START – Danube Region Project Fund, 01\_PA1a-C2, Research of River-Port Sediment and its Potential use in Civil Engineering (CLEAR BASIN) 2015–2016***

У пројекту су истражени седименти речне луке посебне намене због потенцијалне употребе као материјал за изградњу путева. Резултати истраживања указују на то да постоји потреба за систематским праћењем квалитета и количине наноса у наменским речним лукама слива реке Дунав како би се одржала његова покретљивост и спречило плавање. Основне инжењерске карактеристике потврђују да речни седименти лука представљају добар потенцијал за употребу у изградњи путева.

#### ***SEEFORM***

Међународни програм докторских студија *SEEFORM* замишљен је као наставак пројекта *DYNET*, са циљем пружања подршке студентима докторских студија из земаља Југоисточне Европе у истраживањима у области грађевинарства, њихове интеграције у истраживачке мреже, као и у успостављању будуће сарадње између научноистраживачких институција у земљама у развоју. Студентима су омогућени студијски боравци на немачким универзитетима, коменторство при изради докторских дисертација, као и радионице и семинари. Немачка служба за академску размену (*DAAD*) препознала је значај овог пројекта и фи-

нансирала га са 1,6 милиона евра. Дугогодишња сарадња немачких универзитета са Грађевинским факултетом Универзитета у Београду је кроз овај пројекат настављена и ојачана. У оквиру овог пројекта, доц. др Милош Марјановић је као стипендиста боравио на једногодишњем студијском боравку на Рур универзитету у Бохуму и урадио докторску дисертацију.

У наставку је дат опис међународних пројеката који су се реализовали преко других високошколских институција, као што је Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду, Рур универзитет у Бохуму и Империл колеџ у Лондону, а чланови Катедре су узели активно учешће као сарадници или гостујући истраживачи.

#### ***SFB 837 – Interaction modeling in mechanized tunneling***

Током 2018, доц. др Милош Марјановић учествовао је као гостујући истраживач-стипендиста у међународном пројекту *SFB 837 – Interaction modeling in mechanized tunneling* (потпројекти *A5, C2*). Пројекти типа *SFB* су интердисциплинарни, здружени истраживачки пројекти, финансирани од стране Немачког фонда за науку (*DFG*), са фокусом на актуелне проблеме у пракси. У оквиру свог пројекта, доц. др Милош Марјановић учествовао је у развоју софтвера за аутоматизацију нумеричких симулација. Пројекат *SFB 837* бави се проучавањем и моделирањем савремених технологија и процеса изградње тунела у урбаним срединама и сложеним геотехничким условима. Као највећа истраживачка група у овој области на свету, и са годишњим буџетом од око три милиона евра, *SFB 837* окупља истраживаче из различитих области из великог броја земаља.

#### ***Stability of infrastructure embankments under soil-atmosphere interaction***

Током 2015. године Вељко Пујевић је боравио као гостујући истраживач-стипендиста на вишемесечном студијском усавршавању на Империл колеџу у Лондону (*Imperial College, London*) на Катедри за геотехнику (*Department of Civil and Environmental Engineering*). У склопу свог боравка Вељко Пујевић је био прикључен нумеричкој групи под вођством проф. *D. Potts* и проф. *Л. Здравковић*, са задатком извршавања и интерпретације нумеричких симулација у оквиру пројекта – *Stability of infrastructure embankments under soil-atmosphere interaction*. У питању је дугогодишњи пројекат започет још почетком миленијума, који је произтекао из потребе за бољим разумевањем утицаја климе и вегетације на понашање железничких инфраструктурних насипа и косина. Као резултат овог истраживачког боравка дефинисана је тема докторске дисертације Вељка Пујевића, чији је основни циљ било проширење поменутог проблема на област Механика незасићених материјала и евалуација разматраних конститутивних модела за незасићено тло.

