بسم الله الرحمن الرحيم

واحد بین الملل

پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی (آبیاری و زهکشی)

بررسی ضریب آبگیری در سرریزهای جانبی کنگره‌ای به اشکال ترکیبی ربع‌دایره و مثلث

توسط :

سید بهنام موسوی

استاد راهنما :

دکتر تورج هنر

شهریور ماه ۱۳۹۲

.

به نام خدا

اظهار نامه

اینجانب سید بهنام موسوی (۸۸۸۹۷۸) دانشجوی رشته **مهندسی کشاورزی** گرایش **آبیاری و زهکشی** واحد **بین الملل** اظهار می‌کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظهار می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آئین‌نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی :

تاریخ و امضاء :

به نام خدا

بررسی ضریب آبگیری در سرریزهای جانبی کنگره‌ای به اشکال ترکیبی ربع‌دایره و مثلث

به وسیله‌ی :

سید بهنام موسوی

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی:

آبیاری و زهکشی

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه :

دکتر تورج هنر، دانشیار بخش مهندسی آب (رئیس کمیته)----------

دکتر سیف الله امین، استاد بخش مهندسی آب ----------

دکتر شاهرخ زند پارسا، دانشیار بخش مهندسی آب ----------

شهریور ماه ۱۳۹۲

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودتان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگتان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهتان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغتان که هرگز فروکش نمی کند

فرزندتان

سپاسگزاری

سپاس و ستایش مر خدای را جل و جلاله که آثار قدرت او بر چهره روز روشن، تابان است و انوار حکمت او در دل شب تار، درفشان. آفریدگاری که خویشتن را به ما شناساند و درهای علم را بر ما گشود و عمری و فرصتی عطا فرمود تا بدان، بنده ضعیف خویش را در طریق علم و معرفت بیازماید. سپاس آنان را که آموزگار میثاق مهرند و شکوفاگر شاخه‌های شباب اندیشه هستند. اکنون که با راهنمایی استاد گرانقدر خود، دکتر تورج هنر موفق به اتمام پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود شده‌ام، هر چند باور دارم که زبان از بیان آنچه شایسته ایشان است قاصر است، بر خود واجب می‌دانم کمال تشکر را از استاد بزرگوار خود داشته باشم که سخت‌کوشی را از ثانیه‌های همکاری با ایشان فرا گرفتم و عمیقاً باور دارم که بی‌شک، طی این مرحله از تحصیلم، بدون راهنمایی ارزشمند ایشان ممکن نبود. مطمئناً مهمترین درسی که از ایشان فرا گرفتم درس اخلاق و مهربانی بود و مصاحبت با ایشان برای من افتخاری غرورآفرین می‌باشد. همچنین از اساتید گرانقدرم جناب آقای دکتر سیف الله امین و دکتر شاهرخ زندپارسا که مرا مورد لطف خویش قرار داده و در بررسی و تصحیح این اثر کوشیده‌اند، قدردانی می-نمایم. بر خود واجب می‌دانم که از زحمات تمامی اساتید و کارمندان بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز و بالاخص دوست گرامیم جناب آقای مهندس بهرنگ سیستانی، مسئول آزمایشگاه هیدرولیک و جناب آقای امان‌الله زارع که زحمت زیادی را برای ساخت سرریزها و انجام آزمایش‌ها متحمل شدند، سپاسگزاری کنم. همچنین از حمایت های بی دریغ مهندس خلیلی که با صبر و شکیبایی و محبت های دوستانه در تمامی مراحل انجام تحقیق مرا یار و یاور بوده اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. لازم به ذکر است که بنده بدون حمایت های همسر مهربان و صبر و تحمل ایشان در برابر مشکلات موجود در تهیه این تحقیق، به راستی قادر به انجام این تحقیق نمی بودم.

در پایان از تمامی کسانی که به نحوی در انجام این تحقیق همکاری داشته‌اند و در اینجا نامشـــان آورده نشد، تشکر کرده و از خداوند متعال برای تمام دوستان و عزیزان آرزوی طول عمر همراه بـــا عـــزت و موفقیت می‌نمایم.

