

بررسی عددی اثر ارتفاع و هندسه ساختمان بر میزان انرژی باد موجود در پشت بام

چکیده

به یاری انرژی تجدیدپذیر، ردپای کربن¹ قطعاً می‌تواند کاهش یابد. انرژی بادی نوعی انرژی تجدیدپذیر است، چرا که هنگام استفاده کاهش نمی‌یابد. به کاربردن انرژی باد از طریق توربین بادی و راندمان تبدیل فوق‌العاده آن، هر سازه‌ی ساختمانی را اقتصادی می‌نماید. ارتفاع ساختمان و هندسه‌ی بام آن، نقش مهمی در طراحی قرارگیری توربین بادی ایفا می‌نماید. در این پژوهش، بررسی عددی جهت برآورد سرعت باد، شدت آشفستگی و انرژی ویژه‌ی باد موجود در سطح چندین شکل و ارتفاع‌های مختلف ساختمان، طراحی شده با استفاده از نرم افزار ANSYS Fluent، انجام شد. هدف اصلی، انتخاب موقعیت مناسب برای نصب توربین بادی بر روی سقف ساختمان، برای تبدیل انرژی باد به انرژی الکتریکی است. به‌منظور اطمینان از هدف، مدل‌سازی عددی ساختمان مرجع همراه با اثر باد بر بام آن، با نتایج تجربی صحت‌سنجی شد. نرم افزار Ansys برای مدل‌سازی عددی ساختمان به ترتیب با شکل‌های مختلف بام همراه با ارتفاع‌های مختلف و مقایسه‌ی نتایج موارد مطالعه شده بر روی سطح ساختمان استفاده شد. شکل طراحی بهینه‌ای انتخاب شد که با در نظر گرفتن مقدار بالاترین سرعت و شدت حداقل آشفستگی به‌عنوان معیار مقایسه، بیشترین مقدار باد قابل برداشت را داشته باشد.

نتیجه‌گیری

مطالعه‌ی عددی برای 4 شکل متفاوت بام ساختمان‌هایی با ارتفاع یکسان، در معرض مقدار باد یکسان و شرایط مرزی یکسان انجام پذیرفت. مدل آشفستگی شکل بهینه‌ای تعیین نمود که بیشترین سطح با سرعت باد بالا و شدت آشفستگی کم را داشته باشد. این شکل‌ها (بام ۷ شکل، موج دار، آسیایی، گنبدی) هستند. در ادامه (از نو) شکل بام بهینه با ارتفاع‌های مختلف ساختمان تجزیه و تحلیل شد. نتایج اصلی ذیل را می‌توان از پژوهش حاضر استخراج نمود:

- 1- در میان سایر شکل‌ها، شکل بهینه، شکل گنبدی است جایی که سرعت به مقدار 11.32 m/s ، شدت آشفستگی به 3.499% رسید و سطح آن متوسط بود.
- 2- بررسی عددی تاثیر ارتفاع بر مقدار انرژی استخراج شده از باد کامل شد و مشاهده شد که سرعت باد در ارتفاع 200 متری پایدار بوده و مقدار سرعت 15.05 m/s است.

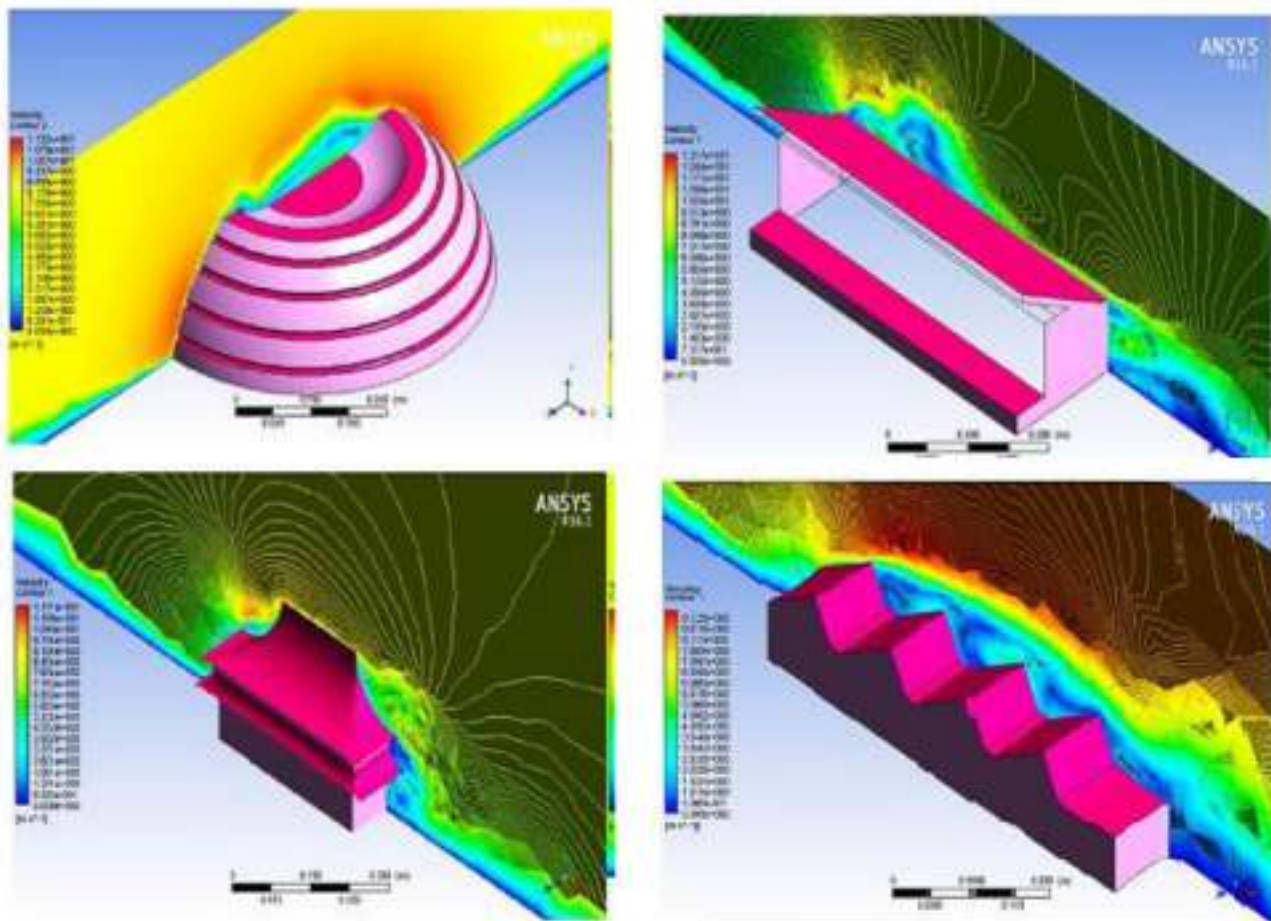
¹ Carbon footprint

کلیدواژه‌ها: انرژی بادی، شدت آشفتگی، شکل بام، ارتفاع‌های ساختمان، گنبدی شکل، ANSYS.

مرجع

Jawhara B., Alnoinou M.A., Panda S., "a Numerical Study of the Effect of Building Height and Shape on Amount of Wind Energy Available on the Roof", Materials Today, 2022.

Doi: 10.1016/j.matpr.2022.12.071



XY direction velocity field,

شکل 1 کانتور سرعت باد بر روی ساختمان‌ها