**IPL 181 Study of slow moving landslide Umka near Belgrade, Serbia**

Пројекат је одобрен од стране Међународног конзорцијума за клизиште (ICL) и његовог програма за клизишта (IPL) 2012. године. Циљ овог истраживачког пројекта јесте примена различитих геотехничких и геодетских метода мониторинга клизишта Умка код Београда. Резултати пројекта треба да помогну пројектантима приликом избора санационих мера. Пројекат је мултидисциплинараног карактера и у њему, поред доц. др Уроша Ђурића, учествују и колеге са Катедре за геодезију и геоинформатику Грађевинског факултета у Београду, као и наставници и истраживачи са Катедре за геотехнику са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду (руководилац и носилац пројекта је проф. др Биљана Аболмасов). Као један од резултата јесте и остварена међународна сарадња са истраживачком групом Универзитета у Кјотоу (коју предводи проф. др *Kyoji Sassa*), чији су чланови одржали више предавања у Београду у оквиру поменуте сарадње.

**IPL 210 Massive landsliding in Serbia following Cyclone Tamara in May 2014.**

Пројекат је одобрен од стране Међународног конзорцијума за клизиште (ICL) и његовог програма за клизишта (IPL) 2016. године. Пројекат има за циљ да прикупи и анализира податке о условима и узроцима масовног активирања клизишта након маја 2014. године у Србији. Овим истраживачким пројектом предвиђено је прикупљање свих релевантних података који укључују историјске и скорашње податке о падавинском режиму, основне податке о клизиштима (историјске и из маја 2014. године), извештаје о насталим штетама, као и остале неопходне податке. Након прикупљања података, циљ пројекта јесте да се дефинишу критичне суме падавина које доводе до реактивирања/активирања клизишта на истраженом простору. Поред доц. др Уроша Ђурића, у пројекту су наставници и истраживачи са Катедре за геотехнику са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду (руководилац и носилац пројекта је проф. др Биљана Аболмасов).

**IPL 248 Innovation in slow-moving landslide risk assessment of roads and urban sites by combining multi-sensor multi-source monitoring data**

Пројекат је одобрен од стране Међународног конзорцијума за клизиште (ICL) и његовог програма за клизишта (IPL) 2019. године. Циљ овог пројекта јесте развој и тестирање одговарајућих процедура за примену иновативних вишесензорских и вишесензорских техника мониторинга методом даљинске детекције у комбинацији са теренским подацима за потребе дефинисања хазарда од клизишта, рањивости и процене ризика од великих спорих клизишта у одабраним подручјима Италије и Србије. Предложене процедуре

биће двоструко тестиране од стране чланова истраживачких тимова у различитим геопросторним окружењима уз уважавање претходних и тренутно активних студија у обе државе. Учесници на пројекту, поред доц. др Уроша Ђурића, јесу наставници и истраживачи са Универзитета у Салерну (Италија), Института за електромагнетна осматрања животне средине из Италије (*CNR-IREA*) и Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду. Руководилац и носилац пројекта је проф. др *Dario Peduto*. Као један од резултата пројекта јесте остварена међународна сарадња Универзитета у Београду и Универзитета у Салерну у оквиру *Еразмус+* позива у оквиру које ће студенти Грађевинског факултета имати прилику да остваре студијски боравак на Универзитету у Салерну, док се очекује и долазак наставника и истраживача из Италије на Универзитет у Београду.

**Домаћи научни пројекти**

У периоду од 1996. до 2019. године чланови Катедре за грађевинску геотехнику учествовали су у реализацији више националних научноистраживачких пројеката, финансираних од стране ресорног министарства.

**Увођење ЕВРОКОД-а и освајање нових метода пројектовања производа и технологије у грађевинском конструкторству Србије, 1996–1999.**

Основни циљеви пројекта били су: превођење Еврокодова и упознавање стручне јавности са новим европским стандардима из области грађевинарства, као и формирање збирки тада важећих правилника и стандарда за различите области. Део који су покривали истраживачи из области геотехнике односио се на превод Еврокода 7 и формирање збирке правилника и стандарда *Збирка јуџословенских њравилника и сџандарда за ѓрађевинске консџурукције, Књџиа 6 – Геџџехника и фундирање*. Руководилац пројекта је проф. др Петар Анагности.

