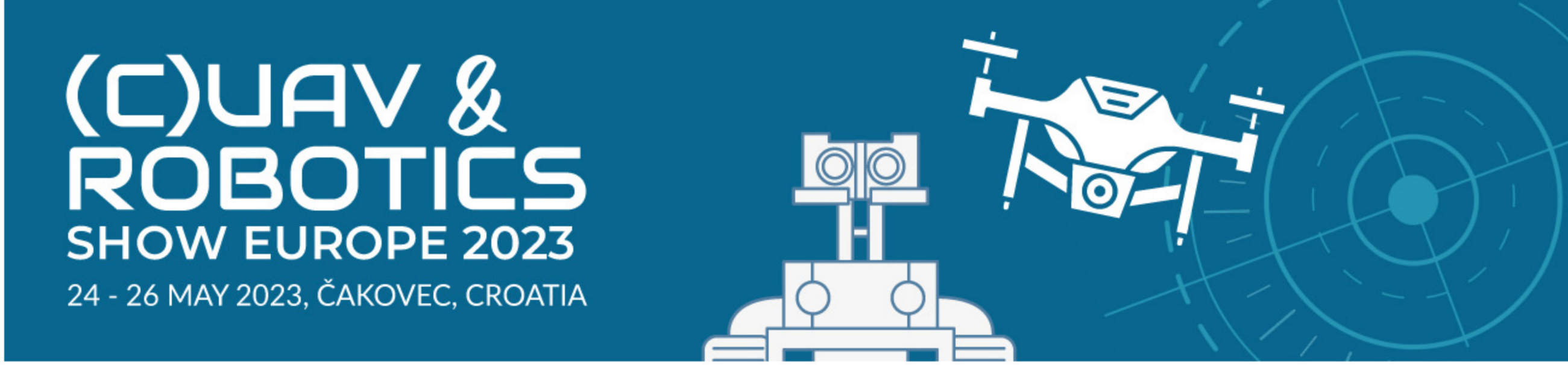




POVEZANE VIJESTI



Mogućnost pretvaranja tla u gustu tekućinu u gradu Zagrebu prilikom jačih potresa - itekako je moguća

Zagrebački Građevinski fakultet jedan je od izvođača projekta "Potresni rizik Grada Zagreba" kojeg od ožujka 2020. godine provodi Grad Zagreb. U zajednici s Centrom građevinskog fakulteta. Fakultet je najveći ugovaratelj na projektu, a njihov zadatak obuhvaćaju aktivnosti vezane uz izradu metodologije za procjenu rizika, definiranje hazarda na području grada Zagreba, uspostavu baze podataka, prikupljanje i obradu podataka u građevinama te izradu procjena potresnog rizika prema određenim sektorima.



Sava 2022: U Zagrebu održana vježba pružanja žurne pomoći u slučaju potresa

Pokazno-terenska vježba operativnih snaga sustava civilne zaštite na temu uježbavanja postupanja prilikom potresa i spašavanja iz ruševina pod nazivom "Sava 2022" održana je na prostoru nedovršene sveučilišne bolnice u Bliatu.



Projekt kojem je cilj precizno procijeniti potresni rizik za Grad Zagreb na nivou gradskih četvrti i mjesnih odbora

Grad Zagreb od ožujka 2020. provodi projekt "Potresni rizik Grada Zagreba". Navedeni projekt sufinancira Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj (Europski strukturni i investicijski fondovi), a prijavljen je u sklopu projekta "Multisenzorsko zračno snimanje Republike Hrvatske za potrebe procjene smanjenja rizika od katastrofa".



Na redu prva stručna konferencija u sklopu projekta "Potresni rizik Grada Zagreba"

Prva stručna konferencija u sklopu projekta "Potresni rizik Grada Zagreba" održat će se u četvrtak, 24. ožujka, u Zagrebačkom inovacijskom centru (ZICER), uz suorganizaciju događaja od strane Gradskog ureda za mjesnu samoupravu, civilnu zaštitu i sigurnost.

26.10.2022.



