

ارائه ی ضرایب لنگر برای طراحی دال های دو طرفه ی بتن مسلح تحت اثر دو بار متمرکز

فاطمه ذهاب ناظوری¹، محمد جواد فدایی²

1- دانشجوی بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

2- دانشیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

zahab44@yahoo.com
mjfadaee@mail.uk.ac.ir

خلاصه

دال های دو طرفه بتن مسلح، دسته ای از صفحات بتن مسلح می باشند که به لحاظ سازه ای از اهمیت بالایی برخوردارند. زیرا دال ها از اعضای اصلی سازه ای هستند و تقریباً قسمت قابل ملاحظه ای از وزن سازه را تشکیل می دهند. بنابراین طراحی آنها یکی از مهم ترین موضوعات مطرح در طراحی سازه های بتن مسلح می باشد. در آیین نامه ها و کتاب های بتن آرمه روش های مختلفی برای طراحی دال ها تحت بار گسترده ارائه شده است. اما روش مشخصی برای طراحی دال ها تحت بار متمرکز ارائه نشده است. بهترین و عملی ترین روش قابل استفاده برای طراحی و آنالیز دال های بتن آرمه تحت بار متمرکز روش پلاستیک است، هر چند که روش های مختلف دیگری از جمله: اجزاء محدود، تفاضل های محدود و استفاده از تئوری صفحه ها و... وجود دارد. در مقاله حاضر با استفاده از روش پلاستیک، برای دال های با ابعاد مختلف و شرایط مختلف تحت اثر دو بار متمرکز با موقعیت های مختلف روابط لازم محاسبه شده است. سپس به وسیله نرم افزار *EXCEL* و *MATLAB* ضرایب لنگر-های طراحی مثبت و منفی محاسبه گردیده و به صورت نمودارهایی ارائه شده اند که به راحتی در دفاتر مهندسی قابل استفاده هستند.

کلمات کلیدی: دال بتن مسلح، ضرایب لنگر، روش پلاستیک، دو بار متمرکز، شرایط گرداری

1. مقدمه

در کتاب ها و آیین نامه های بتن آرمه، روش های مختلف تحلیل دال های دو طرفه از جمله روش طراحی مستقیم و روش قاب معادل و روش ضرایب لنگر ارائه شده است. همه ی این روش ها بر یک آنالیز الاستیک استوار هستند؛ بدین معنا که تحلیل سازه بر اساس فرض رفتار الاستیک خطی مواد تا لحظه ی باربری نهایی استوار است. در عمل رفتار واقعی سازه ی بتن آرمه در لحظه ی باربری نهایی، با فرضیاتی که در آنالیز الاستیک صورت می گیرد، کاملاً سازگار نیست؛ زیرا پس از آن که اولین مقطع عضو به مقاومت خمشی نهایی خود می رسد، به شرط برخورداری از شکل پذیری کافی با انجام تغییر شکل های اضافی، با باز توزیع تنش و لنگر، باعث حصول باربری بیشتر و افزایش لنگر های خمشی در سایر مقاطع می شود. این وضعیت تا آن جا ادامه می یابد که نقاط دیگری از سازه نیز به مقاومت خمشی نهایی خود برسند و سرانجام یک "مکانیزم گسیختگی" ایجاد شود. در این وضعیت سازه به تعادل ناپایدار رسیده و گسیخته می شود. اگر چنین مسائلی در ضمن آنالیز سازه منظور شود، آنالیز از حالت الاستیک خارج شده و تحت عنوان "آنالیز پلاستیک" نامیده می شود. در دال های بتن آرمه دو طرفه کاربرد آنالیز پلاستیک با روشی تحت عنوان "تحلیل خط تسلیم" مطرح می شود. تئوری خط تسلیم هم برای تحلیل و هم برای طراحی دال های دو طرفه کاربرد دارد. این روش از دو مزیت برخوردار است؛ نخست آن که به دلیل مبتنی بودن بر آنالیز پلاستیک، برآورد واقع بینانه تری از رفتار دال دو طرفه و باربری نهایی آن ارائه می کند؛ و دوم آن که محدودیت های روش هایی هم چون روش طراحی مستقیم و یا روش قاب معادل را ندارد؛ و بنابراین می توان آن را برای آنالیز و طراحی هر سیستم دال بتن آرمه با عملکرد دو طرفه به کار برد [1]. همچنین روش خطوط تسلیم برای دال هایی کاربرد دارد که در هر جهت به طور یکنواخت مسلح شده اند؛ یعنی فرض می شود که سطح مقطع ارماتور در واحد طول دال ثابت باشد، اما مقدار ارماتور در دو جهت یا در بالا و پائین دال می تواند متفاوت باشد [2].

2. آنالیز دال دو طرفه به روش خط تسلیم