

## بررسی هیدرودینامیک جریان حول تک پایه پل قائم دارای طوقه با استفاده از مدلسازیهای عددی، فیزیکی و سیستم پردازش تصویر

علیرضا مجتهدی<sup>۱</sup>، فرزاد معماری<sup>۲</sup>، صابر شکیبی<sup>۳</sup>، محمد ابراهیم زاده<sup>۴</sup>

- 1- استادیار دانشکده مهندسی عمران، گروه مهندسی آب، دانشگاه تبریز
- 2- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران، گروه مهندسی عمران، دانشگاه تبریز
- 3- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران، گروه مهندسی عمران، دانشگاه تبریز
- 4- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران، گروه مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

ce\_f.memari@gmail.com

### خلاصه

برای حل دقیق جریان و پیش بینی آبستنگی موضعی در اطراف پایه های پل، نیاز به فهم دقیق الگوی جریان در اطراف پایه ها می باشد. با بینش کامل از جریان می توان با حل معادلات حاکم، این میدان جریان را مدل کرده و الگوی آبستنگی موضعی در اطراف پایه های پل را تخمین زد. بدین منظور، مدل فیزیکی پایه پل قائم به قطر 5cm در یک کانال جریان یکنواخت با عرض 1m و عمق جریان 40cm مورد آزمایش قرار گرفته است. در این تحقیق با هدف بررسی شرایط و الگوی جریان حول پایه، با تزریق ماده رنگی این الگو وضوح سازی و از فرآیند تقویت سیگنال تصویر مربوط به پدیده و جداسازی داده های مورد نیاز در نرم افزار MATLAB، استفاده شده است. نتایج حاصل مبتنی بر کارایی روش پردازش تصویر به عنوان روشی با هزینه پایین جهت حصول داده های لازم از آزمایش های تجربی در اعتبارسنجی مدل های عددی می باشد.

کلمات کلیدی: کانال جریان، الگوی جریان، آبستنگی موضعی، پایه قائم دارای طوقه، سیستم پردازش تصویر

### 1. مقدمه

به منظور بررسی پدیده هایی نظیر وقوع آبستنگی حول سازه های هیدرولیکی مانند پایه های پل واقع در رودخانه، می توان از مطالعه شرایط هیدرودینامیکی جریان مربوط به آن بهره گرفت. چرا که الگوی جریان و پارامترهای هیدرودینامیکی تأثیر مستقیمی بر وقوع این نوع از پدیده ها دارد [1,2]. امروزه با توجه به پیشرفت سیستم های کامپیوتری، از امکانات مدلسازی عددی در کنار انجام آزمایش های تجربی در مطالعه مسائل گوناگون نظیر مسائل مطرح در مهندسی سازه های هیدرولیکی استفاده می گردد. داده های حاصل از اندازه گیری های تجربی در آزمایشگاه و یا میدانی در اعتبارسنجی مدل های عددی نقش بسزایی دارند ولی با توجه به هزینه های بسیار بالای ابزارهای اندازه گیری پارامترهای جریان سیال، تهیه آن برای بسیاری از آزمایشگاه های فعال در این حوزه، از مسائل چالش برانگیز بوده و در اغلب موارد حتی امکان پذیر نمی باشد. از جمله این تجهیزات می توان به حسگرهای الکتریکی سرعت های جریان اشاره نمود. با پیشرفت روز افزون ابزارهای مدرن پردازش سیگنال در سرعت، قابلیت و صرفه اقتصادی حرکت به سوی سیستم های پیشرفته پردازش تصاویر دیجیتال سرعت فزاینده ای به خود گرفته است [3]. در این تحقیق به منظور بررسی تأثیر شکل پایه و همچنین نقش طوقه بر شرایط هیدرودینامیکی جریان حول آن از مدل فیزیکی پایه های تعبیه شده در داخل یک کانال جریان ساز هیدرولیکی با عرض 1 m و عمق جریان 40 cm استفاده شده است. همچنین با استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی، مدل عددی مربوط به جریان حول پایه در نرم افزار FLUENT تهیه شده است. به منظور بررسی الگوی جریان حول مدل فیزیکی پایه، با تزریق محلول پودر آلومینیوم این الگو وضوح سازی شده و

<sup>1</sup> استادیار

<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی

<sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی

<sup>4</sup> دانشجوی کارشناسی