2nd International Congress on Structure , Architecture and Urban Development
16-18 December 2014, Tabriz , Iran

بررسی عددی جریان در حوضچه رسوبگیر و بهینه یابی هندسه حوضچه با استفاده از مدل فازی عصبی و الگوریتم ژنتیک

احسان جعفری ندوشن[1]، مهنا تاج نسایی[2] ، سعید فرزین[2]

1 - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بیجار، گروه مهندسی عمران، بیجار، ایران
Ehsan_jafari64@yahoo.com
2- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بیجار، گروه مهندسی عمران، بیجار، ایران
mtajnesaie@yahoo.com
3- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

چکیده

در یک حوضچه رسوبگیر جهت تامین شرایط مناسب رسوبگذاری داشتن جریانی آرام و یکنواخت امری ضروری است. واضح است که نواحی گردابه‌ای در حوضچه‌های رسوبگذاری به‌وجود می‌آیند. ایجاد این نواحی اثرات متفاوتی بر رسوبگذاری خواهدداشت. غیریکنواختی سرعت و وجود گردابه-های کوچک در سطح و جت‌های بزرگ در کف حوضچه‌ها رفتار اندرکنشی بریکدیگر خواهند داشت. چندین روش برای کاهش اندازه این نواحی و بالتبع افزایش عملکرد این حوضچه‌ها وجود دارد. یکی از این روش‌ها استفاده از موانع می باشد. در این تحقیق به‌طور همزمان اثر دو پارامتر ارتفاع و محل موانع بر رفتار حوضچه مورد بررسی قرار گرفته‌است. با توجه به مزایای ذکر شده در مورد حوضچه های رسوب گیر هدف این تحقیق در انتها بهینه کردن هندسه موانع که کمترین سرعت متوسط در طول حوضچه با توجه به شرایط ذکر شده در تحقیق را داراست می‌باشد. به همین منظور از مدل سیستم استنتاج فازی – عصبی ANFIS و الگوریتم ژنتیک برای بهینه یابی استفاده گردیده است. برای ساخت سیستم استنتاج فازی و سپس محاسبه سرعت متوسط کل جریان بر پایه الگوی ورودی و خروجی در دسترس می‌توان از مدل ANFIS بهره جست. برای این منظور مجموعا 48 زوج داده استفاده گردید. که 80 درصد داده ها برای آموزش مدل ANFIS و20 درصد داده ها برای ارزیابی مدل بکار گرفته شده است و با بکار گیری الگوریتم ژنتیک و تعریف تابع هدف کمینه سازی هزینه (حجم بتن ریزی) موانع با ارضای شرایط هیدرولیکی دلخواه و مناسب به بهینه یابی حوضچه رسوبگیر پرداخته شد.

واژه‌های کلیدی: حوضچه رسوبگیر، روش CFD، اثرات موانع ،الگوریتم ژنتیک، مدل فازی -عصبی

1- مقدمه

حذف مواد زاید و معلق از آب و فاضلاب بوسیله جدایش وزنی یکی از پرکاربردترین روشها در بهبود خواص آب می باشد. تعریف رسوب گذاری بر این معناست که ذرات معلقی که از آب سنگین تر می باشند به خاطر وزنشان در طول مسیر حوضچه رسوب می کنند. دو نوع تجهیزات در پروسه رسوب گذاری استفاده می شوند که عبارتند از اطاقک نخاله گیری و حوضچه های رسوب گیر. حوضچه های رسوب گیر نیز به دو نوع حوضچه های ابتدایی و انتهایی تقسیم می گردند. حوضچه های رسوب گیر ابتدایی دارای تمرکز سیال کمتری بوده و بنابراین تاثیرپذیری کمتری از پدیده اغتشاش دارند. در عوض سیال ورودی به قسمت انتهایی دارای تمرکز سیال بیشتری می باشد. برای عملکرد مناسب این نوع حوضچه ها نیاز به جریان یکنواخت بوده تا ذرات در یک سرعت ثابت و در یک زمان کوتاه ته نشین شوند. وجود نواحی گردابه ای در حوضچه اثرات مختلفی خواهد داشت. یکی از این اثرات نواحی سکون ایجاد شده در حوضچه بوده که حجم موثر آن را کاهش داده و امکان ایجاد مسیرهای چرخشی کوچک بین ورودی و خروجی را افزایش می دهد. همچنین ممکن است بعضی قسمتهای جریان بدون هیچگونه ته نشینی از حوضچه خارج گردند و یا آشفتگی های زیاد و بزرگی را داشته باشند. جریانهای چگال، گردابه ها و گردابه های محلی پدیده های هیدرولیکی می باشند که بعلت تغییرات دانسیته، طبقه بندی ذرات و هندسه حوضچه ایجاد می شوند. موانع اریب می توانند اثرات این عوامل را کاهش داده و عملکرد رسوب گذاری را بهتر نمایند[1]. در این زمینه کراسبی (1984) با استفاده از یک مانع دایروی باشعاع متغیر که از بالا تا وسط ارتفاع آن تغییر می‌کرد تمرکز ذرات معلق ورودی را تا 37/5 درصد