



ارائه شاخص کیفی خرابی لرزه‌ای برای سازه های فلزی

محمد رضا عدل پرور¹، سعید بزرگمهر نیا²، حمید رضا وثوقی فر³

1- عضو هیئت علمی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه قم

2- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه دانشگاه گیلان

3- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

Adlparvar@iust.ac.ir

خلاصه

شرایط طبیعی ایران و نحوه احداث سازه ها در کشور ایجاب میکند که مسئله مقاوم سازی یا به عبارتی بهسازی سازه ها در مقابل آثار زلزله به طور جدی در دستور کار قرار گیرد. در این مقاله با استفاده از یک معیار علمی شاخصی برای درک صحیح رفتار حقیقی سازه های فلزی در برابر زلزله ارائه شده است. با مشخص شدن این شاخص معیارهای لازم برای مقاوم سازی و بهسازی لرزه ای نیز ترسیم می شوند. برای محاسبه شاخص خرابی سازه های فلزی محققین روابط زیادی را با انجام محاسبات آزمایشگاهی ارائه نموده اند. از اینرو استفاده از این روشها در سطح وسیع امکان پذیر نبوده و باید در نحوه تنظیم و محاسبه آنها تغییراتی ایجاد نمود. در روش اصلاح شده، رابطه پایدولوس مبنای عمل قرار گرفته است. این روش با استفاده از روشهای حل دقیق و مقایسه ای مورد ارزیابی قرار گرفته و این روش با استفاده از ضریب تصحیح ژئوتکنیک لرزه ای اصلاح شده است. از دیدگاه دیگر برای محاسبه معیارهای این رابطه از روش تحلیل غیرخطی استاتیکی استفاده شده است. تشخیص حد اولین شکست و تخریب کل سازه، بر مبنای تشکیل مفاصل پلاستیک در ستونها استوار می باشد. برای اینکه شاخص کیفی خرابی، ساده و در عین حال کاربردی ارائه شود، با انجام تحلیل های آماری و نظرسنجی، روش کارآمد در قالب روش کیفی برای اولین بار ارائه شده است. استفاده از این روش بسیار آسان و در عین حال با دقت مناسب می باشد. با انجام مطالعه عددی بر روی سه مدل مشخص گردید اختلاف روش جدید ارائه شده با روش اصلاح شده پایدولوس حداکثر تا 9/5% می باشد. این امر مؤید آنست که روش کیفی ارائه شده، مناسب برای استفاده در سطح وسیع می باشد.

کلمات کلیدی: بهسازی لرزه ای، زلزله، سازه های فلزی، مفصل پلاستیک. شاخص کیفی خرابی

1. مقدمه

بسیاری از سازه های اسکلت فلزی در ایران به علت بدی مصالح، کیفیت بد جوشهای کارگاهی، نداشتن سیستم باربر جانبی مناسب و بدی کیفیت اجراء مقاومت کافی در برابر لرزه های شدید زلزله را ندارند، از اینرو خطر بروز خسارات سنگین مالی و جانی در این سازه ها بسیار زیاد است. ارائه یک شاخص کیفی برای خرابی سازه ها موضوعی است که از سه دهه پیش توجه محققین را بسوی خود جلب کرده است. بدین منظور که با دانستن شاخصه های خرابی یک سازه می توان علاوه بر داشتن درک صحیح از رفتار آن، نسبت به تبیین خطوط قرمز طراحی اقدام نمود. از دیگر سو برای کنترل وضع موجود یک سازه دانش نحوه خرابی آن برای ارائه برنامه های بهسازی الزامی است. به عبارت دیگر یافتن شاخص خرابی در یک سازه باعث آن می شود تا مشخص شود سازه مورد نظر تا چه حد در برابر نیروهای جانبی مانند زلزله پایداری دارد. این موضوع وقتی مهم تر می شود که قرار باشد برای یک منطقه برنامه های بهسازی ارائه شود. در این صورت مدیر مقاوم ساز برنامه های با ریسک پائین تری را ارائه خواهد کرد. پیشینه فعالیتها در خصوص تعیین شاخص خرابی به سالهای اول دهه هفتاد میلادی قرن گذشته بازمی گردد. پیشینه فعالیتها در زمینه مطالعه آسیب پذیری ساختمانها به سالهای اول دهه هفتاد بازمی گردد. در این زمان مدل های غیرخطی برای ارزیابی رفتار ساختمانها در برابر زلزله پیشنهاد گردید. ویتمن¹ در سال 1972، با ارائه روشی، اولین قدم را در این راه برداشت. در این روش، شدت حرکت زمین با مقیاس مرکامی اصلاح شده و خسارت زمین لرزه بوسیله نسبت هزینه ترمیم و مرمت به هزینه ساخت مجدد بیان شد [1]. او کادا و همکاران²، یکی از اولین ارزیابی های پژوهشی را در سال 1974 در این باره انجام داده اند. این پژوهشگران روشی را برای ارزیابی ایمنی لرزه ای ساختمانهای بتن آرمه کوتاه و بعنوان مطالعه موردی ساختمانهای آموزشی ارائه نمودند. در این روش، ابتدا ایمنی یک ساختمان توسط یک روش ساده تحلیلی ارزیابی می شود. سپس چنانچه ساختمان الزامات ایمنی را ارضاء ننماید با یک روش دقیق تر تحلیل می شود تا اینکه در سال 2004 پاپادوپولوس و همکاران³، با روشی ساده ولی دقیق رابطه ای را برای محاسبه شاخص خرابی معرفی کرده اند که در مقایسه با روش های قبلی علاوه بر سرعت از سهولت نیز برخوردار است. بر

¹ whitman

² Okada et al.

³ Papadopolous et al