**Конститутивно моделирање комплекса београдских глина са имплементацијом у инжењерској пракси, 2001–2004.**

Тежиште пројекта било је конститутивно моделирање комплекса београдских глина са аспекта одређивања параметара за одговарајуће постојеће еластопластичне моделе имплементираних у комерцијалне софтверске пакете за прорачун конструкција. Резултати омогућују поузданије коришћење модела за тло јер пројектантима дају препоруке око избора модела и величина улазних параметара за тло које је било предмет предложеног истраживања. Део пројекта је био наставак истраживања у имплементацији еластопластичних модела за тло у МКЕ и развој домаћег софтвера за решавање геотехничких проблема. Руководилац пројекта је проф. др Мирјана Вукићевић.

### Развој и унапређење метода за анализу интеракције конструкције и тла на основу теоријских и експерименталних истраживања, 2011–2019.

Циљ пројекта био је да се унапреди моделирање тла у софтверима за интегрални прорачун интеракције конструкција–тло неким од напреднијих модела тла. Резултат пројекта било је унапређење домаћег софтвера у домену имплементације еластопластичних конститутивних модела за тло. У програм ГЕО-ПАК (део програмског пакета ПАК за статичку и динамичку анализу конструкција МКЕ, Лабораторије за инжењерски софтвер Машинског факултета у Крагујевцу) имплементирани су Модел са граничном површи за циклична оптерећења и *Drucker Prager* модел са капом. Руководилац пројекта је проф. др Верка Проловић (Грађевинско-архитектонски факултет, Универзитет у Нишу).

### Истраживање утицаја вибрација од саобраћаја на зграде и људе у циљу одрживог развоја градова, 2011–2019.

Циљ истраживања био је да се проуче постојећи међународни стандарди и да се на основу тога дају одговарајуће препоруке за мерење и анализу вибрација од саобраћаја, као и да се развију сопствене емпиријске и нумеричке методе за предвиђање вибрација у зградама. У оквиру пројекта, као један од најважнијих резултата пројекта, 2017. године издата је монографија *Вибрације од саобраћаја: насићанак, мерење, предвиђање и процена њиховог дејства на објекте и људе*, чији је уредник проф. др Мира Петронијевић. Руководилац пројекта је проф. др Мира Петронијевић

### Примена GNSS и LIDAR технологије у мониторингу стабилности инфраструктурних објеката и терена, 2011–2019.

Руководилац пројекта је проф. др Биљана Аболмасов. Деформациони мониторинг инфраструктурних објеката и терена представља неопходну компоненту у ефикасном праћењу и одржавању њихове стабилности. Развојем технологије за праћење померања објеката и терена, створени су основни услови за постизање тог циља. *LIDAR* технологија, у односу на конвенционалне мерне технике, омогућује да се објекат снимања дискретизује великим бројем тачака, те је интерпретација детаља неупоредиво побољшана. Такође, могуће је генерисати различите деривате модела објекта и терена, попут попречних профила, различитих пресека, погледа, изохипси и сл. Циљ предложеног пројекта јесте да установи и реализује примену одговарајућег система деформационог мониторинга на карактеристичним локацијама. Употребом геодетских инструмената, *LIDAR* технологије и геотехничких сензора у интерактивном режиму рада, уз дефинисање одговарајућих улазних и излазних величина, софтверске и хардверске архитектуре, модела комуникације, анализе и презентације података, планира се сагледавање функционалних веза између елемената система и тестирање система у реалним условима.

