

Avtor: **Marko Brozovič**, univ. dipl. inž. grad.

Naslov: **Izbira akceleroگرامov za projektiranje stavb**

Potresi sodijo med naravne nesreče, ki lahko povzročijo največja opustošenja naravnega, predvsem pa urbanega okolja. Z namenom varovanja človeških življenj je potrebno med drugim zagotoviti ustrezno potresno odpornost gradbenih konstrukcij. To je do neke mere mogoče z uporabo numeričnih postopkov analize, med katerimi je najbolj natančna nelinearna dinamična analiza. Čeprav so teoretične osnove te metode razvite že dolgo časa, se v inženirski praksi skoraj ne uporablja. Postopek je zahteven za uporabo, saj poleg dolgega računskega časa zahteva poznavanje histereznega obnašanja posameznih elementov konstrukcije, izbiro primerne modela dušenja in poznavanje celotnega časovnega poteka pospeškov tal na obravnavani lokaciji.

Eden ključnih problemov pri uporabi nelinearne dinamične analize je primeren izbor zapisov časovnega poteka pospeškov tal oz. akceleroگرامov, s katerimi določimo potresno obtežbo. Akceleroگرامi morajo opisovati gibanje tal, ki ga lahko povzročijo potresi na obravnavani lokaciji objekta. Obstajajo razmeroma obsežne knjižnice zapisov preteklih potresov, vendar je potresno gibanje tal do neke mere nepredvidljivo in neponovljivo. Zaradi tega je primeren izbor potresne obtežbe za celoten časovni odziv konstrukcij zahteven. Razvoj postopkov za izbiranje potresne obtežbe bo omogočil širšo uporabo nelinearne dinamične analize v praksi. Raziskave v okviru doktorske disertacije, ki bo predstavljena v okviru doktorskega seminarja, so bile prav zato usmerjene v izbiro akceleroگرامov za projektiranje stavb na osnovi nelinearne dinamične analize.

V doktorski disertaciji predlagamo razdelitev postopka izbiranja akceleroگرامov na dva koraka. S prvim želimo zagotoviti zanesljivost rezultatov, medtem ko je drugi korak namenjen zmanjšanju potrebnega računskega časa in enostavni oceni ustreznosti potresne varnosti stavb. V prvem koraku izberemo akceleroگرامe v skladu s potresno nevarnostjo ali glede na druge parametre potresne aktivnosti kot so magnituda potresa, oddaljenost od preloma, tip tal in podobno. Za izbiranje zapisov v skladu s potresno nevarnostjo smo uporabili pogojni spekter, ki določa realnejši in manj konservativen spekter pospeškov kot pogostejše uporabljeni spekter enotne potresne nevarnosti.

V drugem koraku izbora akceleroگرامov določimo manjšo podskupino zapisov, na osnovi katere z zadovoljivo natančnostjo napovemo potresne zahteve za obravnavano stavbo. Primernost izbora akceleroگرامov v drugem koraku je odvisna od natančnosti poenostavljenih postopkov analize potresnega odziva, ki niso računsko zahtevni. V tem primeru namreč akceleroگرامe izberemo na osnovi približnih potresnih zahtev, ki jih določajo posamezni zapisi. Pokazali smo, da z obravnavanimi obstoječimi poenostavljenimi postopki analize ni mogoče dovolj natančno določiti parametrov potresnih zahtev v nekaterih primerih stavb in akceleroگرامov. Zato smo razvili nov poenostavljen postopek analize potresnega odziva EPA, ki omogoča upoštevanje vpliva tvorjenja različnih plastičnih mehanizmov zaradi potresne obtežbe. Na osnovi teh rezultatov smo vrednotili natančnost in predlagali dopolnitve progresivne inkrementalne dinamične analize. Ta omogoča izračun kvantilnih IDA krivulj na osnovi manjše podskupine akceleroگرامov s prednostne liste, ki jo določimo glede na elastične spektre pospeškov ali glede na približne rezultate poenostavljenih postopkov analize potresnega odziva. Poleg tega smo predlagali postopek, s katerim dobimo majhno število akceleroگرامov, ki jih lahko uporabimo za enostavno in hitro oceno varnosti stavb pred porušitvijo. Na ta način bistveno zmanjšamo računski čas in zagotovimo uporabno stopnjo natančnosti rezultatov, kar je pogoj za iterativni postopek projektiranja stavb na ciljno tveganje na osnovi nelinearne dinamične analize.