

LABORATORIJ ZA GEOKEMIJU OKOLIŠA

2006. – 2026.

~ 20 godina postojanja i djelovanja ~

Geotehnički fakultet sa studijem Inženjerstva okoliša ove godine obilježava svoju 35. godišnjicu kao samostalna i ravnopravna sastavnica Sveučilišta u Zagrebu. Njegovu višedesetljetnu povijest obilježila su razdoblja razvoja u studijskim programima, unutrašnjem ustrojstvu, širenju suradnje i prepoznatljivosti. Posebno je kada se nakon određenog broja godina može osvrnuti na minulo vrijeme i uvidjeti neprekinutu nit rasta na nova područja i polja te širenja grana u različite segmente znanosti i struke. Upravo je tako došlo do jednog vrijednog ploda ove visokoobrazovne i znanstvene ustanove – njezine interdisciplinarnosti.

U sastavu jednoga od četiri fakultetska zavoda, Zavoda za upravljanje vodama (izvorno Zavoda za hidrotehniku), već se dvadeset godina nalazi Laboratorij za geokemiju okoliša. Laboratorij je оформljen na 100 m² prostora bivše mineraloško-petrološke zbirke inicijalno kao Hidrogeokemijski laboratorij. Financiran je vlastitim projektnim sredstvima, sredstvima fakulteta i Ministarstva znanosti te sveučilišnim kreditom za unaprjeđenje nastavne djelatnosti.



Mineraloško-petrološka zbirka – prostor u kojem je danas smješten Laboratorij za geokemiju okoliša

Svečano je otvoren u rujnu 2006. godine čemu su prisustvovali ondašnja rektorica Sveučilišta u Zagrebu prof. dr. sc. Helena Jasna Mencer, s prorektorom prof. dr. sc. Aleksom Bjelišem, i tadašnji dekan Geotehničkoga fakulteta prof. dr. sc. dr. h. c. Mladen Kranjčec. Idejna začetnica i pokretačica čitavog procesa uspostavljanja tada prvoga analitičkog laboratorija na fakultetu bila je prof. dr. sc. Sanja Kapelj postavši njegova prva voditeljica. U međuvremenu voditelji laboratorija bili su i doc. dr. sc. Predrag Tepeš te prof. dr. sc. Anita Ptiček Siročić. Prof. Kapelj dužnost voditeljice laboratorija obavlja i u sadašnjem mandatu, uz dr. sc. Sašu Zavrtnika koji je kao djelatnik laboratorija od početka svoga rada kontinuirano i aktivno uključen u sve njegove djelatnosti.



Otvorenje Laboratorija za geokemiju okoliša u rujnu 2006. – govori osnivačica i voditeljica prof. dr. sc. Sanja Kapelj uz ondašnju rektoricu Helenu Jasnu Mencer



Svojedobno, povodom 10. godišnjice osnutka laboratorija objavljena je prigodna monografija „Laboratorij za geokemiju okoliša – povijesni pregled prvih 10 godina postojanja i djelovanja“ čiji je nakladnik bio Geotehnički fakultet u Varaždinu i Redak iz Splita. Djelo je bilo posvećeno 50. godišnjici inicijalne ideje osnivanja kemijskog laboratorija u ondašnjoj Višoj tehničkoj rudarsko-geoistraživačkoj školi u Varaždinu te obilježavanju 50. godišnjice Geotehničkog fakulteta i 350. godišnjice utemeljenja Sveučilišta u Zagrebu.

Prema riječima recenzenta prof. dr. sc. Marka Samardžije ovo djelo je predstavljalo: „detaljan, sveobuhvatan i uređen prikaz početaka, razvoja i djelovanja Laboratorija za geokemiju okoliša u njegovih prvih 10 godina postojanja kako bi o tome ostao trajniji pisani trag.“ Recenzentica doc. dr. sc. Jelena Loborec tada je napisala: „Prepoznajem u tome želju da se povijesne činjenice sakupe i trajno zabilježe te time obilježi sve ono što je dovelo do trenutnog stanja, a to se obično radi za ono do čega nam je posebno stalo.“

Laboratorij za geokemiju okoliša zamišljen je i osnovan iz potrebe koja je bila i još uvijek jest trojaka – nastava, znanost i struka. Uz sam LGO, koji je pet godina bio podrška nastavnom procesu, a poradi što kvalitetnijeg izvođenja praktične nastave iz više kolegija, za studente je kasnije zasebno ustrojen i opremljen Kemijski praktikum. Osnovan je 2011. godine, na inicijativu doc. dr. sc. Predraga Tepešat, u prostorijama bivšeg studentskog zbora, koji je u potpunosti prenamijenjen i opremljen za održavanje praktične nastave iz vlastitih sredstava Geotehničkoga fakulteta.



