

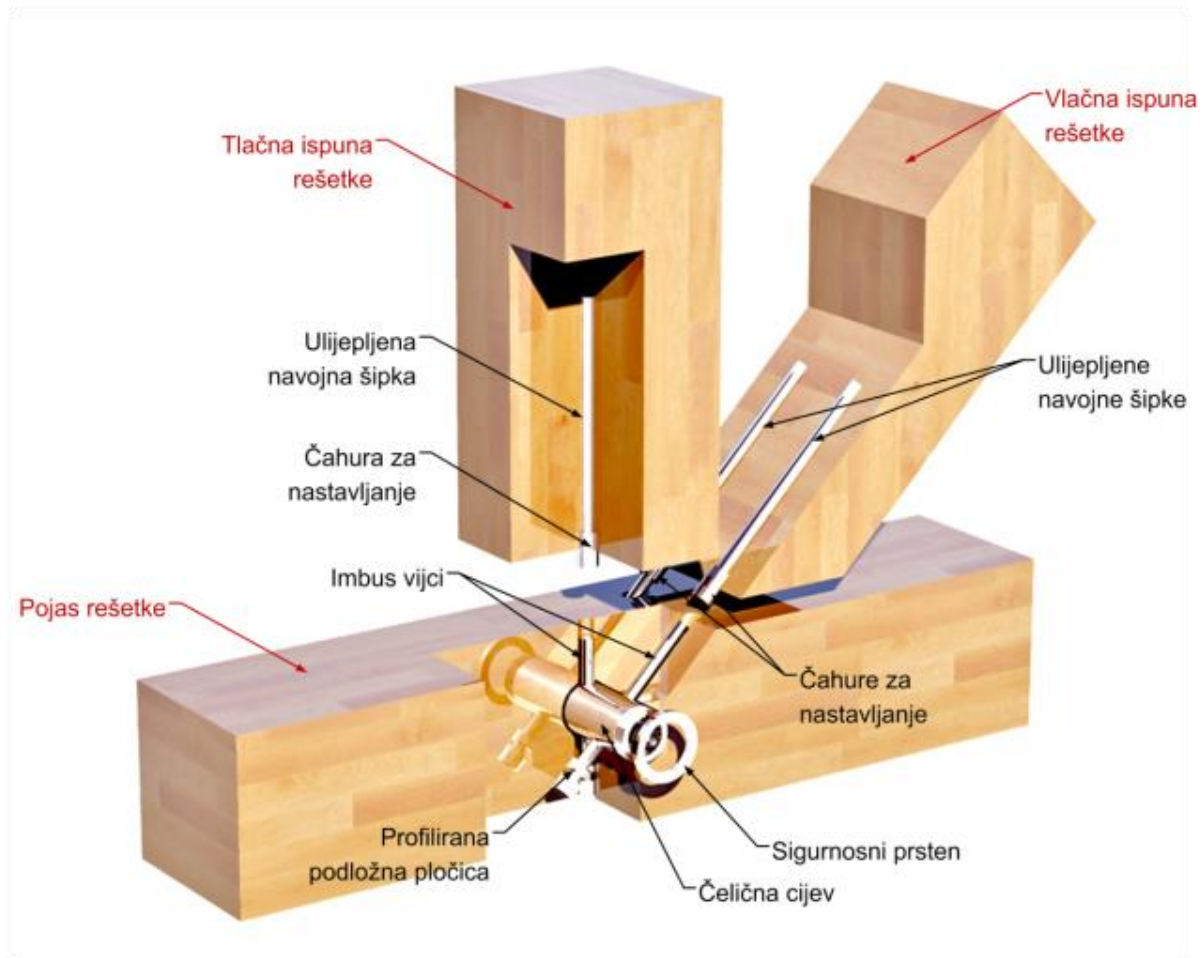
## SLOŽENI PRIKLJUČAK DRVENIH REŠETKASTIH NOSAČA

2. listopada 2013. na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu vrlo uspješno obranio je doktorsku disertaciju član Graditeljskog odjela, sada dr. sc. Krunoslav Pavković, dipl.ing.građ.

