

بررسی اثر دیواره های قوس دار بر پارامترهای هیدرولیکی جریان در سرریز پلکانی



فصلنامه علمی تخصصی

مهندسی و مدیریت ساخت

سال اول، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۵

نویسنده مسئول:

سیده مهدیس کنعانی

آدرس ایمیل:

mahdis.kanani88@gmail.com

سیده مهدیس کنعانی*

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

رامین فضل اولی

استادیار، عضو هیأت علمی گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

علی رضا عمادی

دانشیار، عضو هیأت علمی گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

جانعلی تقوی

مربی، عضو هیأت علمی گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده:

شکل پذیری جریان در آستانه ورود به سرریز متأثر از شکل هندسی دیواره هدایت جریان بوده که در صورت طراحی مناسب می تواند موجب کاهش معنی دار ضریب دبی گردد. برای این منظور در تحقیق حاضر از مدل فیزیکی یک سرریز پلکانی و سه دیواره هدایت قوسدار با زوایای مختلف نسبت به امتداد جریان استفاده شد. نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان داد با افزایش هد بالادست برای هر سه دیواره هدایت جریان، عرض مقطع انقباض کاهش می یابد. همچنین در یک هد بالادست ثابت، متوسط عرض مقطع انقباض در دیواره هدایت با زاویه ۶۰ درجه دارای بیشترین مقدار بوده است. با افزایش هد بالادست ضریب دبی کاهش یافت، از سوی دیگر تغییرات ضریب دبی نسبت به دبی برای هر سه حالت دیواره هدایت قوسدار، از یک روند نزولی برخوردار بوده است. در نهایت مشخص شد در یک هد ثابت، میزان دبی عبوری از سرریز در هر سه دیواره هدایت، تفاوت معناداری با هم ندارند

کلمات کلیدی: دیواره هدایت قوسدار، سرریز پلکانی، ضریب دبی

The Effect Of Flow On Stepped Spillway Walls Of The Arch Parameters

Seyede Mahdis Canaanie*

Hydraulic engineering graduate student, University of Agricultural Sciences and Natural Resources Sari

Ramin fazloulou

Assistant Professor, Faculty Of Engineering, University of Agricultural Sciences and Natural Resources Sari

Ali Reza Emadi

Associate Professor, Faculty Of Engineering, University of Agricultural Sciences and Natural Resources Sari

Janali Taghavi

Lecturer, Faculty Of Engineering, University of Agricultural Sciences and Natural Resources Sari



V. 01 No. 03 - autumn 2016

Corresponding author:

Seyede Mahdis Canaanie

Email address:

mahdis.kanani88@gmail.com

۱- مقدمه

به دلیل اینکه سد یکی از مهمترین منابع ذخیره آب در پروژه های آبی می باشد، توجه به ساخت سد و بهره برداری صحیح از آن مهمترین مسئولیت مدیران منابع آب می باشد. اما از آنجا که سرریز یکی از مهمترین اجزاء سد و همچنین ضامن ایمنی سد سرریز می باشد، بررسی آن امری ضروری به نظر می رسد [۱]. سرریز، یک سازه هیدرولیکی است که برای عبور آب های اضافی و سیلاب ها از سراب به پایاب سدها استفاده می شود. سرریز باید سازه ای قوی، مطمئن و با راندمان بالا انتخاب شود که هر لحظه بتواند برای بهره برداری آمادگی داشته باشد [۲].

استهلاک انرژی جریان آب از روی سرریز سدها معمولاً به یکی از سه صورت زیر اتفاق می افتد: ۱- احداث حوضچه آرامش استاندارد در پایین دست سرریز که در آن پرش هیدرولیکی اتفاق افتاده و موجب اتلاف انرژی بسیاری می گردد. ۲- پرتاب جریان آب با سرعت زیاد از روی باکت جامی شکل و برخورد با حوضچه استغراق پایین دست. ۳- سرریز پلکانی [۳]. سرریزهای پلکانی از زمان های بسیار دور (حدود ۲۵۰۰ سال پیش) مورد استفاده قرار می گرفته اند ولی تاکنون، برخی از جنبه های هیدرولیکی مربوطه ناشناخته باقی مانده است. در دهه های اخیر شناخت تکنولوژی جدید ساخت سدها با کاربرد مصالح بتن غلطکی (RCC) توسعه و توجه به این سرریز را بیشتر کرده است. زیرا ساخت سرریزهای پلکانی با این نوع تکنولوژی سازگاری مناسبی داشته و همین امر باعث گردیده است تا ساخت سرریزهای پلکانی از اهمیت بیشتری برخوردار گردد [۴]. سرریز پلکانی متشکل از پله هایی است که از نزدیکی تاج سرریز شروع شده و تا پایین دست سرریز ادامه دارد. در سرریزهای پلکانی، پله ها با ایجاد زبری های بزرگ، باعث افت انرژی زیادی گردیده و موجب حذف و یا کاهش زیادی در ابعاد سازه مستهلک کننده انرژی در پایاب خواهد گردید. از طرفی به دلیل بهینه بودن اجزای سدها با مصالح بتن غلطکی از لحاظ سرعت بیشتر اجرا و صرف هزینه های کمتر نسبت به سدهای خاکی و بتنی معمولی، اجرای بسیاری از سدهای پلکانی توسط روش بتن غلطکی انجام گردیده است [۳].

