

مجوز مهندسی سازه: ضرورتی حیاتی برای آینده

ماه جون، سال ۲۰۱۶

نویسنده Glenn R. Bell, P.E., S.E., SECB و Andrew W. Herrmann, P.E., F. ASCE

هرچند که از بیش از یک قرن پیش، مراجع قانونی معینی در ایالات متحده مجوزی جدا از مجوز عمومی تر مهندسی پایه (PE)، برای دانش مهندسی سازه (SE) تعریف کرده‌اند، اما توسعه و ارتقا گواهی‌نامه‌های مهندسی سازه در زمینه صنعت حرکتی است نوین که در چند سال گذشته آغاز شده است. نویسندگان این مقاله که از قوی‌ترین حامیان تعریف مجوز جداگانه برای مهندسی سازه هستند، درصدد هستند ماهیت مهم و حیاتی چنین حرکتی را برای آینده روشن سازند.

قانون اساسی ایالات متحده امتیاز صدور مجوزهای حرفه‌ای را به دولت فدرال نداده و این وظیفه بر عهده مسئولان ایالت‌ها است. در بسیاری از ایالت‌ها، مهندسان عمران با در اختیار داشتن مجوز مهندسی پایه (PE) فعالیت می‌کنند. در بیشتر ایالت‌ها، یک PE ممکن است ساخت و سازهای عمرانی را تا سطحی که در آن احساس توانایی می‌کند، انجام دهد. در این میان، یازده ایالت این کشور نوعی SE Practice Act تعریف نموده‌اند (Practice Act) فعالیت‌هایی را که توسط مهندسان عمران قابل انجام است، به سازه‌های معینی محدود کرده که تنها مهندسان دارای مجوز SE اجازه کاربر روی آن را دارند. هشت ایالت دیگر نیز SE Title Acts تعریف کرده‌اند (Title Acts) به مهندسان PE و مهندسان عمرانی (CE) که شرایط لازم و مشخص مهندسی سازه را برآورده می‌سازند، اجازه می‌دهد از عنوان مهندس سازه استفاده نمایند؛ اما در صورتی که این شرایط برقرار نباشد، Title Acts فعالیت‌هایی را که یک PE یا CE می‌تواند انجام دهد، محدود نمی‌کند.

امروزه، انجمن صدور مجوز مهندسی سازه (SEL) که در سال ۲۰۱۲ تأسیس شده و یکی از اعضا مؤسسه مهندسی سازه در انجمن مهندسان عمران آمریکا (SEI) است، شورای ملی انجمن مهندسان سازه (NCSEA)، هیئت اعطای گواهی‌نامه مهندسی سازه (SECB) و انجمن مهندسان سازه آمریکا که متعلق به انجمن شرکت‌های مهندسی آمریکا (CASE) است، به دنبال ارتقا مجوز مهندسی سازه هستند. SELC مخالف استفاده از مجوز SE صادر شده از جانب دولت فدرال بوده و پیشنهاد می‌دهد هر ایالت به‌طور جداگانه مجوز مهندسی سازه را به‌عنوان مدرک بالاتر مهندسی پایه به تصویب برساند.

با شناسایی حجم عظیمی از دانش و اطلاعات مورد نیاز مربوط به حرفه مهندسی سازه که باید به‌صورت تخصصی آموزش داده شود، نیاز به در نظر گرفتن مجوزی جدا برای مهندسی سازه را آشکار نمود. برای درک این موضوع کافی است نسخه جدید و ۶۳۶ صفحه‌ای ۷-۱۰ ASCE/SEI را با نسخه قدیمی‌تر آن مقایسه کنید و یا همین افزایش حجم را در نسخه جدید آئین‌نامه طراحی پل و بزرگراه AASHTO را مشاهده نمایید. ما امروزه بنا به ضرورت، بسیار کامل‌تر و تخصصی‌تر از گذشته عمل می‌کنیم.

بیشتر چالش‌های مربوط به صدور مجوز مهندسی سازه مربوط به جایگاه کنونی این حرفه است. موضوع دیگر نیز که اهمیتی برابر و شاید بیشتر دارد، حقایق آینده است. باید توجه کرد که نیازی که امروزه به این شغل احساس می‌شود، در آینده با سرعتی زیاد افزایش خواهد یافت.

