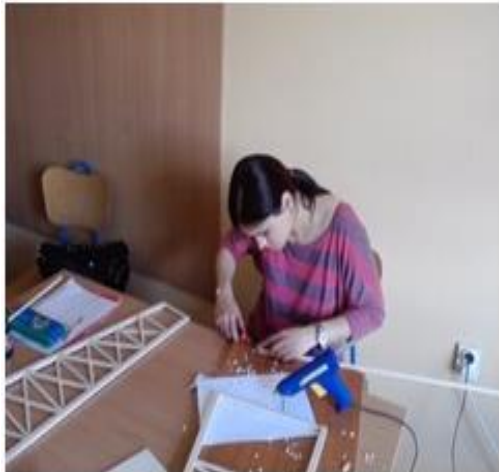


Ispitivanje drvenih maketa i maketa od žbuke na potresnom stolu - izvještaj s radionice

Znajući da su eksperimentalna ispitivanja alat koji znanstvenike i istraživače snabdijeva s neprocjenjivim spoznajama o ponašanju konstrukcija, na Građevinskom fakultetu Osijek je akademske godine 2011./12. pokrenuta interdisciplinarna radionica i zatresao se Quanserov potresni stol Shake table II. Radionica je obuhvatila kolegije Potresno inženjerstvo, Modeliranje konstrukcija i Mostovi II. Ciljevi radionice bili su povezati teorijske spoznaje i praktičnu primjenu usvojenih sadržaja o aseizmičkom projektiranju i oblikovanju konstrukcija, te pokazati kako određeni elementi konstrukcije utječu na njezin odziv i kako je štite od urušavanja.



Radovi na maketama su se odvijali u prostorijama Fakulteta iza čijih su vrata dopirali dinamični udarci čekićem, napredovanje bušilice, ali i pjesma i smijeh. U izradu maketa uloženo je 20-ak sati timskog rada u kojem je do izražaja došla spretnost studenata u rukovanju alatom, njihova kreativnost te poznavanje teorije. Studenti su, u dogovoru s asistentima ranije spomenutih kolegija, definirali koncepte maketa i materijale od kojeg će one biti izrađene. Ovdje su do izražaja došle maštovitost i kreativnost svih sudionika radionice. Za izradu maketa korištene su letvice od balze, čavlići, termoljepilo, žica i gotova žbuka.



Uporabno i dodatno stalno opterećenje konstrukcija simulirano je građevinskim vijcima i opekom. Od letvica balze izrađene su makete vodotornjeva koje su na vrhu imale spremnik punjen vodom; rešetkasti stupovi dalekovoda s građevinskim vijcima na mjestu vješanja dalekovodnih kabela; makete konstrukcija različitih tlocrta s različitim rasporedom zatega i spregova; izrađena je i maketa koja koncepcijom podsjeća na zgradu Burj Khalifa. Žica i gotova žbuka korišteni su za izvedbu portalnih okvira armiranobetonskih zgrada i stupova armiranobetonskih mostova. Kod ovih maketa je razmotren utjecaj vitkosti stupa, te razmještaj i oblikovanje armature (čitati: žice).

Težine maketa nisu prelazile više od 15 kg, budući da je to deklarirana nosivost Quanserovog potresnog stola Shake Table II. Ploča potresnog stola nalazi se na dvije čelične linijske vodilice koje dopuštaju maksimalni pomak ploče od 12 cm. Veličina ploče je 45,7×45,7 cm s razmakom rupa za vijke od 8,3 cm. Stol je pokretan snažnim elektromotorom koji može postići akceleraciju do 2,5 g (24,53 m/s²) ako se na ploči nalazi predmet mase do 7,5 kg.



U mogućnosti je makete potresati harmonijskom uzбудom za koju je moguće varirati amplitudu u granicama 0,01 – 6 cm, te frekvenciju u granicama 0,01 – 5,00 Hz. Osim toga, makete je moguće potresati i sa skaliranim zapisima potresa Northridge zabilježenim 1994. i Kobe iz 1995.

Primjenom programskog paketa SAP2000 urađena je i preliminarna studija pojedinih maketa. Linearno-elastičnom analizom pokazano je kako raspored konstrukcijskih elemenata i vrsta materijala utječe na dinamička svojstva maketa, a pokazan je i odziv maketa na dinamičku uzbuđu.

Pri ispitivanjima su uspješno pokazani različiti oblici osciliranja maketa s promjenom frekvencije potresanja platforme potresnog stola. Pokazani su i različiti oblici gubitka nosivosti, ali i formiranje plastičnih zglobova. Primjerice, na jednoj drvenoj maketi tornja pokazan je slom zbog torzijskog oblika osciliranja, dok je na portalnim okvirima pokazano formiranje plastičnog zgloba u podnožju i vrhu stupa zbog savojnog oblika osciliranja.



Bez obzira na (ne)oštećenost maketa, svaka od njih je ponudila značajan uvid u ponašanje konstrukcija podvrgnutih dinamičkom opterećenju. Makete koje su ostale neoštećene zbog njihove male težine ili dobrog aseizmičkog oblikovanja dale su jasnu predodžbu o tome kako bi trebale izgledati konstrukcije u seizmički aktivnim područjima. Nimalo manje važne bile su makete koje su pretrpjele određena oštećenja. Ta oštećenja

su ukazala na dodatnu potrebu za pažnjom prilikom dimenzioniranja i oblikovanja mjesta elemenata konstrukcija koje mogu biti zahvaćene potresanjem temeljnog tla. Posebice je interesantno bilo vidjeti formiranje plastičnih zglobova kod maketa od žice i žbuke, što je nerijetko teško razumjeti koristeći pisane nastavne sadržaje.



Radionica je teoriju učinila opipljivom, a sudionicima je približila učinak dinamičke uzbude na konstrukcije. Sudionici radionice se ovom prilikom žele zahvaliti Fakultetu i profesoru Damiru Markulaku bez čije bi potpore i uloženih financijskih sredstava ova radionica ostala samo u idejnoj fazi.

za e-GFOS pripremio:
Ivan Kraus, mag.ing.aedif.