چکیده

بررسی ضریب آبگیری در سرریزهای جانبی کنگره‌ای به اشکال ترکیبی ربع-دایره و مثلث

به‌وسیله‌ی:
سید بهنام موسوی

سرریزهای جانبی، سازه‌هایی جهت انحراف و یا آبگیری می‌باشند که به طور گسترده‌ای در شبکه‌های آبیاری و زهکشی و یا سیستم‌های فاضلاب شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند. تحقیق حاضر جهت اشکال خاصی از سرریزهای جانبی که به صورت معمول و متعارف نبوده بلکه به صورت کنگره‌ای می باشند، انجام پذیرفت. در واقع سرریزهای جانبی کنگره‌ای در پلان دارای طول تاج مستقیم نمی‌باشند. در این تحقیق سرریزهای جانبی کنگره‌ای به شکل ترکیبی ربع‌دایره-مثلثی و مثلث-ربع‌دایره‌ای مورد بررسی قرار گرفت. سرریزهای مورد آزمایش در سه ارتفاع و سه شعاع مختلف ساخته شده و علاوه بر به دست آوردن معادلات ضریب دبی برای هر کدام مقایساتی نیز با مطالعات پیشین صورت پذیرفت. برای این نوع سرریزهای جانبی کنگره‌ای افزایش ضریب دبی نسبت به نمونه سرریز جانبی خطی کلاسیک معادل بررسی شد. پارامترهای بدون بعد مؤثر بر ضریب دبی این سرریزها به طور جداگانه برای حالات اشکال ترکیبی مثلث-ربع‌دایره‌ای و ربع‌دایره-مثلثی مشخص گردید و همچنین معادله‌های معتبر خطی و غیر خطی جهت تخمین ضریب دبی این سرریزها ارائه گردید. نتایج نشان می‌دهد که در هر دو نمونه سرریزهای جانبی کنگره‌ای مورد آزمایش، افزایش ضریب دبی نسبت به نمونه سرریز جانبی خطی کلاسیک معادل وجود دارد و در مقایسه با یکدیگر، تفاوت قابل توجهی بین سرریز جانبی کنگره‌ای مثلث-ربع‌دایره‌ای و ربع‌دایره-مثلثی وجود ندارد. همچنین نشان داده شد که این سرریزها در مقایسه با سرریز جانبی نیم‌دایره‌ای شکل ضریب دبی کمتری را دارند.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: مقدمه

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- اهداف تحقیق ۵

فصل دوم: مروری بر تحقیقات گذشته و تئوری تحقیق

۲-۱- مروری بر تحقیقات گذشته ۷

۲-۲- تئوری تحقیق ۳۱

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- شرح آزمایش ۳۹

۳-۱-۱- مقدمه ۳۹

۳-۱-۲- ساخت مدل‌ها و انجام آزمایش‌ها ۴۰

۳-۱-۳- وضعیت جریان در کانال اصلی ۴۵

۳-۲- ابزار و وسایل آزمایشگاهی ۴۸

۳-۲-۱- کانال اصلی ۴۹

۳-۲-۲- سرریز جانبی ۴۹

۳-۲-۳- کانال فرعی ۵۰

۳-۲-۴- موج گیر ۵۰

۳-۲-۵- دبی سنج‌ها ۵۱

۳-۲-۶- تانک تأمین آب ۵۳

۳-۲-۷- عمق سنج ۵۴

عنوان صفحه

۳-۲-۸- دریچه کشوئی انتهایی و حوضچه خروجی ۵۵
۳-۳- آنالیز ابعادی(*Dimentional Analysis*) ۵۷
۳-۴- تشابه دینامیکی ۶۴
۳-۵- تعیین مدل‌های تخمین ضریب دبی به کمک نرم افزار *Data Fit* ۶۴
۳-۵-۱- نحوه تشخیص میزان هم راستایی(*Multicollinearity*) ۶۶
۳-۵-۲- بررسی نتایج کار ۶۷
۳-۶- ارزیابی آماری نتایج ۶۷