شکل پذیری جریان در آستانه ورود به سرریز متأثر از شکل هندسی دیواره هدایت جریان می باشد. انتخاب حالت بهینه برای شکل هندسی دیواره هدایت نقش به سزایی در عملکرد جریان روی سرریز دارد به همین دلیل هرگونه آشفتگی و اغتشاش جریان در قسمت کانال می تواند تلاطم جریان روی سرریز و کاهش ضریب دبی و حتی افزایش احتمال کاتوبتاسیون را به همراه داشته باشد [۵ و ۶].

۱-۱ پیشینه پژوهش

تاکنون پیشنهادهای مختلفی برای شکل دیواره های هدایت آب در پلان ارایه شده است. بیشتر مراجع، از جمله بردالی [۷]، فلاول [۸]، پیشنهاد کاراکی [۹]، پیشنهاد کاراکی [۱۰] را جهت هندسه دیواره هدایت آب توصیه نموده اند. طبق پیشنهاد مذکور، هندسه دیواره هدایت آب به صورت یک ربع بیضی که قطر بزرگ ۲/۵ برابر قطر کوچک است، در نظر گرفته می شود. تراز فوقانی دیواره نیز طوری لحاظ می گردد که از تراز آب سیلاب و امواج ناشی از آن بالاتر بوده و ارتفاع آزاد قابل قبولی داشته باشد. شکل مقطع عرضی دیواره هدایت نیز تابعی از نوع مصالح، روش ساخت و عامل پایداری دیواره است و به شکل های هندسی مختلف مانند دیواره قائم کم عرض (صفحه ای یا سپری، دیواره قائم کم عرض (مستطیلی)، پلکانی یا دوزنقه ای ساخته می شود. به عنوان نمونه، دیواره هدایت طره ای با مقطع مستطیلی کم عرض، دیواره های هدایت توربستی با مقطع پلکانی و دیواره های هدایت سنگریزه ای یا خاکی (با پوشش حفاظتی) با مقطع دوزنقه ای ساخته می شوند.

عارف پور و همکاران (۱۳۸۸) آزمایشاتی را در خصوص دیواره هدایت انجام دادند. برای این منظور مطالعات روی ۵ دیواره هدایت با شکل های هندسی متفاوت برای سرریز سد بالا رود انجام شد و پس از بررسی نتایج آزمایشات مشخص شد دیواره هدایت پنجم با مشخصات طول مستقیم ۴ و شعاع ۱۶ متر و زاویه انحنا ۱۱۰ درجه بهترین الگوی جریان در کانال تقرب و روی سرریز را دارا می باشد [۶]. صیادی و حیدریور (۱۳۹۴) با مقایسه ضریب دبی های سرریز مستطیلی ساده با فشردگی جانبی با روابط محققین مختلف به صحت نتایج آزمایشگاهی دست یافتند. همچنین نتایج نشان دادند که روند تغییرات ضریب دبی با پارامترهای بی بعد Hd/P و Hd/b تقریباً مشابه می باشد؛ به این ترتیب که با افزایش دبی جریان در تمامی آزمایشات تا شروع جریان بصورت عبور از سرریز مرکب مستطیلی - مستطیلی، ضریب دبی کاهش می یابد. سپس با شروع به کار سرریز مرکب، با افزایش بار آبی روی سرریز، ضریب دبی با شیب زیادی افزایش می یابد و در انتهای هر آزمایش، با بعبارتی با شروع جریان مستغرق، کاهش یافته و یا تقریباً ثابت می گردد [۹]. مسعودیان و همکاران (۱۳۹۱) با مقایسه ضریب دبی سرریزهای استوانه ای و نیم استوانه ای با مشابه لبه تیز و لبه پهن آن ها نتیجه گرفتند ضریب دبی چنین سرریزهایی بیشتر از مشابه لبه تیز و لبه پهن می باشد، چرا که انحنا خطوط

جریان روی آن ها بیشتر بوده و این موضوع سبب مکش بیشتر روی بدنه سرریز و بیشتر شدن ضریب دبی می گردد [۱۰].

