



## بررسی تغییرات شاخص کاویتاسیون در سرریز اوجی با استفاده از مدل CFX

فاطمه زندی گوهرریزی<sup>۱</sup>، مهدی اژدری مقدم<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

zandi1984@yahoo.com  
mazhdary@hamoon.usb.ac.ir

### خلاصه

پدیده کاویتاسیون یکی از پیچیده ترین و شایع ترین آسیب هایی است که به سازه سرریز وارد می شود و ناشی از بزرگا و نحوه برهمکنش بسیاری از عوامل تاثیر گذار بر خسارت است. از جمله پارامترهایی که در کاویتاسیون دخیل هستند می توان فشار، سرعت جریان و مقاومت مصالح، مدت زمان بهره برداری و میزان هوای جریان را نام برد. به طور کلاسیک کاویتاسیون توسط شاخص کاویتاسیون بررسی می گردد. مطالعه یک سرریز جهت بررسی تغییرات شاخص کاویتاسیون، نیازمند بررسی موردی هر مدل است. زمانبری و مشکلات ناشی از تغییر اندازه و هزینه بالای مدل های آزمایشگاهی و دیگر مشکلات در کنار گسترش روزافزون و قابلیت های مدل های CFD، مهندسان را به این برنامه ها متمایل کرده است. در این تحقیق به منظور محاسبه پارامترهای جریان بر روی سرریز اوجی، شبیه سازی توسط برنامه CFX انجام شده است. جهت مدل جریان آشفته از معادلات  $k - \epsilon$  استاندارد به روش حجم محدود و برای تعیین پروفیل سطح آزاد از روش حجم سیال استفاده شده است. با مقایسه نتایج حاصله و نتایج مدل فیزیکی، تطابق قابل قبولی مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: کاویتاسیون،  $k - \epsilon$  استاندارد، حجم محدود، حجم سیال، CFX

### ۱. مقدمه

سالهای مدیدی است که حوادث مربوط به مسئله کاویتاسیون در نقاط مختلف جهان ذهن مهندسان را به خود معطوف ساخته است. خللازایی در سرریز سدهای بلند در نواحی که سرعت جریان زیاد می باشد به وقوع می پیوندد البته عامل تاثیر گذار بر روی این پدیده به سرعت محدود نیست. تعدد این عوامل بررسی مسئله کاویتاسیون را به صورت خاص برای سرریز می طلبد. هولاندر و نپ (۱۹۷۰) از اولین کسانی بودند که این پدیده را با عکس برداری سریع مورد مطالعه قرار دادند و نپ، همیت و دیلی (۱۹۷۰) مفاهیم اولیه کاویتاسیون را در کتاب خود کاویتاسیون تشریح کردند [۱]. فالوی (۱۹۹۰)، وانگ و چو (۱۹۷۹) درباره سنجش میزان آسیب و اندیس کاویتاسیون معادلاتی ارائه کردند. در ایران نیز این پدیده در سرریز سد شهید عباس پور باعث خرابی هایی شده است و در دیگر سازه های هیدرولیکی نیز مسئله ساز بوده است. به منظور شناخت پدیده مزبور و طرق جلوگیری از آن همواره به کمک مدل های فیزیکی و همزمان پروتو تایپها تحقیقات دامنه داری در مراکز تحقیقاتی مختلف انجام میشود [۱].

دینامیک سیالات محاسباتی این روزها به کمک مهندسان آمده است تاجهت شناسایی و اندازه گیری خصوصیات و پارامترهای مورد نظر جهت طراحی و یا بررسی نمونه های ساخته شده، در وقت و هزینه، صرفه اقتصادی را وارد کار خود کنند و با دست باز حالات متعدد را جهت مسئله سیالاتی خود بررسی کنند. تحلیل های عددی نرم افزار های تجاری در کنار داده های مدل های هیدرولیکی که هنوز جز لاینفک تحقیقات می باشند، تجربیات حاصله از پروتو تایپها و اطلاعات حاصله از متون و دستنامه های مهندسی می تواند اطمینان در امنیت و پایداری سازه مهمی چون سد را به حد بالایی برساند. نرم افزار ANSYS CFX از دسته کدهای پرقابلیت و توانای دینامیک سیالات محاسباتی (CFD<sup>۱</sup>) است که نسخه ۱۱ آن در این تحقیق جهت بررسی اندیس کلاسیک کاویتاسیون در سرریز سد بالارود استفاده شده است.

<sup>۱</sup> - Computational Fluid Dynamics