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

۴-۱- واسنجی سرریزهای انتهائی اندازه‌گیری دبی ۷۰
۴-۲- تخمین ضریب دبی سرریز جانبی ۷۱
۴-۳- برتری سرریز جانبی کنگره‌ای ربع‌دایره-مثلثی و مثلث-ربع‌دایره‌ای ۷۳
۴-۴- سرریز جانبی کنگره‌ای مثلث-ربع‌دایره‌ای ۷۶
۴-۴-۱- مقایسه نتایج حاصل از آزمایش روی سرریز جانبی کنگره‌ای مثلث-ربع‌دایره‌ای شکل با سرریز جانبی کنگره‌ای نیم‌دایره‌ای شکل ۷۷
۴-۴-۲- ارائه مدل ۷۸
۴-۵- سرریز جانبی کنگره‌ای ربع‌دایره-مثلثی ۸۸
۴-۵-۱- مقایسه نتایج حاصل از آزمایش روی سرریز جانبی کنگره‌ای ربع‌دایره-مثلثی شکل با سرریز جانبی کنگره‌ای نیم‌دایره‌ای شکل ۸۸
۴-۵-۲- ارائه مدل ۸۹

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۵-۱- نتیجه گیری ۹۹
۵-۲- پیشنهادات ۱۰۰

فصل ششم: منابع

منابع ۱۰۴

فهرست جدول‌ها

عنوان و شماره **صفحه**

جدول ۱-۳: بازه متغیرهای اندازه‌گیری در آزمایش‌های انجام شده..... ۴۴
جدول ۱-۴: پارامترهای آماری معادلات ارائه شده ۹۷

فهرست شکل‌ها

عنوان و شماره **صفحه**

شکل ۱-۲: نمای پلان سرریز جانبی و مشخصات آن ۱۴
شکل ۲-۲: طرح شماتیک سرریزجانبی مثلثی ۱۶
شکل ۳-۲: دبی مشاهده‌ای در مقابل دبی تخمینی در مطالعات سوامی و همکاران(۱۹۹۴) ۲۴
شکل ۴-۲: مقایسه مقادیر تخمینی C_d از معادله ۳۱-۲ با مقادیر مشاهده‌ای ۳۰
شکل۵-۲: نمایی از سرریزهای جانبی نیم‌دایره در کانال اصلی ۳۶
شکل ۱-۳: پلان اشکال کنگره‌ای سرریز جانبی ۴۱
شکل ۲-۳: نمایی از سرریز جانبی کنگره‌ای به شکل ترکیبی ربع دایره-مثلثی در کانال اصلی ۴۳
شکل ۳-۳: نمایی از سرریز جانبی کنگره‌ای به شکل ترکیبی مثلث-ربع دایره‌ای در کانال اصلی ۴۳
شکل ۴-۳: پروفیل طولی و پلان سرریز جانبی کنگره‌ای ترکیبی ربع‌دایره و مثلث ۴۴
شکل ۵-۳: پروفیل نوع اول ایجاد شده بر روی سرریز جانبی ۴۶
شکل ۶-۳: پروفیل نوع دوم ایجاد شده بر روی سرریز جانبی ۴۷
شکل ۷-۳: پروفیل نوع سوم ایجاد شده بر روی سرریز جانبی ۴۸
شکل ۸-۳: سرریز جانبی کنگره‌ای مثلث-ربع‌دایره‌ای شکل به شعاع و ارتفاع به ترتیب ۲۹ و ۱۰ سانتی‌متر ۵۰
شکل ۹-۳: موج گیر نصب شده در ابتدای کانال اصلی ۵۱
شکل ۱۰-۳: طرح شماتیک سرریزهای مثلثی اندازه‌گیری دبی در کانال‌های اصلی و فرعی ۵۲
شکل ۱۱-۳: سرریزهای مثلثی اندازه‌گیری دبی کانال‌های اصلی و فرعی ۵۲
شکل ۱۲-۳: منبع آب به انضمام لوله‌های اتصال به پمپ و انتقال در سیستم تأمین آب ۵۴
شکل ۱۳-۳: اندازه‌گیری عمق آب به وسیله عمق سنج نقطه‌ای ۵۵
شکل ۱۴-۳: دریچه انتهائی کانال اصلی ۵۶
شکل ۱-۴: تغییرات تابع Φ - نسبت به y/w ۷۲
شکل ۲-۴- افزایش ضریب دبی برای سرریز جانبی کنگره‌ای با شکل ترکیبی مثلث-ربع‌دایره نسبت به نمونه مستطیلی ساده با طول و ارتفاع معادل($w/b=0.2$ و $L/b=1.16$) ۷۴