باقری و حیدریور (۲۰۱۰) ضریب دبی سرریزهای مستطیلی لبه تیز با فشردگی جانبی

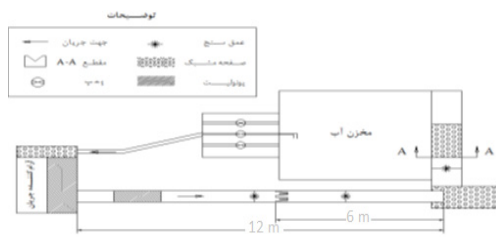
$(1 < b/B < 2.0)$ را بررسی و نتیجه گرفتند نسبت های (Hw/P) و (b/B) بر ضریب دبی تأثیر می گذارند [۱۱]. آیدین و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی رابطه ضریب دبی با نسبت هد روی سرریز به ارتفاع سرریز (Hw/P) در سرریزهای لبه تیز مستطیلی، با عرض و ارتفاع متغیر، به این نتیجه رسیدند که نمودار فوق دارای دو روند متفاوت می باشد. به این صورت که در یک (Hw/P) ثابت، ضریب دبی سرریزهایی با $(b/B < 0.3125)$ ، با کاهش (b/B) کاهش یافته، اما برای سرریزهایی با $(0.3125 < b/B < 0.625)$ سرریزهای کاملاً فشرده حالت عکس اتفاق می افتد [۱۲]. مروری بر پژوهش های قبلی انجام شده در خصوص ضریب دبی در انواع سرریزها نشان داد که تاکنون مطالعاتی در مورد تأثیر شکل دیواره هدایت بر روی ضریب دبی در سرریز پلکانی انجام نشده است بنابراین هدف اصلی این تحقیق بررسی اثر دیواره های قوس دار بر پارامترهای هیدرولیکی جریان در سرریز پلکانی است.

۲- مواد و روش

۲-۱ معرفی مدل فیزیکی مورد استفاده و معادلات حاکم

کلیه ی آزمایش های این تحقیق در یک کانال مستطیل شکل از جنس شیشه با طول ۱۲، عرض ۰/۵ و ارتفاع ۰/۷ متر با شیب طولی صفر درجه در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. دبی فوم از سه پمپ با مجموع دبی واقعی حداکثر ۹۰ لیتر بر ثانیه تامین و با سرریز مثلی که در خروجی فوم قرار گرفته است اندازه گیری می شود. قبل از شروع آزمایش ها، سرریز مثلی به صورت حجمی واسنجی و رابطه دبی-اشل برای محاسبه دبی به دست آمد. در انتهای فوم جریان بر روی صفحه های مشبک که برای کاهش انرژی جنبشی آب در بالادست سرریز مثلی قرار دارد به صورت آبشار آزاد ریزش می کند

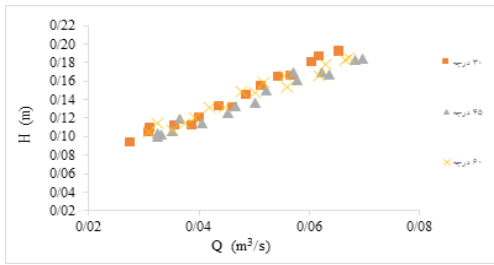
سپس آب وارد یک مخزن مکعب مستطیل می شود و از قسمت کف این مخزن پمپاژ می گردد و در ادامه وارد لوله گردیده و سیستم آب مجدداً به گردش در می آید. نمایی از فوم مورد استفاده در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- پلان فوم مورد استفاده در آزمایش ها

