

قالب بندی دال بتنی وافل اکسپوز و پیشنهاد بهینه ترین روش اجرای آن

مهران محمدی^{1*}، امین رحمانی²

1- عضو هیئت علمی، دانشگاه بجنورد، mehrancivil@yahoo.com

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت پروژه، دانشگاه پیام نور ساری amin1594@yahoo.com

چکیده

در بین سقف های بتن آرمه، دال های دو طرفه وافل به خاطر فرم سازه ای و سبک تر بودن نسبت به دال های تخت، قدرت باربری بیشتر و خدمت پذیری بهتری در برابر خیز و لرزش دارند، همچنین شکل آن ها به خاطر زیبایی بصری که ایجاد می کنند مورد توجه معماران می باشد و معمولاً به صورت نمایان (اکسپوز) اجرا می گردند. علی رقم صلیبت بالای این نوع دیافراگم، ضعف اصلی این نوع سقف بتنی در مشکلات اجرایی به خصوص هزینه بر بودن و زمان بر بودن قالب بندی آن است. در این مطالعه ضمن معرفی و بررسی چند ساختمان آموزشی دارای این نوع سقف، روش های مختلف قالب بندی آن ها و روش های اجرا مقایسه می شود و با بهره گیری از تجربیات مستند شده، قیمت و زمان اجرا برای هریک از این روش ها (قالب هایی با مصالح متفاوت) مورد بررسی قرار می گیرد و در نهایت روش های بهینه از نظر قیمت تمام شده، سرعت اجرا و کیفیت (به لحاظ سازه ای و نمایان بودن سطح آن)، ارائه شده است.

واژه های کلیدی: دال وافل، بتن نمایان، قالب بندی

مقدمه

بهینه سازی اقتصادی سازه های بتنی از مرحله طراحی شروع می شود و طراح باید درک خوبی از منطق قالب بندی داشته باشد. اغلب چند حالت مختلف سازه از دیدگاه طراحی جواب خوبی می دهند. با این وجود، ممکن است یکی از آنها هزینه ساخت کمتری داشته باشد. قابل ساخت بودن که عبارت است از ساخت سازه بصورت سریعتر، آسانتر و کم هزینه تر که باید از اولین مراحل طراحی در نظر گرفته شود. اقتصاد قالب بندی از مرحله طراحی سازه آغاز می شود و در طی مراحل انتخاب مصالح قالب، نصب، برچیدن، نگهداری بین دفعات استفاده، استفاده مجدد از آن و غیره ادامه می یابد. در زمان طراحی سقف وافل باید به روشهای ارائه شده زیر برای کاهش هزینه های قالب بندی توجه شود:

اولاً، طراحی معماری و سازه ای بطور همزمان انجام شود. در اینصورت، بدون اینکه نیازهای معماری و سازه ای ساختمان فدا شوند، حداکثر صرفه اقتصادی قالب بندی تضمین شده است. ثانیاً، در زمان طراحی سازه، مصالح و روشهای ساخت، نصب و برچیدن قالب در نظر گرفته شود. نقشه کش یا کاربر CAD می تواند به سادگی سطوح پیچیده، اتصال بین اعضای سازه ای و سایر جزئیات را رسم کند؛ اما با این حال ممکن است هزینه ساخت، نصب و برچیدن قالب زیاد باشد ثالثاً اگر از قالبهای انحصاری تولید کننده خاصی استفاده می شود، طراحی اعضای سازه ای باید با ابعاد استاندارد قالبهایی که تولید کننده می سازد مطابقت داشته باشد. واضح است که سازه های بتنی برای اهداف خاصی ساخته می شوند، بعنوان مثال برای مقاومت در برابر بار ها و تغییر شکلهایی که به سازه وارد می شود، و یا برای ایجاد یک یادمان زیبا. با این وجود، طرح چنین سازه هایی را می توان برای مقاصد اقتصادی بازبینی نمود، بدون اینکه به کارایی سازه لطمه ای وارد شود.

هزینه قالب از سه بخش تشکیل شده است: مصالح، نیروی کار و تجهیزات مورد نیاز برای ساخت یا مونتاژ و حمل آن. هر عملیاتی که منجر به کاهش هزینه های حاصل از تمام عوامل فوق شود باعث صرفه جویی مالی می گردد. در صورت ثابت