Otvorenje Kemijskog praktikuma u listopadu 2011. – govori voditelj doc. dr. sc. Predrag Tepeš

Time su studenti inženjerstva okoliša dobili jedan specijalizirani nastavni prostor u kojem upotpunjuju svoja teorijska znanja iz kemije te ih proširuju i utvrđuju u praktičnom obliku. Nastavna uloga, kao jedna od tri spomenute djelatnosti Laboratorija za geokemiju okoliša, očituje se kroz održavanje praktičnog dijela nastave iz kolegija: Kemijski praktikum, Analitička kemija okoliša, Hidrogeokemija i Geokemija tla. U proteklom razdoblju laboratorij je bio podrška i Združenom doktorskom studiju Geo-Engineering and Water Management uspostavljenom između Tehničkog sveučilišta u Grazu, Sveučilišta za tehnologiju i ekonomiju u Budimpešti, Sveučilišta u Zagrebu i Mariboru.



Kemijski praktikum za studente inženjerstva okoliša

Uz održavanje praktičnih vježbi, LGO je od svojih početaka dostupan studentima za provođenje analiza čiji su rezultati bili temelj za izradu više desetaka završnih i diplomskih te nekoliko doktorskih radova. Neki od mnogih izrađenih studentskih radova nagrađeni su rektorovom nagradom, dok su drugi nagrađeni dekanovom nagradom. Prednost koju studenti inženjerstva okoliša imaju u ovome laboratoriju jest ta što oni sami, naravno pod stručnim vodstvom te uz pomoć i nadzor, sudjeluju u cijelom procesu analize određenog uzroka, počevši od uzorkovanja na terenu, preko pripreme uzorka za analize, do njegova analiziranja i dobivanja rezultata određenog pokazatelja. Isto se ostvaruje zadnje tri godine provedbom studentske prakse u laboratoriju čime studenti praktikanti stječu vrijedna iskustva u laboratorijskom analitičkom radu, a to im je od velike koristiti pri budućem zaposlenju.



Uzorkovanje i terenske analize izvorske vode sa studentima

LGO je kroz posljednja dva desetljeća uspješno ostvarivao i svoju znanstvenu te stručnu svrhu sudjelujući na mnogim znanstvenim i stručnim projektima, izradom elaborata i studija, kroz stotine izvršenih agrokemijskih analiza za potrebe poljoprivrednika s područja Varaždinske županije, ali i šire, kao i kroz suradnju s drugim gospodarskim subjektima diljem Republike Hrvatske.

Laboratorij za geokemiju okoliša i danas je specijalizirano opremljen uređajima i potrebnom opremom za uzorkovanje i analizu prirodnih površinskih i podzemnih te otpadnih voda, tala, sedimenata i eluata otpada. Oprema LGO-a omogućuje terensko i laboratorijsko određivanje osnovnih hidrogeokemijskih pokazatelja onečišćenja kao što su teški i toksični metali i metaloidi, različiti otopljeni anioni i kationi poput hranjivih soli dušika, fosfora i sumpora, određeni organski pokazatelji onečišćenja, umjetni traseri koji služe obilježavanju podzemnih tokova vode, elektrokemijski pokazatelji i drugi.



Atomski apsorpcijski spektrometar – analiza metala u uzorcima vode FAAS tehnikom

Vršeci agrokemijske analize obradivog tla za jednogodišnje i višegodišnje nasade LGO već više od 15 godina sudjeluje u podršci dobroj i odgovornoj poljoprivrednoj praksi i poticanju uspješnije poljoprivredne proizvodnje. Analizama tla s poljoprivrednih zemljišta utvrđuje se stvarni sastav tla s količinom biljkama dostupnih hranjiva. Na taj se način omogućava racionalnija gnojidba bez nepotrebnog opterećivanja tla i s njime povezanih voda te se tako čuvaju prirodni resursi u našem okolišu, što predstavlja bit inženjerstva okoliša.

Cilj svih različitih vidova djelovanja laboratorija jest usavršavanje i razvoj u analitičkim metodama i tehnikama, edukaciji djelatnika i opremljenosti Laboratorija za geokemiju okoliša kako radi dobrobiti studenata Inženjerstva okoliša, tako i radi kvalitetnog rada te napretka u znanosti i struci. Usavršavanje za rad sa specijaliziranim uređajima i prema analitičkim metodama godinama se kontinuirano provodi te trajno doprinosi kvaliteti laboratorijskoga rada koji se odvija prema pravilima dobre laboratorijske prakse (GLP). Laboratorij je gotovo od svog početka, od listopada 2007. godine, redoviti član udruge Hrvatski laboratoriji – Crolab.



