

Ž. Fiket*

Institut Ruđer Bošković
Bijenička 54
HR-10 000 Zagreb

Znanstveni projekt

Transport, sudbina i toksičnost metal(oid)a otpuštenih iz ležišta industrijskog otpada (FORTIS)

Izvor financiranja: Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ)

Znanstveni projekt "Transport, sudbina i toksičnost metal(oid)a otpuštenih iz ležišta industrijskog otpada" (engl. *Transport, fate and toxicity of metal(loid)s released from industrial waste deposits*) istraživački je projekt koji u razdoblju od 1. prosinca 2019. do 30. studenoga 2023. godine kroz program "Istraživački projekti" financira Hrvatska zaklada za znanost.

Projekt FORTIS ima cilj istražiti transport, sudbinu i toksičnost metal(oid)a otpuštenih iz ležišta industrijskih otpada utvrđivanjem svojstava i utjecaja na okoliš četiriju različitih odlagališta, koristeći se, među ostalim, i svojstvima procjednih voda. Naime, depoziti nastali odlaganjem industrijskog otpada predstavljaju dugotrajnu opasnost od onečišćenja kao potencijalna mjesta otpuštanja raznih onečišćujućih tvari, uključujući i metal(oid)e, s mogućnošću ozbiljnog zagađenja tla, površinskih i podzemnih voda u regiji, čak i desetljećima nakon njihova odlaganja. Opseg negativnog utjecaja takvih odlagališta na okoliš ovisi o njihovim brojnim značajkama, uključujući njihov sastav i potencijal za izloženost te ekološki utjecaj. Procjedne vode se pritom smatraju potencijalnim transportnim mehanizmom kojim se otopljeni (< 10 % ukupnog sadržaja metal(oid)a) i koloidni materijal može dalje prenositi u okoliš, pri čemu koloidne čestice predstavljaju glavne transportne vektore zagađivača u okoliš.

Područja istraživanja obuhvaćena projektom FORTIS uključit će odlagalište ugljenog pepela u Štrmcu (Istra) i odlagalište pepela bivše tvornice sulfatne celuloze u Plaškom (Lika) kao otpadni materijal visoke opasnosti (slika 1), deponij tvornice čelika u Sisku kao otpadni materijal srednjeg stupnja opasnosti te neposredni okoliš bivše tvornice glinice Jadral kod Obrovca kao otpadni materijal umjerene opasnosti. Transport, sudbina i toksičnost metal(oid)a koji se otpuštaju iz spomenutih depozita industrijskog otpada istražiti će se kroz skup fizikalno-kemijskih, morfoloških, mineraloških, geokemijskih i bioloških parametara kao i primjenom geokemijskog modeliranja te procjenom ranjivosti i rizika.

Istraživačka grupa okuplja stručnjake iz pet institucija iz područja geologije, geokemije, mineralogije, ekologije, toksikologije, biotehnologije i hidrogeologije, što jamči multidisciplinarnost samog projekta. Istraživači s Instituta Ruđer Bošković uključeni u projekt su dr. sc. Neda Vdović i dr. sc. Maja Ivanić, doktorandica Marija Petrović te voditeljica projekta dr. sc. Željka Fiket. Na projektu surađuju i prof. dr. sc. Gordana Medunić s Geološkog odsjeka te prof. dr. sc. Željka Vidaković-Cifrek s Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, izv. prof. dr. sc. Antonela Ninčević Grassino s Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta u Zagrebu, prof. dr. sc. Sanja Kapelj i doc. dr. sc. Jelena Loborec s Geotehničkog fakulteta u Varaždinu te izv. prof. dr. sc. Matej Dolenc i dr. sc. Uroš Herlec s Prirodoslovno-tehničkog fakulteta Sveučilišta u Ljubljani, Slovenija.

Rezultati projekta pružit će cjelovitu sliku stanja vezanog za odlagališta otpada na istraživanim lokacijama, uključujući i potencijalni utjecaj na lokalne vodonosnike te pridonijeti razumijevanju



Slika 1 – FORTIS na terenu i u laboratoriju (s lijeva na desno: odlagalište ugljenog pepela u Štrmcu, Istra; dr. sc. Maja Ivanić; odlagalište ugljenog pepela u Plaškom, Lika; dr. sc. Neda Vdović uz analizator specifične površine čestica; spektrometar masa visoke razlučivosti uz induktivno spretnu plazmu).

načina pojavljivanja metal(oid)a koji se otpuštaju iz istraženih i sličnih vrsta otpada, procesa i mehanizama koji utječu na njihov ciklus u okolišu, detaljniji uvid u njihove bioreaktivne oblike, kao i njihov mogući toksikološki učinak na biotu. Predloženi višeparametarski pristup, iako nužan za svako pravilno tumačenje utjecaja odlagališta otpada na okoliš, rijetko je prisutan; stoga smatramo da će rezultati istraživanja u okviru projekta FORTIS predstavljati važan doprinos području, kao i društvu u cjelini.

Unatoč nepovoljnim epidemiološkim prilikama, realizacija projekta odvija se planiranom dinamikom, a do sad ostvareni rezultati objavljeni su u nekoliko znanstvenih radova te prezentirani putem usmenih i posterskih izlaganja na nekoliko domaćih i međunarodnih konferencija. Osim navedenog, u 2020. godini održana je i Znanstvena škola "Integrirani pristup istraživanju utjecaja industrijskih odlagališta otpada na okoliš" (slika 2) za studente doktorskih studija iz područja prirodnih znanosti koji se u okviru istraživanja na temi doktorske disertacije bave odlagalištima otpada i njihovim utjecajem na okoliš. Škola je održana uz financijsku potporu Hrvatske Zaklade za Znanost i Ministarstva znanosti i obrazovanja.



Slika 2 – Održana Znanstvena škola u online okruženju

* Dr. sc. Željka Fiket, voditeljica projekta, e-pošta: zeljka.fiket@irb.hr