### Prošireni sažetak

Cilj disertacije bio je pronaći kvalitetno rješenje priključka koji će svojim mehaničkim karakteristikama biti primjenjiv za rešetkaste nosače, a prvenstveno za rešetkaste nosače velikih raspona. Predloženi priključak za rešetkaste nosače do sada nije istražen ni korišten u inženjerskim konstrukcijama. Sastoji se od spojnog sredstva velikog promjera koji se montira u pojas rešetke, ulijepljenih šipki koje se uljepljuju u ispune rešetke te odgovarajućeg broja vijaka kojima se povezuje pojas i ispune rešetke. Rad sadrži eksperimentalna istraživanja i analize metodom konačnih elemenata.

Prvi dio provedenih eksperimentalnih istraživanja proveden je na malim priključcima s unosom sile pod kutom od  $90^\circ$ ,  $45^\circ$  i  $0^\circ$  u odnosu na vlakanca. Istraživanja su provedena na neojačanim i lokalno ojačanim uzorcima. Svrha navedenih istraživanja bila je utvrđivanje utjecaja tkanine od staklenih vlakana na krutost i duktilnost priključaka, ukoliko se spoj koristi izvan rešetkastih konstrukcija (gredni nosači s vanjskim prednapinjanjem, ...). Ova eksperimentalna istraživanja popraćena su parametarskim analizama metodom konačnih elemenata kojima je razmatran utjecaj količine tkanine u priključku na povećanje otpornosti i duktilnosti.



Drugi dio eksperimentalnih istraživanja proveden je na modelima rešetki s novim priključkom. Cilj ovih istraživanja bio je analiza tehničke izvedivosti rešetkastih nosača i priključaka te analiza otpornosti priključka ukoliko se nalazi u čvoru rešetke. Analizirane su dvije grupe rešetki, s lokalnim ojačanjem na mjestu spoja, i bez lokalnog ojačanja. U svakoj grupi nalazile su se dvije rešetke u kojima se za vrijeme ispitivanja promatralo lokalno ponašanje priključka i globalna krutost rešetke. Parametarskom analizom metodom konačnih elemenata analiziran je utjecaj promjera spojnog sredstva te kut unosa sile u priključak. Uz navedena glavna eksperimentalna ispitivanja u radu su prikazani i rezultati ispitivanja kvalitete čelika i tkanine. Uzorci za ova ispitivanja uzeti su od materijala koji je korišten za proizvodnju elemenata korištenih u eksperimentalnim ispitivanjima rešetki i malih uzoraka.

Analize metodom konačnih elemenata provedene su programskom podrškom Abaqus/CAE ver. 6.10 s UMAT podrutinom. UMAT podrutinom definirano je ortotropno elasto-plastično ponašanje drva s kriterijima popuštanja: Tsai-Wu i kriterijem popuštanja razvijenim iz Hillovog kriterija popuštanja. Otvaranje pukotine u drvu uslijed vlačnih naprezanja okomito na vlakanca i posmičnih naprezanja paralelno s vlakancima modelirano je preko kohezijskih površina. Čelični elementi modelirani su elasto-plastično, a plastično područje definirano je preko sedamnaest točaka. Svrha složenih modela bila je dobivanje složenih modova otkazivanja priključka te dobivanje rezultata sa što manjim odstupanjem u odnosu na eksperimentalne, koji se mogu koristiti za parametarsku analizu. Provedena ispitivanja dala su rezultate priključaka sa spojnim sredstvom velikog promjera sa silom okomito na vlakanca, pod kutom od  $45^\circ$  i paralelno s vlakancima. Također, dobiveni su prvi rezultati mehaničkih karakteristika priključaka s lokalnim ojačanjem na mjestu spoja za silu okomito na vlakanca, pod kutom od  $45^\circ$  i paralelno s vlakancima. Radom je dokazano da se primjenom tkanine otpornost spoja višestruko povećava, a isto tako i duktilnost i krutost spoja. Parametarskom analizom metodom konačnih elemenata određena je krutost i otpornost

spojeva u ovisnosti o promjeru spajala i kutu unosa sile u spoj. Obzirom da spajala promjera preko 30,0 mm nisu obuhvaćena normama, prva ispitivanja provedena i prikazana u ovom radu iskorištena su za dobivanje približnog izraza za dimenzioniranje spajala promjera od 40,0 mm do 90,0 mm.