



HRVATSKO DRUŠTVO ZA MEHANIKU
CROATIAN SOCIETY OF MECHANICS

PODRUŽNICA OSIJEK

I

Građevinski fakultet Sveučilišta J.J.Strossmayera u Osijeku

P o z i v a j u

na popularno-znanstveno predavanje

" Ponašanje neduktilnih armiranobetonskih okvira sa zidanom ispunom na djelovanje potresa "

koje će održati

dr.sc. Goran Gazić

Građevinski fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku

u petak 21. studenog 2014. u 12,00 sati,

na Građevinskom fakultetu u Osijeku, Crkvena 21, predavaonica br. 10/I

PREDSJEDNICA PODRUŽNICE:

prof.dr.sc. Mirjana Bošnjak-Klečina

" Ponašanje neduktilnih armiranobetonskih okvira sa zidanom ispunom na djelovanje potresa "

Sažetak

Nearmirana zidana ispunjena uobičajeno se koristi prilikom ostvarenja arhitektonske forme armiranobetonskih okvirnih konstrukcija. Dobiveni sustav je ekonomičan, arhitektonski privlačan i funkcionalan te je kao takav čest u područjima srednje i visoke seizmičnosti diljem svijeta. Poseban slučaj predstavljaju neduktilne armiranobetonske okvirne konstrukcije sa zidanim ispunom, koje svojim svojstvenim nedostacima značajno doprinose povećanju seizmičke oštećljivosti, što u konačnici za posljedicu može imati pojavu meke etaže, odnosno rušenje konstrukcije.

Iako prva eksperimentalna istraživanja datiraju iz 50ih godina prošloga stoljeća, tek je razvojem velikih istraživačkih centara došlo do zamaha u istraživanju ponašanja armiranobetonskih okvira za zidanim ispunom. Međutim, u literaturi se može pronaći relativno mali broj istraživanja kojima su pokriveni svojstveni nedostaci i rubna područja ponašanja neduktilnih armiranobetonskih okvirnih konstrukcija sa zidanim ispunom, što je i osnovna motivacija provedbe istraživanja. Neovisno da li se radi o duktilnim ili neduktilnim okvirnim konstrukcijama sa zidanim ispunom, njihovo ponašanja tijekom potresa i dalje ostaje kontroverzno pitanje u stručnim i istraživačkim krugovima s obzirom na materijalnu i oblikovnu raznovrsnost te složenost i uobičajenu pojavu višestrukih mehanizama sloma elemenata sustav, gdje posebnu ulogu ima interakcija okvira i ispune. Dodatne nesigurnosti, kao što je izostanak pouzdanog modela procjene horizontalne nosivosti i krutosti, gdje se nosivost i krutost ne mogu odrediti na temelju superpozicije doprinosa elemenata sustava, dovele su do izostajanja racionalnih modela procjene, kako u praksi tako i u modernim seizmičkim propisima. Iako je u modernim seizmičkim propisima prepoznat utjecaj ispune, ona se i dalje tretira kao nekonstruktivni elementa, a interakcija okvira i ispune se ili u potpunosti zanemaruje ili ostvaruje primjenom modela zamjenske tlačne dijagonale. Većinom su dane smjernice za sprječavanje neželjenih utjecaja ispune, kao što je preuranjena pojava posmičnog sloma stupova okvira.

S obzirom na to da se neduktilni armiranobetonski okviri sa zidanom ispunom ne mogu svrstati u omeđeno zide niti u armiranobetonske okvire projektirane prema modernim seizmičkim propisima, a u svrhu razlikovanja, ovdje je promatrani konstruktivni sustav definiran terminom uokvireno zide.