مهندسان امروزه با پیشرفت‌های چشمگیری که در تکنولوژی حاصل شده قادر به طراحی سازه‌هایی خلاقانه، پیچیده و ماهرانه هستند. به‌عنوان مثال، طرح‌های خطی و زوایای قائم، جای خود را به قوس‌های مرکب و هندسه‌های پیچیده داده‌اند؛ طرح‌هایی نوین که از سیستم‌المان‌های سه بعدی سازه‌ای برای تحمل بارهای وارده، به روشی که در سازه‌های تیر-ستونی معمولی ممکن نبود، استفاده می‌کنند. سیستم‌های سازه‌ای نوین به روشی جسورانه طراحی شده و از این رو مهندسان نیاز به کسب مهارت‌هایی متناسب با آن را دارند.

ضرورت دریافت مجوز مهندسی سازه‌های سال‌ها پیش در سواحل غربی آمریکا به دلیل نیاز به کسب مهارت‌های لازم برای طراحی سازه‌هایی که در برابر زلزله‌های قوی مقاومت نمایند، به تصویب رسید. امروزه طراحی لرزه‌ای بسیار پیچیده‌تر شده و در سراسر ایالات متحده مورد پذیرش است. در همین زمان، ما به اهمیت تهدیدهای تروریستی، تغییرات آب و هوایی، سیل، سونامی، گردباد و توفان پی برده‌ایم. این امر نیاز به تمهیدات ویژه و پیشرفته سازه‌ای، نظیر تحلیل عکس‌العمل خیر خطی سازه در مقابل بارهای ضربه‌ای، دارد؛ موضوعی که در چند دهه پیش معمول نبود. نیاز به در نظر گرفتن حوادثی از این قبیل، دیگر تنها منحصر به سواحل غربی آمریکا نیست، بلکه به موضوعی همگانی در سراسر این کشور تبدیل گشته است.

رعایت ملزومات توسعه پایدار، روش‌های طراحی کارآمدتری در استفاده بهینه از منابع پیشنهاد می‌دهد. امروزه نیاز به طراحی ساختمان‌هایی که به لحاظ میزان استفاده از منابع بهینه بوده، با پیشرفت در تکنولوژی قابل پاسخ است. برآورده سازی این نیاز مستلزم دانش و اطلاعات دقیق‌تر در مورد رفتار مصالح سازه‌ای، در مقایسه با اطلاعاتی است که مهندسان گذشته در اختیار داشتند. همچنین، سازه‌هایی که به صورت بهینه طراحی شده‌اند، منابع کمتری را در مواجهه با حوادث پیش بینی نشده به باد خواهند داد. از این رو، مهندسان سازه به دانشی گسترده‌تری در مورد عملکرد ساختمان‌های پیچیده و دقتی بیشتر در تحلیل‌ها به منظور افزایش سطح اطمینان نیاز دارند.

یکی از روش‌های حل کدهای پیچیده و تحلیل‌های سری زمانی و امکان‌پذیر کردن طراحی‌های نوآورانه و مطابق با مفاهیم توسعه پایدار، استفاده از روش طراحی بر اساس عملکرد (PBD) است. امروزه روش طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد بسیار متداول شده است. طراحی ساختمان‌ها در مقابل آتش‌سوزی به روش طراحی بر اساس عملکرد نیز در طی سال‌های متمادی برای موارد خاص مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از پیوسته‌های نسخه جدید آئین‌نامه ۷-۱۶ ASCE به توضیح روش طراحی بر اساس عملکرد برای طراحی ساختمان‌های مقاوم در برابر آتش‌سوزی اختصاص خواهد یافت. اخیراً SEI کمیته‌ای جدید برای تشویق طراحان به استفاده گسترده از روش نوین PBD برای انواع مختلف بارگذاری‌ها و عکس‌العمل‌های سازه‌ای تشکیل داده است. استفاده از روش PBD علاوه بر داشتن تخصص‌های ضروری در زمینه تحلیل کدهای سری زمانی و مدیریت ریسک، به شناختی دقیق از رفتار سازه و نیز توانایی برقراری ارتباط میان عملکرد پیش بینی شده برای سازه و اسکلت آن نیاز دارد.