### Пројекат МЕЂА: одрживост природних феномена у условима климатских промена, 2016–2017.

Доц. др Урош Ђурић је заједно са в. проф. др Марком Пејићем са Катедре за геодезију и геоинформатику и још троје колега са Рударско-геолошког факултета (са Катедре за геотехнику и геофизику) формирао неформалну истраживачку групу која је 2015. године започела са публикавањем заједничких радова и презентацијом резултата истраживања и тиме и ширењем свести о неопходности интердисциплинарности и мултидисциплинарности приликом истраживања. Неформална група је добила грант фондације Покрени се за науку за пројекат *МЕЂА* у конкуренцији са више од 70 предлога пројеката. Пројекат је био мултидисциплинарног карактера и обухватао је следеће научне области: геолошко инжењерство, геонауке и геодетско инжењерство.



Примена методе даљинске детекције, Ђавоља варош

Истраживање се односило на неинвазивно праћење и анализу еродивних појава у једном од најзначајнијих природних феномена у Србији – Ђавољој вароши, применом метода даљинске детекције и геодетског мониторинга, са циљем одрживости природних феномена у условима климатских промена. Руководилац пројекта је био в. проф. др Милош Марјановић са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

### Истраживачки рад у Лабораторији за механику тла

Значајан део истраживачког рада одвијао се у Лабораторији за механику тла. Основне делатности Лабораторије за механику тла усмерене су у два правца: наставна делатност, чији је главни циљ обука студената на дипломској и последипломској настави у оквиру рада Грађевинског факултета, и научноистраживачка и стручна делатност у сарадњи са надлежним државним институцијама, другим научноистраживачким организацијама и привредним субјектима. У об-

ласти научноистраживачког рада Лабораторија за механику тла је својом активношћу стекла велики ауторитет и значајно место у ширем региону. У овој Лабораторији су поред великог броја стручних испитивања обављена и бројна научна истраживања чији су резултати публиковани и запажени у земљи и иностранству.

У периоду од 2011. до 2015. године интензивно су вршена истраживања могућности коришћења нуспродуката из термоелектрана (пепела и шљаке) за стабилизацију тла и као материјала за израду насипа. Такође, вршена су испитивања хемијских додатака за стабилизацију тла. Урађене су четири студије које представљају значајан корак ка сагледавању могућности примене нуспродуката у изградњи и реконструкцији саобраћајне инфраструктуре, као и сагледавању могућих економских ефеката.

### **Студија Употреба летећег пепела термоелектрана за стабилизацију тла, самозбијајући и ваљани бетон (RCC) са освртом на трајност цементних малтера и ситнозрних бетона (2014)**

Да би се пепео из домаћих термоелектрана увео у практичну употребу у грађевинској индустрији, неопходна су претходна истраживања којима би се испитали сви аспекти његове употребе. Циљ истраживања јесте да се испитају могућности употребе летећег пепела за стабилизацију тла уместо класичних материјала (цемента и креча) и као додатка у мешавини за справљање самозбијајућих бетона. Резултати испитивања су почетни кораци ка отварању нове области примене летећег пепела у грађевинарству код нас. Тиме ће се у будућности, с једне стране, смањити количине пепела на депонијама, а са друге смањити финални трошкови изградње путева, односно цена самозбијајућег и ваљаног бетона. Извршено је око 460 лабораторијских опита у Лабораторији за механику тла.

### **Студија Коришћење летећег пепела и шљаке произведених у ТЕ ЈП ЕПС за потребе железнице (2015)**

Циљ студије био је да се на бази најважнијих карактеристика (хемијског и минералног састава) пепела и шљаке из Колубарског и Костолачког угљеног басена ураде лабораторијска испитивања физичких и механичких својстава. На основу испитивања дефинисан је начин брзе и технолошки једноставне стабилизације додавањем базичних компоненти (креч, цемент и др.) како би пепео и шљака уграђени у конструкцију доњег строја железничке пруге, односно чврсту колосечну подлогу имали одговарајућу стабилност и носивост. За овако дефинисан циљ, студија је обухватила истраживање могућности примене пепела и шљаке из силоса, односно директно из производње, као и депоноване мешавине пепела и шљаке за добијање материјала погодних за грађење појединих елемената конструкције железничке ин-

фраструктуре. Извршено је око 470 лабораторијских опита у Лабораторији за механику тла.