U skladu sa seizmički aktivnim područjem u kojem se nalazimo, treba graditi i obnavljati zgrade i razvijati Seizmološku službu RH

Dr. sc. Ivica Sović, Geofizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet

Trenutno važeća karta potresne opasnosti napravljena je 2011. godine, i po njoj, za grad Zagreb, postoji 10 posto vjerojatnosti da se u 50 godina dogodi potres pri kojem će vršna akceleracija tla premašiti 0.216 m/s² u južnom dijelu grada, odnosno 0.255 m/s² u podsjemenjskoj zoni. Akceleracije su izračunate za osnovnu stijenu, tlo u kojem su brzine transverzalnih valova veće od 800 m/s, s obzirom da su brzine valova na površini bitno manje, te vrijednosti se moraju pomnožiti s faktorom pojačanja koji ovisi o VS30, brzinama transverzalnih valova u gornjih 30 metara tla. Da bi se znala prava potresna opasnost na površini tla u Zagrebu, potrebno je provesti takozvano mikrozoniranje, mjerenje brzina VS30 i određivanje tipa tla prema EUROCOD normi na pojedinim mikrolokacijama, i treba izračunati novu kartu potresne opasnosti u koju bi ušli i potresi iz 2020. godine. To bi se dijelom trebalo napraviti u okviru projekta "Definiranje potresne opasnosti za Zagreb". Mikrozoniranje grada Zagreba je prijašnjim projektima započeto, ali, nažalost, nije i završeno, odgovara viši predavač na Geofizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, dr.sc. Ivica Sović na pitanje kakva je potresna opasnost Grada Zagreba.

Do zagrebačkog, a posebno petrinjskog potresa, o potresnoj se ugrozi rijetko kada govorilo, a činilo se da se upozorenja ali i rad seizmologa ne vrednuju u dovoljnoj mjeri. Je li se to sada promijenilo i na koji način?

I prije potresa od 22. ožujka 2020. stalno smo ponavljali da se nalazimo u seizmički aktivnom području, i da se u skladu s tim treba graditi i obnavljati zgrade, a isto tako i razvijati Seizmološka služba Republike Hrvatske. Naše filipike prolazile su biblijski: glas vapjućeg u pustinji. Možda ga je netko čuo, ali do nas nisu dolazile povratne informacije. Potres od 22. ožujka malo je probudio svijest o opasnosti, ali se ona brzo uspravala. Od silnih obećanja Seizmološka služba Republike Hrvatske je vrlo malo dobila. Valjda se mislilo da smo svoje obavili za narednih 100 godina, a do tada tko živ tko mrtav.

A onda se dogodila Petrinja: prvo potres od 28. prosinca magnitude 5.0, a dan kasnije na istom mjestu potres magnitude 6.2, i stvar se počela vrlo brzo kotrljati. Povećan nam je proračun i od Vlade Republike Hrvatske preko Ministarstva znanosti i obrazovanja dobili smo donaciju za nabavu vrijednog mobilnog kompleta instrumenata za praćenje seizmičke aktivnosti trenutno aktivne rasjedne zone. Seizmološkoj službi RH odobrena su sredstva za nabavu 20 kompleta (seizmografi, akcelerografi, digitalizatori), što smo mi vrlo dobro iskoristili tako da smo za manje od mjesec dana nabavili uređaje i postavili privremenu lokalnu mrežu za praćenje naknadne seizmičke aktivnosti. Rezultat je više od 19000 lociranih potresa u 2021. godini, dok smo proteklih godina locirali od 10000 do 11000 potresa godišnje.

Koji su rizici na području Hrvatske najizraženiji i u kojem postotku u te rizike ulazi potresni rizik?

Ja sam, na žalost, po tom pitanju fahidiot i ne znam međusobne odnose pojedinih rizika. To bi pitanje trebalo postaviti nekom drugom.

Kako se definira seizmička opasnost i kako se ona može izračunati?

Seizmička opasnost se definira kao vjerojatnost da određena fizikalna (ili pseudofizikalna) veličina premaši određenu vrijednost u određenom periodu. Rezultati se daju za pojedine točke, ili se prikazuju o obliku karte. Seizmička opasnost se obično računa za fizikalne veličine vršnu akceleraciju PGA i vršnu brzinu PGV, i za pseudofizikalnu veličinu intenzitet potresa. Intenzitet potresa je mjera učinika potresa. To je pseudofizikalna veličina jer se ocjenjuje pomoću makroseizmičkih ljestvica i uključuje raznovrsne parametre, od psiholoških do fizikalnih. Računanje korelacije intenziteta i mjerljivih fizikalnih veličina PGA i PGV su dali slabe rezultate.