باید مبنایی برای پذیرش مهندسان سازه در ایالات متحده تعیین نماییم تا بر اساس آن بتوانیم واقعیت‌های قرن ۲۱ را بهتر بشناسیم. بسیاری از مهندسان سازه در سراسر کشور و حتی به صورت جهانی، فعالیت کرده و در نتیجه نیاز به صلاحیت‌ها و مهارت‌های محلی را کمرنگ می‌نمایند. تلاش برای ایجاد پذیرش مجموعه‌ای واحد از ملزومات مهندسی سازه به‌طور یکپارچه بهبود یافته و کارآمدی بازار این حرفه را کاهش خواهد داد. آئین‌نامه‌های ملی ساختمان در ایالات متحده نیز پس از آنکه بر اساس شرایط منطقه‌ای به اجزای کوچک‌تر تقسیم شد، موفق شد به یک آئین‌نامه واحد و قابل اجرا تبدیل گشته و صنایع کشور را ارتقا دهد.

صرفه نظر از اینکه مهندسان در سطح جهانی فعالیت می‌کنند یا منطقه‌ای، امروزه بسیاری از پروژه‌های طراحی و ساخت و سازی آن‌ها تأثیری جهانی دارد. در ایالات متحده ما شاهد رقابت میان مهندسان مناطق ساحلی هستیم. رقابت‌هایی از این قبیل پایان نخواهند پذیرفت. هم‌زمان با این موضوع، فرصت‌های بی‌شماری نیز برای همکاری در رفع نیاز چشمگیر به پروژه‌های مطابق با مفاهیم توسعه پایدار در جهان وجود دارد. از این رو، ما باید به بازیگرانی در سطح جهانی تبدیل شویم. حضور جهانی مستلزم آن است که مهندسان در قوانین و مقررات، فعالیت‌های سیاسی، اقتصادی، فرهنگی، گفتاری و ساخت و سازی مربوط به جامعه‌ای بسیار متفاوت با جامعه خود خیره شوند.

جامعه جهانی مهندسی سازه به‌خوبی نسبت به ضرورت سازگار بودن این حرفه در سطح جهانی آگاهی دارد. بریتانیا به مدت تقریبی یک قرن، مجوز (گواهی‌نامه) جداگانه‌ای را برای مهندسی سازه، توسط انجمن مهندسان سازه‌ای (IStructE) به تصویب رسانده است. IStructE در تلاش برای رسیدن به مهندسی در سطح جهانی، در ارتقا معیارهای گواهی‌نامه خود و تبدیل آن به یک استاندارد جهانی موفق عمل کرده است. اگر ما،

به‌عنوان جامعه مهندسان سازه ایالات‌متحده، به دنبال جایگاه حقیقی خود در جامعه بین‌المللی هستیم، باید مجوز یکپارچه‌ای برای مهندسی سازه در ایالات‌متحده تعریف نموده و به‌الگوی مهندسی سازه در سطح جهانی ملحق شویم.

اندک زمانی را به تفکر بر روی بحث فوق اختصاص داده و ببینید حرفه ما در گذشته چه جایگاهی داشته، اکنون کجاست و در آینده باید به کدام سمت حرکت نماید. روشن است که اگر بتوانیم معیارهایی تعریف کنیم که توانایی ما را در دانش‌های گسترده مورد نیاز برای اجرای ساخت‌وسازهای عمرانی نشان دهد، توانسته‌ایم به تعهد خود در مقابل جامعه عمل نموده و آینده حرفه خود را تضمین نماییم. داشتن مهارت و توانایی در PE به تنهایی کفایت نخواهد کرد. برخورداری از مجوز مهندسی سازه برای نشان دادن سطوح بالای دانش، نوآوری و خلاقیت لازم برای خدمت به جامعه در این زمان و نیز در آینده، ضرورتی حیاتی برای مهندسان به شمار می‌رود.

دریاره نویسنده:

Glenn R. Bell, P.E., S.E., SECB (info@sgh.com) رئیس بخش اجرایی در شرکت Simpson Gumpertz & Heger, واقع در Waltham, Massachusetts است.