



بر آورد طول مفصل پلاستیک در ستون‌های بتن آرمه معیوب

سید بهرام بهشتی اول^۱، احسان احمدیان^۲

۱-دانشیار دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲-کارشناس ارشد سازه دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

EhsanAhmadianv@Gmail.com

خلاصه:

طراحی شکل‌پذیر اجزاء بتن آرمه به تازگی در دستور کار آیین‌نامه‌های طراحی قرار گرفته است. با توجه به اینکه بسیاری از ساختمان‌های بتن آرمه موجود براساس آیین‌نامه‌های قدیمی طراحی شده و یا در اجرای آن‌ها کنترل مناسبی انجام نشده است، به طوری که عیوبی چون عدم کفایت میلگردهای عرضی و لذا محصوریت نامناسب و همچنین طول ناکافی مهاریه میلگرد طولی در این نواحی خرابی علت انهدام بسیاری از این ابنیه تحت زلزله شدید بوده است. بدین جهت روابط ارائه شده جهت برآورد طول مفصل پلاستیک در مدارک که معیار مهمی در برآورد رفتار شکل‌پذیر تیر-ستون‌های بتن آرمه است، قابل کاربرد دقیق بر المانهای معیوب نیست. در این تحقیق سعی بر آن بوده است که عیوبی چون کاهش مقاومت بتن، لغزش آرماتورهای کششی و تغییر شکل‌های برشی، در کنار سایر عوامل موثر بر طول مفصل پلاستیک مانند اندازه مقاومت بتن و آرماتورها، مقدار آرماتورهای طولی و عرضی بر رفتار غیر خطی خمشی-محوری ستون بتن آرمه مورد بررسی قرار گیرد. در نهایت با بررسی اثر هر یک از پارامترها، یک رابطه تئوری برای محاسبه طول مفصل پلاستیک در ستونهای معیوب ارائه شده است.

کلمات کلیدی: طول مفصل پلاستیک، طول مهاریه، کاهش مقاومت بتن، لغزش آرماتور، تغییر شکل‌های برشی

۱- مقدمه

رفتار شکل‌پذیر المان‌های سازه‌ای به جهت حفظ مقاومت سازه در برابر اثرات مخرب زلزله از اهمیت زیادی برخوردار است. اجزای سازه‌ای وقتی تحت بارهای جانبی بزرگ تر از مقاومت‌شان قرار می‌گیرند در نواحی که ظرفیت خمشی مقطع کمتر از طلب تلاش وارده باشد، ناحیه‌ای خمیری شکل می‌گیرد که به آن مفصل پلاستیک اطلاق می‌شود. در یک سازه خوش‌رفتار فرض بر آن است که جذب انرژی زلزله در این نواحی خرابی اتفاق افتاده به طوری که هر چقدر طول این ناحیه خرابی در عضو بیشتر باشد سازه شکل‌پذیرتر عمل می‌کند. برآورد دقیق طول این ناحیه از نقطه نظر تحلیلی در مدل‌سازی سازه با استفاده از المانهای غیرخطی نیز حائز اهمیت می‌باشد. در این تحقیق ضمن معرفی کلیه روابط ارائه شده و نتایج آزمایشگاهی، اثرات نرم شوندگی بتن (که ناشی از عدم محصوریت کافی است)، لغزش آرماتورهای کششی (که ناشی از عدم طول مهاریه کافی در انتهای ستون‌ها است) و اثر تغییر شکل‌های برشی در ستون‌ها در برآورد دقیق طول ناحیه پلاستیک مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت با توجه به داده‌ها و نتایج عددی بدست آمده، یک رابطه تئوری برای محاسبه طول مفصل پلاستیک با در نظر گرفتن عوامل ذکر شده ارائه خواهد شد.

۲- روابط ارائه شده برای تخمین طول مفصل پلاستیک

مطالعات طول ناحیه‌ی خرابی (طول مفصل پلاستیک) در تیر-ستونهای بتن آرمه تاکنون توسط محققین زیادی انجام شده است و تعداد بسیاری آزمایشات عملی و تحلیل‌های عددی بر روی اجزای بتن آرمه انجام یافته است. در این میان می‌توان به تعدادی از مهمترین این روابط در جدول ۱ اشاره نمود [۱].