عنوان و شماره | صفحه

شکل ۳-۴- افزایش ضریب دبی برای سرریز جانبی کنگره‌ای با شکل ترکیبی ربع‌دایره-مثلث نسبت به نمونه مستطیلی ساده با طول و ارتفاع معادل($w/b=0.2$ و $L/b=1.16$)..... ۷۴

شکل ۴-۴- ناکارآمدی برخی روابط پیشین در تخمین ضریب دبی سرریز جانبی کنگره‌ای مثلث-ربع‌دایره (درسمت چپ) و ربع‌دایره-مثلث (در سمت راست)..... ۷۵

شکل ۵-۴- مقایسه بین مقادیر ضریب دبی در سرریز جانبی کنگره‌ای با شکل ترکیبی مثلث-ربع‌دایره‌ای و سرریز جانبی کنگره‌ای نیم‌دایره‌ای شکل (w/b=0.2 و r/b=0.58)..... ۷۸

شکل ۶-۴- مقایسه مقادیر تخمینی C_d از معادله ۳-۴ با مقادیر مشاهده‌ای..... ۷۹

شکل ۷-۴- مقایسه مقادیر تخمینی C_d از معادله ۴-۴ با مقادیر مشاهده‌ای..... ۸۰

شکل ۸-۴- مقادیر خطای نسبی مقادیر تخمینی C_d از معادلات ۳-۴(خطی) و ۴-۴(غیرخطی)..... ۸۱

شکل ۹-۴- تغییرات ضریب دبی نسبت به پارامتر (w/y_1)..... ۸۳

شکل ۱۰-۴- تغییرات ضریب دبی نسبت به پارامتر $\{(y_1-w)/r)\}$..... ۸۳

شکل ۱۱-۴- تغییرات ضریب دبی در برابر Fr_1 برای نسبت‌های($\frac{w}{b}=0.1,0.2,0.3$)..... ۸۵

شکل ۱۲-۴- مقایسه ضریب دبی برای نسبت‌های ($\frac{r}{b}=0.36,0.58,0.8$) در دو نسبت ($\frac{w}{b}=0.1,0.3$)..... ۸۷

شکل ۱۳-۴- مقایسه بین مقادیر ضریب دبی در سرریز جانبی کنگره‌ای با شکل ترکیبی ربع‌دایره-مثلثی و سرریز جانبی کنگره‌ای نیم‌دایره‌ای شکل ($w/b=0.2$ و $r/b=0.58$)..... ۸۹

شکل ۱۴-۴- مقایسه مقادیر تخمینی C_d از معادله ۵-۴ با مقادیر مشاهده‌ای..... ۹۰

شکل ۱۵-۴- مقایسه مقادیر تخمینی C_d از معادله ۶-۴ با مقادیر مشاهده‌ای..... ۹۱

شکل ۱۶-۴- مقادیر خطای نسبی مقادیر تخمینی C_d از معادلات ۵-۴(خطی) و ۶-۴(غیرخطی)..... ۹۲

شکل ۱۷-۴- تغییرات ضریب دبی نسبت به پارامتر (Fr_1)..... ۹۳

شکل ۱۸-۴- تغییرات ضریب دبی نسبت به پارامتر (b/y_2)..... ۹۴

شکل ۱۹-۴- تغییرات ضریب دبی در برابر Fr_1 برای نسبت‌های($\frac{w}{b}=0.1,0.2,0.3$)..... ۹۶

شکل ۱-۵- اصلاح طرح هندسی پلان سرریز جانبی کنگره‌ای مثلثی شکل (ذوزنقه‌ای و یا مستطیلی)، از طریق تغییر فرم دماغه یا پیشانی سرریز از حالت خطی به شکل قوسی از دایره..... ۱۰۱

