

پنج نکته برای مهندسان جوان



پس از چهل و پنج سال مدیریت و نظارت بر چندین مهندس جوان، من دریافتم که در درجه اول آن‌ها با تلاش‌های مختلفی برای دستیابی به موفقیت در سطح حرفه‌ای رو به رو هستند. برای کمک به گروه بزرگ مهندسان جوان، من قصد دارم پنج نکته مهم را به آن‌ها ارائه کنم.

۱- مراقب خلأها و اختلاف‌ها باشید.

مسیرهای بار را همیشه پیگیری کنید و هر گونه اختلاف و خلأی را که پیدا می‌کنید رفع کنید. مسیرهای قابل اعتماد بار در همه سازه‌ها ضروری هستند و عدم وجود آن‌ها یکی از دلایل شکست در سازه محسوب می‌شود. یک مسیر بارگذاری کامل مشخص می‌کند که چگونه بارهای دقیق محاسبه شده عمودی و جانبی به فونداسیون سازه منتقل می‌شوند. اخیراً من شاهد یک پروژه بودم که در آن چندین مسیر بارگذاری برای بارهای جانبی وجود داشت. با اینکه شکستی در سازه اتفاق نیفتاده بود اما بیش از ۱۲ میلیون دلار برای تعمیر سازه نیاز بود تا مطابق با دستورالعمل‌ها باشد. به نرم افزارهای کامپیوتری برای شناسایی خلأها اکتفا نکنید؛ و این وظیفه شما به عنوان یک مهندس سازه است. به طبیعت فکر کنید. همه اصول اولیه در آن وجود دارد بنابراین می‌توانید کمتر مراقب دستورالعمل‌ها و معادلات باشید. برخلاف انسان‌ها، طبیعت همیشه مسیری را انتخاب می‌کند که بیشترین مقاومت را دارد. به همین دلیل است که صرف نظر از هدف طراحی، عناصر سفت‌تر همیشه بار بیشتری به نسبت عناصر انعطاف پذیرتر دریافت می‌کنند.

۲- از پایداری اطمینان حاصل کنید.

به شما باید در رابطه با جزئیات اندازه ستون‌ها و تیرها آموزش داده شده باشد. سازه‌ها به ندرت دچار شکست می‌شوند چرا که ستون‌ها و تیرها به طور قابل توجهی کوچک‌تر از حد معمول هستند. در اغلب موارد شکست در سازه به دلیل بارهای

پیش بینی نشده، مسیرهای نامناسب اعمال بار، اتصالات نامناسب یا به طور به خصوصی بی ثباتی که می تواند اشکال مختلفی داشته باشد، رخ می دهد.

پایداری نه تنها زمانی که سازه در حال خدمات دهی است بلکه در طول عملیات ساخت آن نیز موردی ضروری محسوب می شود. سال گذشته من شاهد سازه هایی بودم که به دلیل از بین رفتن یا ناکافی بودن مهارهای مورب (بادبند)، مهارهای جانبی، اتصالات و صفحات سفت کننده موضعی (برای جلوگیری از تغییر شکل) دچار شکست شدند. پنج سال پیش نیز من پارکینگ ۷ طبقه ساخته شده با بتن پیش ساخته ای را دیدم که مثل خانه ای که با کارت ساخته شده بود فرو ریخت. در زمان ریزش، مهارهای جانبی نصب نشده بودند و اتصالات بین ستون ها و تیرهای پیش ساخته دوغاب ریزی نشده بود. اگر سازه شما در زمان ساخت دچار ناپایداری شود احتمال اینکه در شرایط ناراحت کننده ای قرار بگیرید وجود خواهد داشت؛ بنابراین لازم است که به پایداری و استحکام سازه نه تنها در زمان تکمیل بلکه در زمانی که سازه در حال ساخت است نیز توجه کنید.

۳- اول طراحی و سپس محاسبه کنید.