### **Студија Коришћење пепела произведених у ТЕ ЈП ЕПС за изградњу и реконструкцију хидротехничких објеката (2016)**

Испитана је мешавина пепела и шљаке са депоније ТЕ Морава без додатка везива (креч) с њим. Извршено је око 50 лабораторијских опита у Лабораторији за механику тла у циљу одређивања физичких и механичких карактеристика пепела и шљаке.

На основу опсежног лабораторијског испитивања у претходне три студије изведени су генерални закључци да би масовна примена нуспродуката из домаћих термоелектрана имала велики еколошки, економски и практичан значај. Пепео и шљака представљају погодан грађевински материјал за примену у изградњи саобраћајне инфраструктуре. Смањује се количина депонованог материјала и при томе долази до смањења загађења ваздуха, воде, тла и биљног покривача. Коришћењем пепела и шљаке штеде се природни ресурси камених материјала чије су резерве ограничене. Осим тога, постоји уштеда енергије за експлоатацију, дробљење и млевање камених материјала стандардног квалитета.

### **Студија Стабилизација високопластичне глине применом течног хемијског адитива Полибонд (2015)**

Испитане су могућности стабилизације глине високе пластичности применом течног хемијског адитива Полибонд, као и стабилизације тла комбинацијом летећег пепела из ТЕ *Косиловац* и *Полибонда*. У циљу утврђивања ефеката стабилизације спроведена су опсежна лабораторијска испитивања физичко-механичких карактеристика стабилизованог тла. Резултати истраживања јасно указују на позитивне ефекте стабилизације глине Полибондом и потврђују ставове да се он може успешно применити као стабилизатор глиновитих врста тла у различитим практичним применама као што су: стабилизација слабоносивог тла, изградња насипа и геотехничких конструкција мале водопропусности, побољшање механичких особина горњих слојева доњег строја саобраћајница.

## **ПРАВЦИ РАЗВОЈА КАТЕДРЕ**

Решавање геотехничких проблема, у различитој мери и облицима, готово је неизбежно у пројектовању и грађењу свих врста грађевина, било да се ради о бетонској било челичној конструкцији, хидротехничком објекту или саобраћајници. Историјски гледано, геотехника се као посебна област грађевинарства успоставља у првој половини 20. века. Први међународни конгрес за механику тла и фундање одржан је 1936. године. Оснивање Катедре за грађевинску геотехнику на Грађевинском факултету 1987. године представља, са

извесним закашњењем, корак у правом правцу, у складу са организацијом катедара на већини грађевинских факултета у развијеном свету. Формирање посебног модула Грађевинска геотехника на студијском програму Грађевинарство логичан је наставак овог процеса, чиме се иде у корак са савременим студијским програмима у свету, као и са инжењерском праксом, где је јасно одвојена улога грађевинског инжењера специјалисте геотехнике. Тренд изузетно брзог развоја различитих дисциплина геотехнике у последњим деценијама сигурно ће се наставити, што пред Катедру ставља низ великих изазова у годинама које следе. Правци развоја појединих области на Катедри имају различите материјалне и кадровске захтеве и проблеме.

Експеримент је неизоставни део развоја свих научних дисциплина. Сходно томе, први корак у свакој геотехничкој анализи јесте теренско и лабораторијско истраживање тла и стене. Механика тла, као фундаментална дисциплина геотехнике, изузетно напредује у погледу савремених експерименталних метода испитивања понашања тла у сложеним условима напрезања (динамичко оптерећење, делимично засићено тло итд.). Опрема Лабораторије за механику тла адекватна је потребама извођења практичне наставе на основним и мастер академским студијама. Студенти су у могућности да се директно упознају са стандардним методама геомеханичких испитивања, чиме се олакшава њихово укључивање у инжењерску праксу одмах по дипломирању. Међутим, у погледу опреме за научноистраживачки рад, ситуација је лошија и такве опреме у Лабораторији практично и нема. Материјални услови на Факултету, као и историјске околности, нису могли да испрате брзи тренд светског развоја савремене експерименталне опреме за геотехничка испитивања. Стога је од прворазредног значаја додатно опремање Лабораторије за механику тла развојном опремом за научноистраживачки рад, чиме би се отворио простор за нове научне пројекте и стручна достигнућа. Катедра је у претходној деценији у области експерименталних научних истраживања, и поред слабе опремљености Лабораторије, ипак остварила запажене резултате у домену метода побољшања слабоносивих тла применом индустријских нуспродуката, а будући инфраструктурни пројекти и све строжи захтеви одрживе изградње отварају могућности за даљи развој у овој области.