Na sreću, kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO), Seizmološka služba Republike Hrvatske dobila je infrastrukturni projekt u vrijednosti 83 milijuna kuna bez PDV-a za postavljanje guste mreže seizmoloških postaja diljem Republike Hrvatske, te za modernizaciju cijele Seizmološke službe RH	Koje su osnovne razlike između posljedica potresa u Zagrebu i okolici od onih u Petrinji i Glini? Zagreb je jako oštetiio relativno slab potres magnitude 5.5. Petrinja i okolica je relativno dobro preživjela razoran potres magnitude 6.2. U stvari, Petrinja je jako oštećena. Stare kuće su se rušile, ali za tako jak potres bilo je izuzetno malo žrtava. Sreća u nesreći je što je cijelo područje bilo poharano u ratu, mnoge su kuće porušene pa su se gradile zamjenske koje su prilično dobro podnijele prvi udar. Pod tim mislim da kuće nisu ubile svoje stanare, što je najvažnije. Naknadni potresi, koji još uvijek traju, su dodatno oštetili prethodno oštećene kuće, ali to je manji problem, da se popravi.
--	--

Zagreb je druga priča. Većina kuća je građena u prvoj polovici dvadesetog stoljeća ili ranije. Kuće su visoke, a epicentar potresa je bio praktički u gradu. Naknadne intervencije na zgradama kao što su povećanje otvora i dogradnje katova pogoršale su stvar, a neodržavani i nepotrebni dimnjaci stavili su točku na i. Zabatni zidovi visokih zgrada zidani su opekom u jednom redu, često neožbukani, što je bio čest uzrok šteta na susjednim nižim zgradama. Jednom riječju, stare neodržavane zgrade loše podnose potrese.

U Hrvatskoj su potresi u 2020., izazvali mnogo razaranja, ali nažalost i ljudske žrtve. U nekim drugim zemljama koje žive i s većim potresnim opasnostima, takvi potresi ne uzrokuju ovakve štete. Koji je glavni razlog tome?

Da ponovim, stare neodržavane zgrade loše podnose potrese. Nove zgrade, kojima balkoni padaju sami od sebe ničim izazvani, loše podnose potrese. Treba graditi u skladu s protupotresnim normama pa neće biti problema.

Koliko je procjena maksimalne moguće magnitude potresa za neko područje važna u urbanističkom planiranju i od kada se u Hrvatskoj vodi računa o protupotresnoj gradnji?

Ovisi, kako gdje. Za Zagreb je procijenjena najveća moguća magnituda M=6.5, mada je to, nadamo se, prilično nevjerojatan scenarij. Tu su procjenu dali kolege geolozi na temelju duljine rasjeda uzduž Medvednice, a ostvarila bi se samo onda kad bi se aktivirao taj rasjed po cijeloj duljini uz pomak koji su pretpostavili.

Kako se kvalitetno obnavljaju objekti nakon potresa? Kako izgraditi dodatnu otpornost na potrese?

Ovo biste pitanje morali postaviti kolegama sa građevinskog fakulteta. Mi nemamo uvid u ono što se provodi na terenu, a nismo ni školovani za takvu vrstu posla.

Koji su najduži rasjedi u Hrvatskoj?

To je pitanje za geologe. Mi možemo, računajući mehanizme u žarištima potresa, izračunati samo neke parametre rasjeda na kojem je potres nastao. Možemo izračunati pružanje rasjeda, nagib, relativni pomak i duljinu aktivnog dijela rasjeda, no ne možemo znati je li rasjed bio aktivan po cijeloj duljini ili nije. Bilo bi vrlo korisno kad bi se provelo kartiranje seizmički aktivnih rasjeda na cijelom području Hrvatske (a i šire jer smo ugroženi i potresima iz susjednih država), no to bi bio velik, dugotrajan (vjerojatno desetljeće, možda i duže) i skup projekt. Koje su potencijalno moguće posljedice potresa u Hrvatskoj, a koje u svijetu - klizište, odroni, podrhtavanje i razdvajanje tla, likvefakcija tla, tsunami...