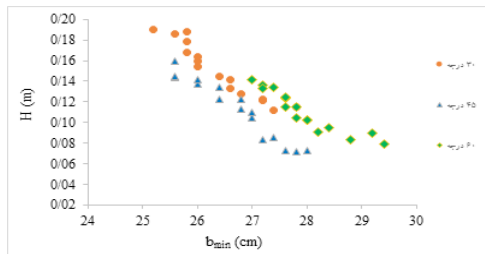
با توجه به این که از نظر شکل کلی سرریز پلکانی مشابه سرریز اوجی است تنها با این تفاوت که پایین دست آن به جای شیب تند به صورت پله طراحی می شود لذا می توان از معادلات حاکم در سرریز اوجی برای آن استفاده نمود. در سرریزهای لبه تیز مستطیلی که دارای عرض کمتری از عرض کانال می باشند، به جهت وجود جریان سه بعدی، طول سرریز که امکان عبور آب را میسر می سازد (Le) از طول اجرایی آن کمتر بوده که می بایست در معادله ی مربوطه اعمال گردد. به عبارت دیگر، در این حالت، علاوه بر انقباض ایجاد شده در عمق جریان، بایستی انقباض حاصله به وسیله ی کناره های سرریز را نیز در نظر گرفت.

پس از اندازه گیری بار استاتیکی جریان بر روی تاج سرریز (H) همچنین قرائت دبی جریان (Q)، ضریب دبی جریان از معادله ۲ محاسبه گردید: از جمله معادلات مشهوری که بدین منظور به کار می رود معادله ی Francis بوده که به صورت زیر نوشته می شود:



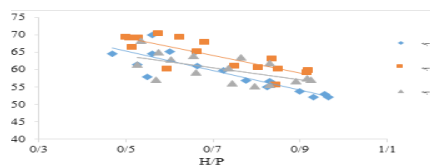
شکل ۳- تغییرات دبی-اشل در هر سه حالت دیواره هدایت

همان طور که در شکل ۴ مشاهده می شود، در یک هد بالادست ثابت، متوسط عرض مقطع انقباض در دیواره هدایت با زاویه ۶۰ درجه دارای بیشترین مقدار است که بیانگر عبور آب با سهولت بیشتر از سرریز در این حالت نسبت به دو زاویه دیگر است. از سوی دیگر در یک هد ثابت، درحالتی که دیواره هدایت با زاویه ۴۵ درجه در بالادست سرریز پلکانی قرار گرفته باشد مقطع انقباض دارای کمترین مقدار می باشد. همچنین نتایج نشان می دهد که با افزایش هد بالادست برای هر سه دیواره هدایت جریان، عرض مقطع انقباض کاهش می یابد و این نشان دهنده فشردگی بیشتر جریان در هدهای بالاتر است.



شکل ۴- تغییرات هد آب بالادست نسبت به عرض مقطع انقباض در هر سه حالت دیواره هدایت قوسدار

با توجه به شکل ۵ مشاهده می شود که با افزایش هد بالادست، ضریب دبی کاهش می یابد. همچنین شکل مذکور نشان می دهد درحالتی که از دیواره هدایت ۶۰ درجه قوسدار در بالادست سرریز پلکانی استفاده شده باشد، تغییرات ضریب دبی در برابر دبی نسبت به دو زاویه دیگر ملایم تر است.



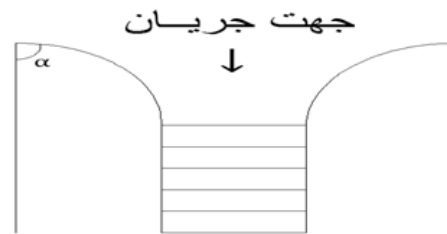
شکل ۵- تغییرات ضریب دبی نسبت به H/P در هر سه حالت دیواره هدایت قوسدار

شکل ۶ تغییرات ضریب دبی نسبت به دبی را نشان می دهد همان طور که مشاهده می شود در هر سه حالت دیواره هدایت با افزایش دبی، ضریب دبی کاهش می یابد. شکل مذکور نشان می دهد برای هر سه حالت دیواره هدایت قوسدار، تغییرات ضریب دبی نسبت به دبی از یک روند نزولی برخوردار است. همچنین تغییرات ضریب دبی نسبت به دبی مشابه تغییرات ضریب دبی نسبت به هد (شکل ۵) بوده و چنانچه از دیواره هدایت ۶۰ درجه قوسدار در بالادست سرریز پلکانی استفاده شود، تغییرات ضریب دبی در برابر دبی نسبت به دو زاویه دیگر ملایم تر است.

