



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



ارزیابی عددی رفتار آئرو دینامیکی و آئرو الاستیکی ساختمان های لاغر در برابر باد

میثم شیرزاده گرمی، هوشیار ایمانی کله سر

۱- دانشجوی دکتری سازه، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲- دانشیار گروه سازه، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

hek@uma.ac.ir

خلاصه

با توجه به پیشرفت های حاصل شده در زمینه علوم رایانه در دو دهه اخیر، مهندسی باد محاسباتی (CWE) به عنوان شاخه ای از دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) رشد قابل توجهی داشته است. به منظور مطالعه پاسخ ساختمان ها در برابر باد تحقیقات فراوانی با استفاده از مهندسی باد محاسباتی اجرا شده است. در این پژوهش به ارزیابی عددی آثار بار باد بر ساختمان های لاغر پرداخته شده است. بدین منظور ۸ مدل ساختمانی دارای ۲ هندسه متفاوت و تحت ۴ سرعت مختلف وزش باد با استفاده از نرم افزارهای Ansys و Fluent و با لحاظ اندرکنش بین سازه و باد شبیه سازی شده است. نتایج در دو بخش سیالاتی و سازه ای شامل توزیع فشار، خطوط جریان، تاریخچه زمانی جابجایی های عرضی و طولی و تاریخچه زمانی شتاب عرضی و طولی نقطه ای در راس ساختمان ارائه شده است.

کلمات کلیدی: مهندسی باد محاسباتی، ساختمان لاغر، اندرکنش سازه و باد، Ansys Fluent

۱. مقدمه

ارزیابی و تعیین اثر باد بر ساختمان ها عموماً با بکارگیری آیین نامه ها و استانداردهای موجود انجام می گیرد. معیارها و ضوابط آیین نامه ها اغلب بر پایه آزمایش های تونل باد اجرا شده در مورد ساختمان های منفرد و دارای اشکال پلان و نمای متعارف با محیط پیرامون باز می باشند. از این رو بار باد موثر بر ساختمان های غیرمتعارف در محیط های واقعی ممکن است کمی متفاوت با پیش بینی آیین نامه ها باشد. با توجه به پیشرفت های حاصل شده در زمینه علوم رایانه (سخت افزار و نرم افزار) در دو دهه اخیر، مهندسی باد محاسباتی (CWE) به عنوان شاخه ای از دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) رشد قابل توجهی داشته است. دینامیک سیالات محاسباتی یک تکنیک عددی جهت حل معادلات حاکم بر جریان سیال به وسیله رایانه می باشد. در مورد مهندسی باد، عموماً جریان لایه مرزی جوی مورد نظر است. لایه مرزی جوی یک جریان آشفته بوده و جریان های آشفته با معادلات شناخته شده پیوستگی و حرکت (ناویر-استوکس) توصیف می شوند. نمونه هایی از بکارگیری مهندسی باد محاسباتی به منظور ارزیابی پاسخ ساختمان ها در برابر باد در ادامه ارائه شده است.

یک مطالعه عددی جامع در مورد اثر باد بر ساختمان بلند استاندارد CAARC توسط هوانگ و همکارش در سال ۲۰۰۷ ارائه شده است. تکنیک های دینامیک سیالات محاسباتی مانند شبیه سازی گردباد بزرگ (LES)، مدل متوسط رینولدز ناویر-استوکس (RANS) و ... در این مطالعه جهت پیش بینی بار باد و جریان باد پیرامون ساختمان بکار گرفته شده است. هدف اصلی این مطالعه بررسی و دستیابی به رهیافتی موثر و قابل اعتماد برای ارزیابی آثار باد بر ساختمان های بلند با استفاده از CFD می باشد. نتایج بدست آمده با داده های زیاد آزمایشگاهی بدست آمده از هفت تونل باد مقایسه شده اند. مشخصات متداول جریان پیرامون اجسام هوابند نصب شده بر سطح در داخل لایه مرزی جوی به صورت عددی قابل دسترسی می باشند. طبق نتایج، پروفیل سرعت باد ورودی به محیط مورد نظر عموماً ضرایب فشار متوسط در سطح ساختمان را تحت تاثیر قرار داده و پروفیل شدت آشفته گی جریان اثر مهمی بر بارهای باد نوسانی دارد. بنابراین، شبیه سازی صحیح و دقیق پروفیل های سرعت باد و شدت آشفته گی در محاسبات CFD جهت پیش بینی صحیح آثار باد بر ساختمان های بلند ضروری است [۱]. در مطالعه ای دیگر، داگنیو و همکاران در سال ۲۰۰۹ به ارزیابی عددی فشار باد بر ساختمان های بلند با استفاده از مدل ساختمانی CAARC پرداخته اند. مدل CAARC جهت مطالعه بار باد بر ساختمان های بلند به صورت گسترده در