Ne trebamo govoriti o potencijalno mogućim posljedicama, sve nam se to već dogodilo u Zagrebu i Petrinji, a prije toga u Slanom, Stonu, Dubrovniku... Sve nam se to dogodilo osim tsunamija, a ako je vjerovati zapisima, potres kod Dubrovnika iz 1667. godine je uzrokovao tsunami zbog kojeg su lađe u dubrovačkoj luci udarile o dno. To nije bio dramatični tsunami kao kod Tohoku potresa iz 2011. ali je ipak bio.

Uspjeli smo zaposliti devet mladih stručnjaka, nabavke opreme su već odrađene velikim naporom službe nabave PMF-a i kolege Fiketa kao voditelja projekta, potpisani su prvi sporazumi o suradnji... S veseljem očekujemo dolazak opreme krajem studenog	Koje sve metode postoje za istraživanje potresa i što je vama na raspolaganju pri tome? Metode istraživanja potresa se mogu podijeliti na dvije vrste: makroseizmološke i mikroseizmološke. Makroseizmologija je grana seizmologije koja se bavi posljedicama potresa, i budući da se za to ne koriste posebni instrumenti, omogućuje istraživanje starih potresa na temelju arhivske građe. to je vrlo bitno jer se na taj način mogu katalogizirati potresi koji su se dogodili davno prije pojave prvih seizmografa. Najvažniji alat makroseizmologije je makroseizmička ljestvica koja se razvijala od MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg) ljestvice iz 1917. preko MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnik) do EMS (European Macroseismic Scale) ljestvice. Razvoj makroseizmičkih ljestvica prati razvoj tehnika i materijala za gradnju kuća.
---	---

Grana seizmologije koja se bavi zapisima instrumenata naziva se mikroseizmologija. Seizmološka služba Republike Hrvatske ima moderne instrumente, seizmometre i akcelerometre, mada, za sada, nedovoljno da bi se moglo pouzdano primijeniti algoritme za automatsku lokaciju potresa. Na sreću, kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO), Seizmološka služba Republike Hrvatske dobila je infrastrukturni projekt u vrijednosti 83 milijuna kuna bez PDV-a za postavljanje guste mreže seizmoloških postaja diljem Republike Hrvatske, te za modernizaciju cijele Seizmološke službe RH (zapošljavanje novih ljudi, nabava opreme i opremanje 95 seizmoloških postaja, nabava i uspostava sustava za prikupljanje i obradu podataka, izgradnja objekta...).

Projekt je u potpunosti financiran sredstvima EU i provodi se od siječnja ove godine. Uspjeli smo zaposliti devet mladih stručnjaka, nabavke opreme su već odrađene velikim naporom službe nabave PMF-a i kolege Fiketa kao voditelja projekta, potpisani su prvi sporazumi o suradnji, Stoga s veseljem očekujemo dolazak opreme već za mjesec i pol dana, krajem studenog. Do sada smo (i još ćemo neko vrijeme biti prisiljeni - dok ne provedemo projekt CROSSNET do kraja!) sve potrese koji se događaju u Hrvatskoj locirati ručno (iako imamo funkcionalne sustave automatske lokacije - zbog nedovoljnog broja postaja kao i nekih drugih manjkavosti postojeće mreže seizmografa - nisu im pouzdani rezultati). Na taj način dajemo točnije podatke o epicentrima i magnitudama potresa od automatiziranih servisa kao što je npr. CSEM, ali nam za analizu treba dvadesetak minuta. Osim seizmografa imamo i akcelerografe, uređaje koji bilježe ubrzanje tla.

Iz osnovnoškolske fizike znamo za Newtonov zakon F=ma koji kaže da je sila koju je neki objekt pretrpio proporcionalna umnošku njegove mase i akceleracije. Zbog toga bi bilo jako dobro u sve važnije objekte u cijeloj Hrvatskoj postaviti akcelerografe kako bi se, nakon eventualnog potresa, znalo koliko je silu objekt pretrpio i kakve su moguće štete na dijelovima koji nisu lako dostupni za inspekciju. Za tako sveobuhvatan nadzor imamo daleko premalo akcelerografa. No, radimo i na prijedlogu kojim bi se taj problem također riješio.

Dražen Najman

(Članak je objavljen u okviru programa poticanja novinarske izvrsnosti Agencije za elektroničke medije)

(Dovoljeno prenošenje sadržaja uz objavu izvora i autora)

Prijava na newsletter