$$L_e = L - 0.2H \quad (1)$$

$$C_d = \frac{3Q}{2\sqrt{2g} L_e H^{3/2}} \quad (2)$$

برای انجام این تحقیق از مدل فیزیکی یک سرریز پلکانی با عرض ۳۰ و ارتفاع ۲۰ سانتی متر و دیواره های هدایت جریان با زوایای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه نسبت به امتداد جریان و ارتفاع ۴۵ سانتی متر استفاده شد. محل سرریز پلکانی در فاصله ۶ متری بالادست خروجی کانال در نظر گرفته شد. سرریز پلکانی از طرفین تاج با استفاده از صفحه های پلکسی گلاس با عرض ۱۰ و ارتفاع ۴۵ سانتی متر که به صورت عمود بر مسیر جریان نصب گردید مهار شد. همچنین برای جلوگیری از ایجاد جریان جانبی از روی پله ها در طول سرریز از صفحات پلکسی گلاس با ارتفاع ۴۵ سانتی متر در طرفین سازه استفاده شد. برای آب بندی سازه ها از چسب آکواریم استفاده شد و پس از خشک شدن چسب، پمپ را روشن کرده و به وسیله شیر فلکه دبی ورودی را تنظیم و پس از اطمینان از ثابت شدن دبی، عمق آب بالادست سرریز مثلی و سرریز پلکانی قرائت و این روند برای دبی های مختلف انجام گردید. برای هر دیواره هدایت اندازه گیری ها برای ۱۶ دبی انجام شد که یک سرریز پلکانی با دیواره هدایت با زوایای در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- نمای شماتیک یک سرریز پلکانی با دیواره هدایت قوس دار

۲-۲- آنالیز ابعادی

برای انجام آنالیز ابعادی، پارامترهای مؤثر بر ضریب دبی (C_d) شناسایی شدند که شامل: B عرض فلوم، g شتاب ثقل، V سرعت جریان، P ارتفاع سازه، H هد آب بالادست سرریز، جرم مخصوص سیال، کشش سطحی و μ لزوجت سیال، h ارتفاع پله، L طول پله، b عرض تاج سرریز و b_{min} عرض مقطع انقباض بوده است. سپس با استفاده از آنالیز ابعادی از روش ماتریسی اعداد بدون بعد استخراج گردید.

$$C_d = f\left(\frac{B}{H}, \frac{P}{H}, \frac{L}{H}, \frac{b}{H}, \frac{h}{H}, \frac{1}{We}, \frac{1}{Re}, \frac{b_{min}}{H}\right) \quad (2)$$

که در آن Fr عدد فرود، $\frac{1}{We}$ عکس عدد وبر و $\frac{1}{Re}$ عکس عدد رینولدز است

۳- نتایج

با انجام آزمایشات متعدد بر روی مدل های نصب شده و استخراج داده های مورد نیاز و با استفاده از رابطه (۱) به بررسی ضریب دبی در مدل ها پرداخته شد و نتایج به صورت زیر ارائه گردید:

با توجه به نتایج مشاهده شده در شکل ۳، در هر ۳ حالت دیواره هدایت جریان با زوایای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه، با افزایش دبی، هد آب بالادست افزایش می یابد و در نمودارها روند افزایشی مشاهده می شود. همچنین در یک هد ثابت، میزان دبی عبوری از سرریز در هر ۳ دیواره هدایت تفاوت معناداری با هم ندارد.

[7] Bradley, J. N. (1978). *Hydraulics of Bridge Waterways*, (HDS\), US Department of Transportation/ Federal Highway Administration. Washington.

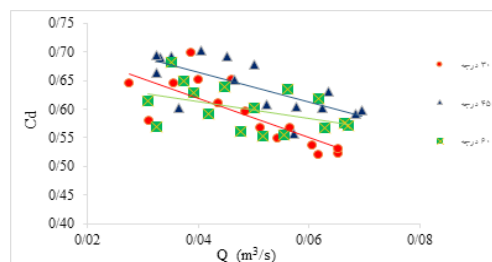
[8] Flavel, D. (1994). *Waterway Design: A Guide to the Hydraulic Design of Bridges, Culverts and Floodways*, AUSTRROADS National Office.

[9] صیادی، ک.، حیدرپور، م. (۱۳۹۴). بررسی آزمایشگاهی ضریب دبی سرریز مستطیلی با فشردگی جانبی و سرریز مرکب مستطیلی-مستطیلی در شرایط آزاد و مستغرق، دومین کنفرانس سراسری توسعه محوری مهندسی عمران، معماری، برق و مکانیک ایران. ۱۰ ص.