نمادها

نماد	توضیح	نماد	توضیح
Q_1	دبی کانال در بالادست سرریز	b	عرض کانال اصلی
Q_2	دبی کانال در پایین‌دست سرریز	Y_1	عمق آب کانال در ابتدای سرریز جانبی
C_d	ضریب تخلیه سرریز جانبی	Y_2	عمق آب کانال در انتهای سرریز جانبی
w	ارتفاع سرریز جانبی	SE	خطای استاندارد
h	ارتفاع آب روی سرریز جانبی	RE	خطای برآورد (٪)
L	طول سرریز جانبی	R	شعاع هیدرولیکی
Q_w	دبی سرریز جانبی	R_e	عدد رینولدز
X_o	متغیر مشاهده شده	W_e	عدد وبر
X_m	متغیر محاسبه شده	g	شتاب ثقل
θ	زاویه نوک سرریز جانبی کنگره ای مثلثی شکل	R^2	ضریب همبستگی
r	شعاع سرریز جانبی کنگره ای نیم دایره ای شکل	ρ	دانسیته آب
l	طول مؤثر سرریز جانبی کنگره ای	σ	تنش سطحی
Fr_1	عدد فرود در ابتدای سرریز جانبی	N	تعداد داده ها
V_1	سرعت متوسط کانال در بالادست سرریز	E_1	انرژی مخصوص در ابتدای سرریز جانبی
V_2	سرعت متوسط کانال در پایین‌دست سرریز	E_2	انرژی مخصوص در انتهای سرریز جانبی
y_c	عمق بحرانی جریان	α	ضریب تصحیح انرژی
S_0	شیب معکوس کانال اصلی	ß	ضریب تصحیح اندازه حرکت
Fr_2	عدد فرود در انتهای سرریز جانبی		

فصل اول

۱- مقدمه

۱-۱- مقدمه

سرریزهای جانبی از جمله ساده‌ترین و قدیمی‌ترین سازه‌های هیدرولیکی می‌باشند که توسط کارشناسان مربوطـه به منظورهای مختلفی اســـتفاده می‌گردند. این سرریزها به طور معمول در طرح های آبیاری و زهکشی اراضی، سیستم‌های فاضلاب شهری، کنترل سیلاب‌های شهری، طرح‌های زیست محیطی و غیره، جهت اندازه‌گیری جریان، آبگیـری، تنظیم عمق جریان در مسـیر کانال اصلی، عبور سـیلاب و هوادهی مورد استفاده قرار می‌گیرند. سرریز جانبی یک سازه کنترل هیدرولیکی است که برای انحراف آب از کانال اصلی (تغذیه) به کانال جانبی در زمانی که سطح آب در کانال اصلی از حد مشخصی بالاتر رود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. هم‌چنین این سازه دبی آب را به کانال جانبی به صورت آزاد و تحت شتاب ثقل زمین تخلیه می‌کند. در طراحی یک سرریز جانبی به رقوم بالادست و پایین‌دست تاج سرریز و خصوصیات جریان نیاز می‌باشد.

سرریزهای جانبی به طور وسیعی برای کنترل سطح آب در سیستم کانال‌های آبیاری و زهکشی و در پروژه‌های حفاظت سیلاب برای خارج نمودن آب اضافی به درون کانال تخلیه و هم‌چنین در سیستم‌های زهکشی شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند. علاوه بر این سرریزهای جانبی برای برداشت مقدار معینی آب از رودخانه ها و مخازن سدها و کانال‌های آبیاری به کار می روند.

از نظر هیدرولیکی جریان در طول یک سر ریز جانبی از نوع جریان متغیر مکانی خواهد بود که با کاهش دبی در طول سرریز همراه است. با توجه به استفاده از انواع متفاوت اشکال هندسی سرریزهای جانبی و شرایط مختلف هیدرولیکی آن‌ها و همچنین مقاطع متفاوت کانال هایی که سرریزهای جانبی در طول آن‌ها تعبیه می‌شوند، مشخصاً تاکنون تحقیقات زیادی با نظرهای مختلفی بر مسئله و برای اشکال مختلفی از سرریزها، صورت گرفته است. تحقیقات بر روی این سرریزها را می‌توان از جوانب گوناگونی دسته بندی نمود. یک سرریز جانبی می‌تواند از نظر هیدرولیـکی در شرایط حالت زیربحرانی[1] و فوق بحرانی[2] جریان در کانال اصلی، مورد بررسی قرار گیرد. صرف نظر از اشکال هندسی مختلف سرریزهای جانبی، در یک تقسیم‌بندی خاص می‌توان دو حالت سر ریز لبه‌تیز و لبه‌پهن را در نظر گرفت. مقاطع مختلف کانال اصلی که محل تعبیه سرریز جانبی می‌باشد نیز می‌تواند دسته‌بندی دیگری را نیز برای مطالعات ایجاد نماید، که در این خصوص می‌توان به طور نمونه به اشکال هندسی مستطیلی، ذوزنقه ای و مثلثی که به طور عمده در تحقیقات محققان پیشین مورد بررسی و آزمایش قرار گرفته اند، اشاره نمود. ساده‌ترین و عمومی‌ترین راه تفکیک مطالعات به حالات گوناگون بر اساس شکل هندسی خود سرریز می‌باشد. برای سرریزهای جانبی، اغلب اشکالی مانند مستطیل، مثلث و ذوزنقه عمومی‌تر از دیگر نمونه ها می‌باشند، که تا کنون مورد بررسی و تحقیق بسیاری از محققان قرار گرفته اند.

