

izr.prof.dr. Andrej Gosar
ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo in UL Naravoslovnotehniška fakulteta

Slovensko združenje za geodezijo in geofiziko
Izvršni odbor
Jamova cesta 2
1000 Ljubljana

Zadeva: Nominacija kandidata **dr. Janeza Rošerja** za priznanje SZGG s področja seizmologije in fizike notranjosti Zemlje v letu 2011

V imenu sekcije za seizmologijo in fiziko notranjosti Zemlje predlagam, da SZGG podeli priznanje za področje seizmologije in fizike notranjosti Zemlje **dr. Janezu Rošerju** za doktorsko disertacijo z naslovom **Raziskave vpliva sedimentov na potresno nihanje tal na območju Ljubljane z metodo mikrotremorjev.**

Dr. Janez Rošer univ.dipl.inž.rud. in geotehno. je 29.10.2010 na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani uspešno obranil svojo doktorsko disertacijo v kateri je celovito obdelal problem kvantitativnega vrednotenja vplivov mehkih sedimentov na potresno nihanje tal na velikem urbanem območju na primeru mesta Ljubljane. Sledi povzetek njegovega dela.

Območje Ljubljane, ki se nahaja v kvartarnem sedimentnem bazenu, je eno od treh območij v Sloveniji z največjo potresno nevarnostjo, obenem pa je tudi najgosteje poseljeno. Razmeroma mehki kvartarni sedimenti pomembno prispevajo k ojačanju potresnega nihanja tal na tem območju, še posebej v južnem delu Ljubljane, kjer je bazen zapolnjen z jezerskimi in barjanskimi sedimenti. Zaradi pomanjkanja vrtin, geofizikalnih in seizmoloških podatkov, so obstoječe potresne mikrorajonizacije Ljubljane dokaj nezanesljive. Za oceno lastne frekvence sedimentov smo izvedli študijo z metodo spektralnega razmerja med vodoravnima in navpično komponento (HVSR) zapisa mikrotremorjev. Raziskave so zajele 45 km² veliko območje znotraj ljubljanske obvoznice, na katerem smo na prostem površju v mreži 200 x 200 m opravili 1232 meritev. Težave pri meritvah sta ponekod povzročala gost prometa in industrija, nadalje podzemni objekti in napeljave ter konglomeratne plasti in leče znotraj peščeno-prodnih sedimentov. Analizirali smo eksperimentalne pogoje, ki lahko vplivajo na kvaliteto in zanesljivost podatkov, predvsem vpliv močnega vetra in zasičenja tal z vodo. Na celotnem južnem delu mesta smo s HVSR metodo dobili zelo jasne rezultate, medtem ko je bil odziv v severnem delu mesta v splošnem manjši zaradi manjšega impedančnega kontrasta med prodom in kamninsko podlago. Porazdelitev lastnih frekvenc sedimentov na območju Ljubljane znaša od 0,9 do 10 Hz. Povprečna amplituda HVSR vrhov je znatno višja v južnem (6,8±2,5) kot v severnem delu (4,1±2,1) mesta, kar kaže na visok impedančni kontrast med jezerskimi sedimenti in skalno podlago. Za oceno nevarnosti resonance med tlemi in objekti smo meritve mikrotremorjev opravili tudi v 122 stavbah. Za oceno glavnih lastnih frekvenc nihanja stavbe smo uporabili metodo analize amplitudnih spektrov, HVSR metodo in metodo razmerij spektrov med najvišjim in najnižjim nadstropjem (FSR). Izmed vseh izmerjenih je v potencialni resonanci 19 stavb. Z uporabo izračunane relacije med lastno frekvenco in višino armirano-betonskih stavb ter podatki o lastni frekvenci sedimentov smo raziskavo nevarnosti resonance razširili na vse stavbe in ocenili, da pogoju resonance ustreza 691 stavb. Za določitev vertikalnih profilov hitrosti strižnega valovanja in povprečne hitrosti v zgornjih 30 metrih ($V_{s,30}$), ki se uporablja za klasifikacijo tal po Evrokod 8 (EC8) standardu smo uporabili

skupno modeliranje podatkov HVSR metode in disperznih krivulj pridobljenih s ploskovnimi meritvami mikrotremorjev na 30 lokacijah ter analiziranih z metodama razširjene prostorske avtokorelacije (ESAC) in refrakcijskih mikrotremorjev (ReMi). Vrednosti $V_{s,30}$ so večje v severnem in severovzhodnem delu mesta (300–600 m/s), kjer prevladujejo peščeno-prodni sedimenti. V južnem delu mesta (140–350 m/s) ustrezajo najnižje vrednosti $V_{s,30}$ jezerskim sedimentom Ljubljanskega barja. V primerjavi s predhodno mikrorajonizacijo, ki je temeljila predvsem na površinskih geoloških podatkih, kažejo novi podatki na celotnem raziskanem območju na boljše seizmogeološke pogoje, na splošno za eno stopnjo boljše vrsto tal po EC8. Ugotovljena prostorska porazdelitev $V_{s,30}$ na območju Ljubljane predstavlja zato pomembno dopolnitev obstoječe mikrorajonizacije. Nazadnje smo relativno ovrednotili vpliv lokalnih tal na ojačanje potresnega nihanja tal na osnovi geološke zgradbe, znanih N_{SPT} vrednosti, podatkov o lastni frekvenci tal, amplitud HVSR vrhov in $V_{s,30}$. V splošnem so najboljši pogoji značilni za celoten severni in severovzhodni del Ljubljane, pogoji pa se nato slabšajo v smeri proti jugu. Največje ojačanje potresnega nihanja zaradi lokalne geološke zgradbe pričakujemo na območju Barja. Opravljene raziskave z različnimi metodami analize mikrotremorjev predstavljajo prve tako obsežne raziskave za kvantitativno potresno mikrorajonizacijo velikega urbanega območja v svetu. V sklopu raziskav smo izpopolnili metodologijo terenskih meritev mikrotremorjev, obdelave in interpretacije podatkov.

Dr. Janez Rošer je iz teme doktorske disertacije objavil dva članka v revijah, ki jih indeksira SCI in sicer v reviji *Bulletin of Earthquake Engineering* članek z naslovom *Microtremor study of site effects and soil-structure resonance in the city of Ljubljana (central Slovenia)* in v reviji *Acta Geotechnica Slovenica* članek z naslovom *Determination of $V_{s,30}$ for seismic ground classification in the Ljubljana area, Slovenia*.

Dr. Janez Rošer je pri pripravi svoje doktorske disertacije pokazal veliko smisla za samostojno raziskovalno delo ter reševanje teoretičnih in praktičnih problemov na področju seizmologije. Zato ga predlagam za letošnje priznanje SZGG s področja seizmologije in fizike notranjosti Zemlje.

3.11.2010

izr. prof. dr. Andrej Gosar