[۱۰] مسعودیان، م.، قره گزلو، م.، نادری، ف. و سوری، ا. (۱۳۹۱). بررسی و مقایسه ضریب دبی سرریزهای استوانه ای و نیم استوانه ای با مشابه لبه تیز و لبه-پهن آن. نهمین کنفرانس بین المللی مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۱-۱۹ اردیبهشت، اصفهان.

[11] Bagheri, S and Heidarpour, M. (2010). Application of free vortex theory to estimating discharge coefficient for sharpcrested weirs. *Journal of Biosystems Engineering*, 105(3): 423-427.

[12] Aydin, I., Sakaryaa, A.B., and Sisman, C. (2011). Discharge formula for rectangular sharp-crested weirs, *J, Flow Measurement and Instrumentation.*, Vol. 22, No. 2, pp144-151.



شکل ۶- تغییرات ضریب دبی نسبت به دبی در هر سه حالت دیواره هدایت

۴- نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که:

- با افزایش هد بالادست برای هر سه دیواره هدایت جریان، عرض مقطع انقباض کاهش می یابد که این نشان دهنده فشردگی بیشتر جریان در هد های بالاتر است. همچنین نتایج نشان داد که در یک هد بالادست ثابت، متوسط عرض مقطع انقباض در دیواره هدایت با زاویه ۶۰ درجه دارای بیشترین مقدار است.

- با افزایش هد بالادست ضریب دبی کاهش یافته، همچنین نتایج نشان داد در حالتی که از دیواره هدایت ۶۰ درجه قوسدار استفاده شده باشد تغییرات ضریب دبی در برابر هد بالادست نسبت به دو زاویه دیگر ملایم تر است.

- تغییرات ضریب دبی نسبت به دبی مشابه تغییرات ضریب دبی نسبت به هد بوده و چنانچه از دیواره هدایت ۶۰ درجه قوسدار در بالادست سرریز پلکانی استفاده شود، تغییرات ضریب دبی در برابر دبی نسبت به دو زاویه دیگر ملایم تر است. همچنین نتایج نشان داد که تغییرات ضریب دبی نسبت به دبی برای هر سه حالت دیواره هدایت قوسدار، از یک روند نزولی برخوردار است.

- در نهایت همان گونه که انتظار می رفت در هر ۳ حالت دیواره هدایت جریان با زوایای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه، با افزایش دبی، هد آب بالادست افزایش یافته و در نمودارها روند افزایشی مشاهده شده است. همچنین در یک هد ثابت، میزان دبی عبوری از سرریز در هر ۳ دیواره هدایت تفاوت معناداری با هم ندارند.

مراجع

[۱] رحیم پور، م و فرقانی اشرفی، ف. (۱۳۸۸). بررسی عددی جریان عبوری از روی سرریز پلکانی با استفاده از نرم افزارهای CCHE2D و 3D-FLOW. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

[۲] بیرامی، م. ک. (۱۳۹۰). سازه های انتقال آب، چاپ نهم، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۴۶۲ ص.

[۳] حیدری ارچلو، س.، موسوی جهرمی، س. ح.، فراز مند، س. (۱۳۸۷). بررسی هیدرولیک جریان در سرریز های پلکانی با استفاده از مدل های فیزیکی، دومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب، ۸ ص.

[۴] بینا، م.، سلماسی، ف.، موسوی جهرمی، س. ح. (۱۳۹۲). تعیین مرزهای هیدرولیکی رژیم های جریان ریزشی، غیرریزشی، و انتقالی در سرریزهای پلکانی با استفاده از مدل فیزیکی، نشریه دانش آب و خاک، شماره ۳ جلد ۲۳، صفحات ۶۵-۵۷.

[۵] دهدار بهبهانی، ص.، فتحی مقدم، م.، فاضلی پور، ش.، حسینی، ح. (۱۳۹۱). بررسی اثر هندسه دیواره هدایت بر الگوی جریان و منحنی دبی- اشل سرریز سد بالازود با مدل 3D-FLOW. نهمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران. ۹ ص.

[۶] عارف پور، م.، فتحی مقدم، م.، حسینی، ا.، نجاران، ا. بهینه سازی آزمایشگاهی دیواره های هدایت جریان سرریز سد بالازود. (۱۳۸۸). دومین کنفرانس سراسری آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهبهان. ۱۰ ص.