مهم‌ترین وحساس‌ترین مسئله در خصوص تخمین شدت جریان در سرریزهای جانبی، تعیین ضریب شدت جریان سرریز می‌باشد که شامل بخش عمده ای از مطالعات پیشین در خصوص سرریزهای جانبی می‌گردد. در برخی موارد افزایش ظرفیت جریان سرریز یا آبگیـری بیشتر، به عنوان یک هدف مطرح می‌شود. مثلاً وقتی که سرریز جانبی به عنوان یک سازه حفاظتی مطرح باشد می‌توان از آن در دیواره جانبی سدهای مخزنی به شکل سرریز اضطراری استفاده نمود. در این مورد اگر احداث این سرریزها دارای محدودیت مکانی باشد و رفع این محدودیت دشوار و غیر اقتصادی باشد (به عنوان مثال می‌توان به وجود کوه و ناهمواری های طبیعی اشاره نمود)، در شرایط یکسان هیدرولیکی در عرض کمتر، می‌بایست امکان عبور دبی بیشتری را فراهم نمود. خصوصاً از آن‌جا که سرریزها تأثیر بسزایی در ایمنی سـاختمان‌ها و تأسیسات پایین‌دست خود را به عهده دارند، هنگام طغیان سیل درصورت ناکافی بودن ظرفیت سرریز، خسارات زیادی به آن‌ها تحمیل خواهد شد. بنابراین طراحی و ساخت سرریزهای جانبی با ظرفیت بیشتر عبور دبی، به عنوان یک هدف مهم مد نظر بسیاری از محققان قرار گرفته است.

[1] - Sub Critical
[2]- Super Critical

با توجه به مطالب ذکر شده، لزوم مطالعه و بررسی اشکال مختلف سرریز جانبی در جهت افزایش ضریب دبی، بر کسی پوشیده نیست. با این حساب شکلی از سرریز جانبی که بیشترین مقدار ضریب دبی را ارئه می‌کند، لزوماً به عنوان مناسب‌ترین و قابل استفاده‌ترین شکل سرریز جانبی در طرح‌های مربوطه نمی‌باشد، بلکه انتخاب، ساخت و کارگذاری سرریز جانبی بسته به عوامل گوناگونی می‌باشد.

گونه دیگر از سرریزهای جانبی به صورت کنگره‌ای اجرا می‌گردند و در پلان از اشکال مختلفی نظیر ذوزنقه، مثلث و نیم‌دایره می‌توان استفاده نمود. در واقع سرریزهای جانبی کنگره‌ای باعث افزایش طول مؤثر به نسبت سرریزهای جانبی معمولی می گردند که بالتبع افزایش ضریب دبی را در پی خواهد داشت. این نوع سرریزها بر خلاف سرریزهای کلاسیک دارای تاج غیرمستقیم بوده و در یک عرض معین، در مقایسه با تاج مستقیم، دارای طول تاج بیشتری می‌باشند. لذا در شرایط یکسان ارتفاع جریان، دبی عبوری از آن‌ها بیشتر است. از این نوع سرریزها جهت هوادهی و پالایش طبیعی فاضلاب نیز استفاده می‌شود. افزایش هوادهی به علت تداخل جهت‌های ریزشی درهم جریان، با کاهش پدیده کاویتاسیون[1] در سازه‌های پایین دست نیز همراه می‌باشد. در مورد کاربرد سرریزهای کنگره‌ای به عنوان سرریزهای نرمال که به صورت عمود بر جریان آب در مقطع عبوری آب در کانال‌ها جایگذاری می شوند، تحقیقات و مطالعات نسبتاً جامعی انجام شده است، اما در ارتباط با سرریزهای جانبی، این مطالعات اندک می‌باشد. بنابراین لزوم بررسی جریان، ضریب دبی و ظرفیت آبگیری در سرریزهای جانبی همراه با افزایش طول مؤثر، امری ضروری است. با توجه به این موضوع که اشکال بسیار زیادی جهت ایجاد سرریزهای جانبی کنگره‌ای چه به صورت مستقل و چه به صورت ترکیبی وجود دارند.