Услед недостатка специјалне лабораторијске опреме за потребе научноистраживачког рада, оријентација научноистраживачког рада на Катедри у последњих двадесет година била је усмерена у развојно-истраживачком и теоријском правцу, првенствено ка унапређењу метода нумеричке геотехничке анализе. Развој напредних, али за употребу довољно једноставних конститутивних модела за тло неопходан је услов за рационално пројектовање геотехничких конструкција. До сада су на Катедри у овој области постиг-

нути значајни резултати, у виду два оригинална конститутивна модела за описивање механичког понашања песка и механичког понашања прекоконсолидованих глина. Паралелно са истраживањем на развоју нових конститутивних модела за тло, на Катедри су урађена значајна истраживања у области развоја нових метода за нумеричку интеграцију конститутивних модела. Наведени конститутивни модели за тло развијани су у оквиру класичне еластопластичне теорије. Планира се унапређење и развој модела у оквиру теорије хипопластичности. Такође се планира проширење развијених модела релацијама за предвиђање механичког понашања тла при цикличном оптерећењу, као и у условима делимичног засићења водом. Са унапређењем конститутивног моделирања делимично засићених глина, планира се даље унапређење нумеричких модела за анализу утицаја климе и вегетације на поље порних притисака унутар инфраструктурних насипа од високопластичних глина, као и даљи развој метода нумеричке интеграције.

Велики број чланова Катедре је, у оквиру својих истраживања, развио сопствене рачунарске програме и алате и овладао савременим софтверским пакетима за пројектовање конструкција. Тиме је направљена добра основа за године које следе, у којима ће се додатно интензивирати дигитализација у грађевинарству. Планира се интензивирање научноистраживачког рада у имплементацији информационих (BIM) технологија у геотехници, као подршке одрживом развоју и управљању одржавањем инфраструктурних објеката. Концепт интегрисаних BIM и MKE модела различитог нивоа детаљности је савремен проблем и већ је познат у научној заједници. Применом модела одговарајућег нивоа детаљности у одговарајућој фази пројектовања значајно се смањује укупно време пројектовања. Истраживања у области нумеричког моделирања изградње тунела већ се спроводе на Катедри, при чему се планира наставак истраживања у овој области уз укључивање интеракције тунела и постојећих надземних и подземних конструкција (као што су зграде, шипови, постојећи тунели), као и укључивање комплекснијих конститутивних модела тла (што мора бити праћено одговарајућим лабораторијским и теренским истраживањима ради обезбеђивања параметара модела). Планирана истраживања у овој области обухватају унапређење и оптимизацију већ развијених нумеричких модела темељних конструкција на шиповима, као и даље кораке у домену аутоматизације нумеричких симулација. С обзиром на то да се очекује почетак изградње београдског метроа у скорој будућности, резултати планираних истраживања могу имати велику примену у пракси.

Учесталост појава и све веће материјалне штете од клизишта и њима сродних појава нестабилности довеле су до повећаног интересовања за процену хазарда и ризика од клизишта у Србији. Унапређењем и надоградњом савреме-

них технологија, поступака и метода инжењерско-геолошког и геотехничког моделовања и мониторинга добијени су значајни подаци за реализацију истраживачких активности. Нова сазнања о инжењерско-геолошком, геотехничком и геодинамичком моделу понашања клизишта омогућила би да се у будућности за потребе различитих нивоа пројектовања објеката или урбанистичког планирања умање могуће економске последице на становништво, материјална добра, као и на инфраструктурне објекте. На Катедри су планирана даља истраживања у овој области, првенствено у правцу унапређења мониторинга клизишта применом метода даљинске детекције.