شما باید تا بعد از زمانی که سازه را به طور دستی طراحی می کنید عمداً از کامپیوتر خود را دور نگه دارید. شکل هندسی و اندازه همه اعضای اصلی را طراحی کنید. اگر شما نمی توانید یک طرح تقریبی از سازه با دست طراحی کنید، قطعاً هیچ کسب و کار متکی بر کامپیوتر هم نخواهد داشت. پس از آن که طرح اولیه را تکمیل کردید، کامپیوتر خود را روشن کنید، به سراغ نرم افزار مهندسی سازه دلخواهتان بروید و طرح خود را به نحو مناسبی بازبینی یا اصلاح کنید.

۴- مانند یک اسفنج باشید.

در دانشگاه شما یاد گرفته اید که چگونه به آنالیز و طراحی تیرها، ستون ها، اتصالات و دیگر عناصر سازه ای بپردازید؛ اما احتمالاً درباره چگونگی طراحی اقتصادی ساختمان ها و پل ها، درک روند گردش کار پروژه از نظریه تا تکمیل یا درک نقش یک مهندس سازه در یک شرکت و در یک تیم طراحی با رشته های متفاوت چیزی نیاموخته اید. همه این موارد و موارد بیشتر را باید در محیط کاری یاد بگیرید. مشاوره گرفتن مسلماً یکی از مهم ترین جنبه های آموزش در محیط کار است. این فرآیند به این صورت است که مهندسان جوان تحت تعلیم و هدایت مهندسان باتجربه قرار می گیرند. این یک فرآیند مهم است چرا که مؤثرترین راه برای انتقال دانش و علم از نسلی به نسل بعد محسوب می شود.

متأسفانه این امکان همیشه در دسترس نیست بنابراین فعال باشید و مثل یک اسفنج در حال جذب دانش عمل کنید. به محض ورود از افرادی که در اطراف شما هستند شروع به سؤال پرسیدن کنید. پرسش هایی که به چگونگی انجام کاری ارتباط دارند به طور واضحی لازم هستند در حالی که سؤال هایی با مضمون چرایی انجام کاری معمولاً منجر می شوند که فرصت های یادگیری بهتری در اختیار داشته باشید. سؤالات خود را بارها پرسید اما از پرسیدن سؤال های گنگ خودداری کنید. یک دفترچه یادداشت با خود داشته باشید و هر نکته و فوت و فنی را که یاد می گیرید یادداشت کنید. در نتیجه این دفترچه یادداشت تبدیل به یک منبع مفید خواهد شد و احتمالاً چند سال بعد زمانی که مهندسان جوان را آموزش می دهید دوباره در دست شما قرار می گیرد.

۵- کار شخصی خود را داشته باشید.

امیدوارم که شما یک یا چند مربی در کنار خود داشته باشید و فعالیت های کاری شما به طور منظم مورد بررسی قرار بگیرد. من در طول یک سال پس از فارغ التحصیلی مورد نظارت و کنترل دو مهندس سازه بودم. پس از آن من پیشرفت کردم و نظارت و کنترل آن ها به پایان رسید. کار کردن در صنعت هیچ بازبینی، بررسی طرح را به همراه ندارد از این رو، من به طور شخصی کار می کردم. هر آنچه من طراحی می کردم به اتاق تهیه طرح در انتهای راهرو می رفت و پس از آن مستقیماً به

مرحله ساخت منتقل می‌شد. اگر من دچار خطایی می‌شدم باید با عواقب آن روبرو می‌شدم. عدم وجود هرگونه فرصت برای یادگیری بیشتر و همین‌طور کار کردن در محیطی که طرح برای آن تهیه می‌شد، سبب شد تا من سریعاً متکی به خود شوم. من شما را ترغیب می‌کنم که یک نگرش متکی به خود و همین‌طور یک کار شخصی داشته باشید. روی زمان خود سرمایه گذاری کنید تا از خودتان و همین‌طور طرحتان مطمئن شوید. مهندسی سازه یک حرفه با مسئولیت سنگین است. این واقعیت را بپذیرید و طبق آن عمل کنید.