



Research Article

Determining the Discharge Coefficient of Lateral Overflows Using Neural Network

Hossein Montaseri*¹, Reza Khalili², Mehdi Malek Mahmmoudi³

1- Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Water Resources Engineering and Management, Yasouj University

2- Master's degree in Civil Engineering, Water Resources Engineering and Management, Yasouj University

3- Master's degree in Civil Engineering, Water Resources Engineering and Management, Yasouj University

Received: 01 August 2022; Revised: 05 September 2022; Accepted: 28 September 2022; Published: 28 September 2022

Abstract

Side weirs are flow diverting structures that are widely used in irrigation and drainage industry, flood control, sanitary engineering and urban sewage systems. So far, the discharge coefficient in this type of overflows has been determined experimentally using regression techniques, and for this reason, in this research, linear regression models and artificial neural network were used to predict the discharge coefficient of the lateral overflow, and their results are in agreement with each other and with Computational values were compared and the best model in this field was selected for prediction. The discharge coefficient of lateral spillways is based on several combinations of dimensionless independent variables including the ratio of length to width of the spillway (L/B), the ratio of the flow depth downstream of the spillway to the height of the spillway (H_d/P), the ratio of the length of the spillway to the height of the spillway (L/P), the ratio of weir discharge flow to upstream flow (Q_w/Q_u) and the ratio of flow depth upstream of weir to weir width (H_u/B) were predicted. ANN7 model with inputs L/P , Q_w/Q_u , h_u/B has the highest value of regression coefficient equal to 0.92 and RMSE and MAE error values equal to 0.23 and 0.15 performed the best prediction. Reg1 model with the values of regression coefficient, RMSE and MAE equal to 0.72, 0.17 and 0.11, respectively, it created the best results in prediction and was selected as the best linear regression model. The general results showed that ANN models compared to linear regression produces better results.

Keywords:

Side overflows, Neural network, Discharge coefficient, ANN model

Cite this article as: Montaseri, H., Khalili, R., Malek mahmudi, M. (2022). Determining the Discharge Coefficient of Lateral Overflows Using Neural Network. Civil and Project Journal, 4(4), 72–84.
<https://doi.org/10.22034/cpj.2022.354288.1147>

ISSN: 2676-511X / **Copyright:** © 2022 by the author.

Open Access: This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Journal's Note: CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



نشریه عمران و پروژه

<http://www.cpjournals.com/>

تعیین ضریب تخلیه سرریزهای جانبی با استفاده از شبکه عصبی

حسین منتصری^{۱*}، رضا خلیلی^۲، مهدی ملک محمودی^۳

- ۱- استادیار گروه مهندسی عمران، مهندسی و مدیریت منابع آب، دانشگاه یاسوج
- ۲- کارشناس ارشد، مهندسی عمران گرایش مهندسی و مدیریت منابع آب، دانشگاه یاسوج
- ۳- کارشناس ارشد، مهندسی عمران گرایش مهندسی و مدیریت منابع آب، دانشگاه یاسوج

تاریخ دریافت: ۱۰ مرداد ۱۴۰۱؛ تاریخ بازنگری: ۱۴ شهریور ۱۴۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۰۶ مهر ۱۴۰۱؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۶ مهر ۱۴۰۱

چکیده

سرریزهای جانبی (Side weirs)، سازه‌های منحرف‌کننده جریان هستند که در صنعت آبیاری و زهکشی، کنترل سیلاب، مهندسی بهداشت و سیستم‌های فاضلاب شهری کاربرد فراوانی دارند. تاکنون ضریب دبی در این نوع سرریزها با استفاده از تکنیک‌های رگرسیون و به صورت تجربی تعیین شده است و به همین دلیل در تحقیق حاضر از مدل‌های رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی ضریب تخلیه سرریز جانبی استفاده شد و نتایج آن‌ها با یکدیگر و با مقادیر محاسباتی مقایسه و بهترین مدل در این زمینه برای پیش‌بینی انتخاب شد. ضریب تخلیه سرریزهای جانبی بر اساس ترکیبات متعددی از متغیرهای مستقل بی‌بعد شامل نسبت طول به عرض سرریز (L/B)، نسبت عمق جریان در پایین دست سرریز به ارتفاع سرریز (Hd/P)، نسبت طول سرریز به ارتفاع سرریز (L/P)، نسبت دبی تخلیه سرریز به دبی بالادست (Qw/Qu) و نسبت عمق جریان در بالادست سرریز به عرض سرریز (Hu/B) پیش‌بینی شد. مدل ANN7 با ورودی‌های L/P ، Qw/Qu ، hu/B دارای بیشترین مقدار ضریب رگرسیون برابر با ۰/۹۲ و مقادیر خطای RMSE و MAE برابر با ۰/۲۳ و ۰/۱۵ و بهترین پیش‌بینی را انجام داد. مدل Reg1 با مقادیر ضریب رگرسیونی، RMSE و MAE به ترتیب برابر با ۰/۷۲، ۰/۱۷ و ۰/۱۱ بهترین نتایج را در پیش‌بینی ایجاد کرد و به‌عنوان بهترین مدل رگرسیون خطی انتخاب گردید. نتایج کلی نشان داد که مدل‌های ANN نسبت به مدل‌های رگرسیون خطی نتایج بهتری را ایجاد می‌کنند.

کلمات کلیدی:

سرریزهای جانبی، شبکه عصبی، ضریب تخلیه، مدل‌های ANN