Укључивање млађих сарадника у научноистраживачки рад и развој научног подмлатка је стални задатак Катедре. Велики број наставника и сарадника на Катедри боравио је на истраживачким боравцима на престижним европским универзитетима. Јачање међународне сарадње препознато је као један од најзначајнијих циљева Катедре у годинама које следе. На овај начин не само да се олакшава праћење научних и стручних трендова, већ се и обезбеђује континуитет научноистраживачког рада, кроз припрему и конкурисање на међународним научним позивима. Први корак у правцу даљег јачања међународне сарадње јесте ангажовање реномираних гостујућих професора на Катедри. Катедра за грађевинску геотехнику одржава контакте и са сродним катедрама у Србији и земљама региона. Готово сваке године се на Грађевинском факултету, под покровитељством Катедре, одржавају предавања истакнутих стручњака и професора из области геотехнике. У плану је наставак и проширење међукатедарске сарадње кроз организацију заједничких семинара како би се још више олакшао и унапредио рад у овој изазовној области грађевинског инжењерства и убрзао проток нових сазнања.

Чланови Катедре за грађевинску геотехнику су кроз историју увек били носиоци друштвеног развоја кроз рад на изради домаће техничке регулативе. Овај принцип се мора задржати и у будућности, кроз различите активности. Поред учешћа у националним телима за стандардизацију, програме континуиране едукације на Грађевинском факултету и активно учешће у струковним удружењима, Катедра ради на увођењу савремених прописа пројектовања у наставни процес на свим нивоима студија. Уз едукацију будућих генерација студената, Катедра мора бити организа-

тор тематских стручних семинара о актуелним проблемима у геотехничкој пракси. Овим ће се заокружити процес хармонизације домаћих и европских прописа и сасвим сигурно повећати конкурентност домаћег грађевинарства на светском тржишту.

Савремена инжењерска пракса, техничка регулатива, као и наставни програми на престижним светским универзитетима у последњим деценијама сведоче о неопходности формалне специјализације грађевинских инжењера из области грађевинске геотехнике. Катедра за грађевинску геотехнику је правовремено препознала овај тренд. Поред великог броја дипломских радова који се на Катедри већ традиционално раде у области фондирања, настава на мастер академским студијама у наредном периоду одвијаће се и на посебном модулу – Грађевинској геотехници. Очекује се још веће интересовање студената за ову изузетно интересантну и изазовну област грађевинског инжењерства. Досадашњи резултати, тренутна опремљеност и кадровски потенцијал представљају добру основу за будући рад. Међутим, за успешну реализацију нових наставних програма, увођење нових научних области у програм Катедре и формирање уџбеничке литературе, неопходно је и кадровско проширење Катедре. Тренутни кадровски потенцијал, иако наизглед довољан, врло је осетљив и на минималне флукуације броја чланова (одласци у пензију, студијски боравци и усавршавања, привремена одсуства и сл.).

Посматрајући историјски развој научних области у оквиру Катедре за грађевинску геотехнику, као и остварене резултате у настави, научноистраживачком и стручном раду, може се закључити да је Катедра до данас успешно пратила актуелне правце развоја геотехнике у земљи и свету. Може се очекивати да ће Катедра у будућности успешно одговорити на све изазове: савремено образовање будућих грађевинских инжењера, научноистраживачки рад и учешће у решавању врло широког спектра сложених проблема у пракси. Успех ће, пре свега, зависити од погледа и далековидости чланова Катедре, који имају професионални и шири друштвени задатак да буду достојни својих претходника и развој грађевинске геотехнике у Србији воде у корак са савременим научним и стручним достигнућима. Наравно, интензитет даљег развоја Катедре зависиће и од подршке Факултета, као и државе, и делити судбину нашег грађевинарства и друштва у целини.