Analize koje se provode u Laboratoriju za geokemiju okoliša uklapaju se u široku lepezu znanstvenih istraživanja i projekata, a neka od njih su: Studija upravljanja vodama sliva Jadrta i Žrnovnice I. – IV. faza, Mountainous lakes – sustainable utilization of water in the pilot area Plitvice Lakes, Osjetljivost krških hidrogeoloških sustava, Istraživanje podrijetla geotermalnih voda Lipika, Mogućnost izdvajanja indija iz LCD-a pomoću ultrazvučne kupelji, Hidrodinamičko modeliranje sustava Plitvičkih jezera, Reciklirana guma & solarna fotokataliza: Ekološka inovacija za pasivnu zaštitu zraka i zdravlja,

Otpad i Sunce u službi fotokatalitičke razgradnje mikroonečišćivala u vodama, Revitalizacija jezera Trakošćan i drugi. Svi ti istraživački poslovi predstavljaju priliku iz koje studenti uviđaju konkretnu upotrebu onoga što uče na nastavi.

LGO od početka rada STEM centra za djecu i mlade, oformljenog na Geotehničkom fakultetu u partnerstvu s Hrvatskim društvom inženjera geotehnike, sudjeluje u radionicama brige o okolišu, odnosno čuvanja i analize vode i tla, za one najmlađe. U prvom su redu koncipirane za osnovnoškolce i srednjoškolce, ali i za vrtićku dob, uz provođenje Erasmus posjeta. Također, laboratorij je svake godine otvoren prilikom održavanja popularno-znanstvenih događanja Geotehničkoga fakulteta kao što su Dan otvorenih vrata, Dan & noć u inženjerstvu okoliša i Svjetski dan zaštite okoliša prilikom čega ima pripremljen zanimljivi sadržaj pristupačan zainteresiranoj javnosti.

Takvim se aktivnostima svakom znatiželjniku daje uvid u rad laboratorija čime bi se zainteresiralo učenike srednjih škola za studiranje inženjerstva okoliša i iz prve ruke dao odgovor na bilo koji upit vezan uz djelatnost LGO-a.



Prof. dr. sc. Sanja Kapelj s učenicima u LGO-u povodom Dana otvorenih vrata GFV-a



STEM radionice s učenicima u Laboratoriju za geokemiju okoliša - vodi dr. sc Saša Zavrtnik



Gledajući unatrag na desetu godišnjicu postojanja i djelovanja LGO-a i tada istaknutih konkretnih potreba koje se u nadolazećem vremenskom periodu željelo ostvariti, može se sa zadovoljstvom ustvrditi kako su one i ostvarene. Do nekih od njih došlo se putem projektnih i laboratorijskih sredstava te je kupljen tada željeni Kjeldahl uređaj za određivanje ukupnog dušika u tlu, nabavljen je novi deionizator za proizvodnju ultra čiste vode, kupljena je nova aparatura za određivanje karbonata u tlu, a posebno je vrijedna investicija bila uređaj za mikrovalnu digestiju uzoraka.

LGO kontinuirano pruža zanimljivu radnu sredinu pa ne čudi što je analitički rad u njemu lako zavoljeti. Predivno je to davnih dana izrekao jedan od najvećih istraživača i predanih laboratorijskih radnika, kemičar i biolog, otac mikrobiologije Louis Pasteur: „Što više proučavam prirodu, ostajem zapanjeniji i zadivljeniji pred Stvoriteljevim djelima. Molim se tijekom svojega rada u laboratoriju.“ Ohrabrujuće je doći do spoznaje da se i u današnje vrijeme može doseći takva razina znatiželje i ispunjenja stručnim i znanstveno-istraživačkim radom u laboratorijskom okruženju.

Kroz različite segmente rada Laboratorija za geokemiju okoliša ističu se svrha i dugoročni cilj laboratorija, a to su svakako prijenos znanja studentima, usavršavanje djelatnika, doprinos znanosti i struci te lokalnoj sredini u kojoj se živi i radi. Temeljem iskustva iz sada već 20 godina rada LGO-a, opravdano se njeguje želja za svakim narednim napretkom u postojanju i djelovanju ove vrijedne sastavnice Zavoda za upravljanje vodama Geotehničkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Temeljem dosadašnjih konkretnih, važnih, mjerljivih i trajnih zasada, ovaj će laboratorij svoju svrhu nastaviti ostvarivati i u budućnosti, na dobrobit i ponos fakulteta i obrazovanja stručnjaka inženjerstva okoliša.

Varaždin, 29. rujna 2026.

Dr. sc. Saša Zavrtnik