

David Koren

Dinamični odziv stavb temeljenih na sloju XPS

Dynamic response of buildings founded on XPS layer

Povzetek (opisi ciljev, namenov, rezultatov)

Na seizmično obnašanje stavb temeljenih na toplotnoizolacijskih podlagah iz ekstrudiranega polistirena (XPS) poleg togosti samega XPS-a vpliva tudi togost zgornje konstrukcije. Zato smo v raziskavi analizirali obnašanje realnih armiranobetonskih (AB) okvirno-stenastih konstrukcij pasivnih stavb tlorisnih dimenzij 20 x 8 m. V vseh analizah je bila upoštevana tako strižna kot tudi vertikalna podajnost temeljnih tal.

Najprej smo izvajali elastične dinamične analize (modalna analiza s spektrom odziva po EC8). Analize so potrdile negativne vplive vgradnje toplotnoizolacijskega sloja pod temelji. Ti vplivi so večji pri bolj togih zgornjih konstrukcijah, na boljših temeljnih tleh in na XPS-u z manjšo togostjo. Spremembe v obnašanju zaradi uporabe XPS smo merili preko amplifikacij, ki so definirane kot razmerje posamezne opazovane količine (pomik, nihajni čas ipd.) pri modelu na XPS podlagi in modelu klasične gradnje (brez XPS-a) pod temeljno ploščo. V primeru analiziranega zmernege potresa ($a_g = 0,25g$) so amplifikacije v merodajni smeri objekta (krajša tlorisna dimenzija) znašale do 1,5 (1,6) za notranje statične količine, do 2,4 (3,3) za pomike zgornje konstrukcije in do 1,7 (2,3) za nihajne čase za običajno štiri- (dvo-) etažno AB stavbo na 30 cm sloju XPS.

V naslednji fazi smo raziskavo nadgradili z uporabo zahtevnejših metod za račun potresnega odziva konstrukcij (nelinearna statična (t.i. pushover) analiza in nelinearna dinamična analiza časovnega odziva). Pri izvajanju slednjih analiz se je izkazalo, da so računsko zelo zahtevne, saj so bili računski časi izjemno dolgi. Prvi rezultati zahtevnega nelinearnega modela konstrukcije (plastični členki v krajiščih gred in stebrov (sten), izključitev nateznih napetosti pod temeljno ploščo (vzmeti nosijo samo v tlaku)) potrjujejo, da lahko vgradnja XPS-a poslabša seizmični odziv zgornje konstrukcije, kar se kaže v večjih pomikih (tudi do 5-krat) in posledično v večjem številu in ravni poškodb. Pomembna ugotovitev je tudi, da lahko togost temeljne plošče bistveno vpliva na razporeditev kontaktnih napetosti pod njo.

Uporabnost rezultatov (teoretična, praktična)

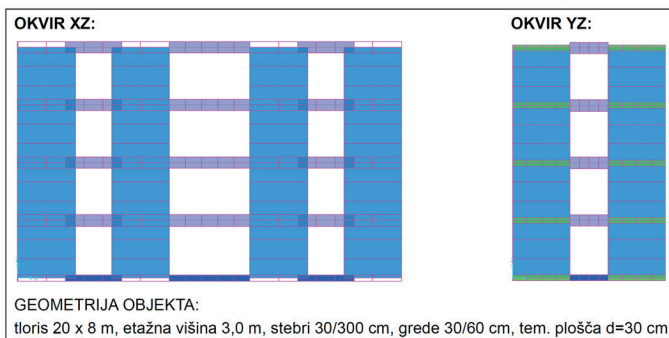
Vgradnja toplotnoizolacijskih slojev (npr. XPS-a) pod temelji stavb lahko poslabša seizmični odziv zgornje konstrukcije, kar se kaže povečanih pomikih in obremenitvah primarnih nosilnih elementov. V primeru uporabe nelinearne seizmične analize so razlike v odzivu med modelom z in brez XPS-a pod temelji lepo vidne v formiranih poškodbah v zgornji konstrukciji.

Ključne besede

potresna analiza, temeljenje na ekstrudiranem polistirenu (XPS), seizmični odziv zgornje konstrukcije

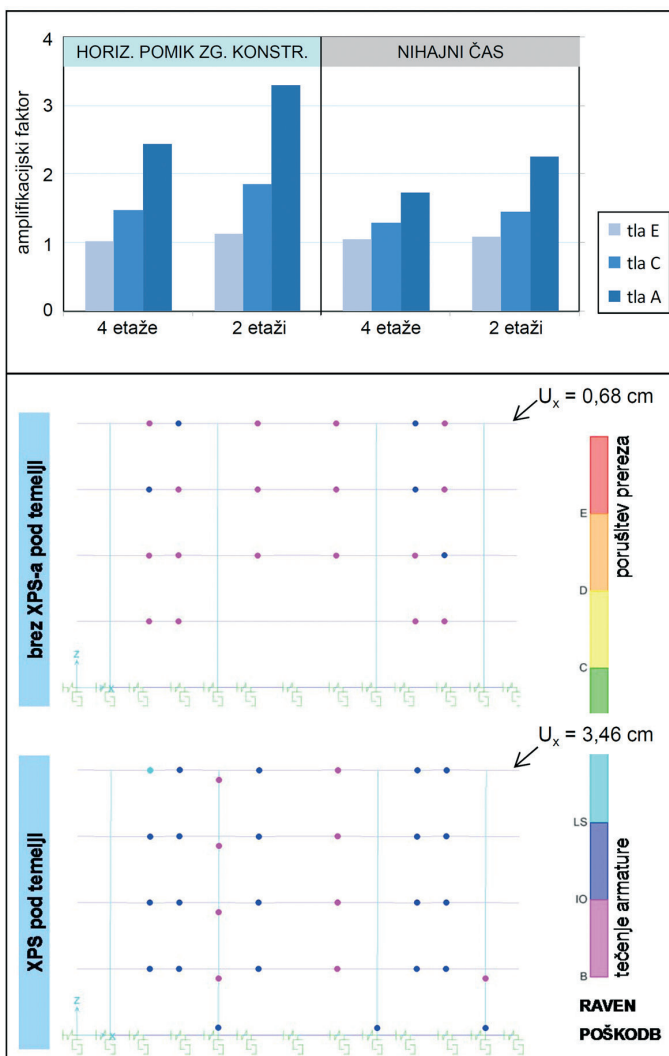
Key words

seismic analysis, foundation on extruded polystyrene (XPS), seismic response of a superstructure



Slika 8: Analizirana konstrukcija poslovne stavbe: računalniški model (program SAP2000) okvira v vzdolžni (XZ) in prečni (YZ) ravnini.

Figure 8: Analysed structure of the office building: numerical model (program SAP2000) of the longitudinal (XZ) and transversal (YZ) frame.



Slika 9: Amplifikacije zaradi vgradnje XPS-a pri 4- in 2-etažni konstrukciji (okvir YZ) v odvisnosti od tipa temeljnih tal (zgoraj) ter primerjava poškodb (akcelerogram Petrovac, 1979) pri 4-etažnem modelu (okvir XZ) z/brez XPS-a na tleh A (spodaj).

Figure 9: Amplification factors for 4- and 2-storey structure (YZ frame) founded on different soil (above) and comparison of damage patterns (accelerogram Petrovac, 1979) for 4-storey structure (XZ frame) w/o XPS on soil A (below).