S ciljem doprinosa razumijevanju složenog ponašanja uokvirenog zida, provedena su eksperimentalna i analitička istraživanja. Eksperimentalna istraživanja su se sastojala od izvedbe i ispitivanja 3 uzorka neduktilnih armiranobetonskih okvira i 11 jednorasponskih, jednoetažnih uzoraka uokvirenog zida. Dodatno, provedeno je i ispitivanje osnovnih mehaničkih svojstava primijenjenih materijala. Svi uzorci su izvedeni u mjerilu 1:2 i ispitani pod približno konstantnim vertikalnim i promjenjivim cikličkim horizontalnim opterećenjem. Geometrijski i materijalni parametri ispitanih uzoraka su odabrani s ciljem pokrivanja svojstvenih nedostataka sustava uokvireno zide i kategorizacije njihova utjecaja na ponašanje, pri čemu su oni podijeljeni u dvije skupine u ovisnosti o elementu sustava. Prvom skupinom parametara definira su svojstva okvira, u pogledu geometrijskih izmjera elemenata i koeficijenata armiranja. Varijacijom parametara prve skupine odabrana su 4

tipa okvira. Druga skupina parametara definira svojstva ispune, gdje je njihova varijacija ostvarena primjenom po dvije vrste zidnih elemenata i morta opće namjene.

Na osnovi formirane baze eksperimentalnih rezultata izvršena je ocjena postojećih analitičkih modela procjene ponašanja sustava uokvireno zide te je predložena vlastiti model. Predloženi model je definiran u odnosu na pretpostavljena granična stanja sustava, a pruža mogućnost procjene horizontalne nosivosti i relativnog međukatnog pomaka pri pojedinim fazama ponašanja. Predloženim modelom je ostvarena zadovoljavajuća točnost procjene navedenih veličina u promatranim područjima ponašanja sustava, čime je omogućena njegova primjena i u inženjerskoj praksi.

Osim procjene ponaša, izvršenja i procjena očekivanih nelinearnih pomaka sustava uokvireno zide za tri razine seizmičkog intenziteta pomoću postojeće metode. Metoda je razvijena i verificirana na Sveučilištu u Illinoisu u Urbana – Champaignu, USA. Klasifikacija razina oštećenja je izvršena prema dostupnoj literaturi, pri čemu su odvojeno promatrani uzorci praznih okvira i uokvirenog zida s ciljem ocjene utjecaja ispune na razinu oštećenja sustava. Rezultati upućuju na značajno smanjenje relativnih međukatnih pomaka sustav, neovisno o razini seizmičkog intenziteta. Smanjenje pomaka pak upućuje na pozitivan utjecaj ispune na ponašanje sustava uokvireno zide, pridonoseći osiguranju globalne stabilnosti, uslijed čega se ispuna može promatrati kao i sredstvo ojačanja neduktilnih armiranobetonskih konstrukcija.

Ključne riječi: uokvireno zide, eksperimentalno istraživanje, prijedlog metode procjene ponašanja, razine oštećenja, sredstvo ojačanja.

Životopis

Goran Gazić je rođen 29. ožujka 1983. u Banja Luci, Bosna i Hercegovina. Osnovnoškolsko i srednjoškolsko obrazovanje je završio u Osijeku, gdje je i 2007. diplomirao na Građevinskom fakultetu pod mentorstvom Prof. dr. sc. Vladimira Sigmunda. Doktorsku disertaciju obranio je 2014. godine na istom fakultetu pod mentorstvom Prof. dr. sc. Vladimira Sigmunda.

Od 2008. godine do danas, zaposlen je na Građevinskom fakultetu u Osijeku u zvanju asistenta, gdje sudjeluju u izvođenju nastave na predmetima Zavoda za tehničku mehaniku. Osim u nastavi, sudjeluje i na domaćim i međunarodnim znanstvenoistraživačkim projektima te polazi seminare usavršavanja u inozemstvu (2010. godine je bio na usavršavanju u - EUCENTRE – European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering, Pavia, Italija). Do sada je kao autor i koautor objavio nekoliko znanstvenih radova u domaćim časopisima te na domaćim i međunarodnim konferencijama.

Dobitnik je nagrade Hrvatskog saveza građevinskih inženjera za najbolji **doktorski rad** iz područja građevinarstva (tehnička mehanika) u 2014. godini

Član je Hrvatskog društva za mehaniku (HDM).