

Avtor: Klemen Sinkovič, univ. dipl. ing. grad.
Mentor: prof. dr. Peter Fajfar
Somentor: doc. dr. Iztok Peruš
Naslov: Ocenjevanje potresne odpornosti obstoječih armiranobetonskih objektov
Tip dokumenta: Doktorska disertacija
Ključne besede: Ocena potresne odpornosti, armiranobetonski objekti, nelinearna analiza, kapaciteta, potresna zahteva, efektivna togost.

Izvelek:

V doktorski disertaciji je obravnavana metodologija ocenjevanja potresne odpornosti armiranobetonskih (AB) konstrukcij s postopki na različnih nivojih zahtevnosti. Najnižji nivo predstavlja preliminarne metoda za hitro oceno, ki predstavlja modifikacijo osnovne ameriške metode. Njej sledijo postopki na petih nivojih računa. Ti vsebujejo enostavna postopka, ki sta bila originalno razvita na Japonskem (nivo 1 in 2), N2 metodo z dvema variantama matematičnih modelov konstrukcije (nivo 3 in 4) in nelinearno dinamično analizo (nivo 5). Ločeno poglavje je namenjeno predstavitvi različnih modelov za ocenjevanje kapacitete posameznih elementov nosilne konstrukcije, ki jo je potrebno oceniti pri računih na različnih nivojih. Predstavljeni so modeli za oceno upogibnega in strižnega obnašanja, pri tem pa so rezultati posameznih modelov primerjani z eksperimentalnimi rezultati za preizkušance stebrov in sten, ki so bili povzeti iz baze podatkov SERIES. Za oceno upogibnega obnašanja so predstavljeni različni postopki določitve upogibne nosilnosti, efektivne rotacije na meji elastičnosti in mejne rotacije elementov. Ob upoštevanju baze podatkov SERIES so izbrane predpostavljene vrednosti mejnih napetosti stebrov, ki predstavljajo strižno in upogibno nosilnost stebrov pri računu na prvem nivoju zahtevnosti. Na najvišjih treh nivojih zahtevnosti je analiza potresne odpornosti izvedena na podlagi matematičnega modela konstrukcije. Pri tem je na tretjem nivoju uporabljen poenostavljen matematični model, potisna analiza pa je izvedena z nekoliko spremenjeno verzijo programa NEAVEK. Matematični model temelji tu na razširitvi pseudo-tri-dimenzionalnega modela v nelinearno območje. Standardno modeliranje konstrukcij je uporabljeno na četrtem in petem nivoju računa. Pri tem so vse nelinearne analize konstrukcij izvedene s programom OpenSees, ki deluje v povezavi s programskim paketom PBEE-toolbox. Ocenjevanje potresne odpornosti je izvedeno na dvanajstih variantah okvirnih konstrukcij, štirih variantah (konzolno) stenastih konstrukcij in petih variantah mešanih konstrukcij. Rezultati ocene potresne odpornosti obravnavanih konstrukcij kažejo majhno razliko med rezultati N2 metode in rezultati nelinearnih dinamičnih analiz, medtem ko so rezultati postopkov na prvih dveh nivojih manj natančni in veliko bolj konservativni. Po drugi strani se količina vhodnih podatkov in računski čas povečujeta s povečevanjem stopnje zahtevnosti izbrane metode. Razlogi za konservativnost postopkov na najnižjih dveh in na tretjem nivoju zahtevnosti so opisani s pomočjo ovrednotenja posameznih predpostavk. Rezultati vseh raziskav so pokazali, da bi bilo potrebno opraviti nadaljne raziskave, ki bi bile povezane predvsem z določanjem kapacitete, zlasti glede strižne nosilnosti konstrukcijskih elementov in glede kapacitete celotne konstrukcije. Ugotovljeno je bilo tudi, da so potresne zahteve močno odvisne od začetne efektivne togosti konstrukcije, zato je izbira ustrezne efektivne togosti na nivoju elementa izredno pomembna. Enakomerno zmanjšanje togosti na polovično vrednost togosti nerazpokanih prereзов, ki jo predpisuje EC8, lahko zelo podceni potresne zahteve. Izbira začetne togosti ima lahko na potresno odpornost večji vpliv kot izbira postopka analize.