روندی از مطالعات در خصوص سرریزهای جانبی کنگره‌ای در سال‌های اخیر قابل مشاهده است که شاهدی بر اهمیت و مزیت این سرریزها می‌باشد. لذا با توجه به اهمیت موضوع، در این تحقیق به بررسی کاربرد و مقایسه سرریز جانبی کنگره‌ای به اشکال ترکیبی به ترتیب ربع‌دایره-مثلث و مثلث-ربع‌دایره، در یک سیکل، پرداخته خواهد شد. این بررسی در حالت جریان زیربحرانی آب در کانال اصلی مستطیل شکل به عنوان یک حالت کلی و عمومی از کانال هایی با شیب ملایم، برای سرریز لبه تیز صورت گرفته است. علاوه بر بررسی تغییرات ضریب دبی برای اشکال مختلف ترکیبی ربع‌دایره-مثلث و مثلث-ربع‌دایره سرریزهای کنگره‌ای، و دنبال کردن میزان ظرفیت جریان در هر کدام، مدلی برای تخمین ضریب دبی در هر کدام از آن‌ها، ارائه می‌گردد. هم‌چنین نتایج به دست آمده برای ضریب دبی را با مطالعات انجام شده در خصوص سرریزهای جانبی کنگره‌ای نیم‌دایره‌ای

[1] -Cavitation

شکل، مقایسه خواهیم نمود. درنهایت تغییرات ضریب دبی و ظرفیت جریان این نوع سرریزهای جانبی کنگره‌ای با سرریز جانبی مستطیل شکل هم‌عرض و هم‌ارتفاع با آن‌ها به عنوان شناخته شده‌ترین و عمومی‌ترین شکل سـرریزهای جانبی نیز مقایسـه خواهد شد. لذا می‌توان اهداف این تحقیق را به شکل زیر خلاصه نمود:

۱-۲- اهداف تحقیق

۱) ارائه مدلی برای تعیین ضریب دبی در سرریز جانبی کنگره‌ای به شکل ترکیبی ربع‌دایره و مثلث در دو حالت متفاوت ربع‌دایره در ابتدای سرریز و ربع‌دایره در انتهای سرریز
۲) بررسی فرض ثابت بودن انرژی مخصوص در طول محور کارگذاری سرریز جانبی کنگره‌ای به شکل ترکیبی ربع‌دایره و مثلث
۳) بررسی میزان افزایش راندمان آبگیری در سرریزهای جانبی کنگره‌ای به شکل ترکیبی ربع-دایره- مثلث و مثلث-ربع‌دایره، نسبت به سرریز جانبی مستطیلی کلاسیک یا معمولی
۴) مقایسه مقادیر ضریب دبی برای سرریزهای کنگره‌ای جانبی به شکل ترکیبی ربع‌دایره-مثلث و مثلث-ربع‌دایره، با نتایج حاصل از تحقیقات پیشین برای سرریزهای کنگره‌ای جانبی به شکل نیم-دایره

فصل دوم

۲- مروری بر تحقیقات گذشته وتئوری تحقیق

۲-۱- مروری بر تحقیقات گذشته

جریان در سرریزهای جانبی، تا کنون به عنوان یکی از موضوعات مورد بررسی و آزمایش بسیاری از محققان مطرح بوده است. با نگاهی گذرا بر پژوهش‌های انجام شـده در زمینه سـرریزهای جانبی و دسـته بندی آن‌ها بر اساس مقاطع کانالی که سرریز جانبی در آن تعبیه شده است، می‌توان در یافت که بیشتر این مطالعات، با انجام آزمایش‌های گوناگون در کانال‌های مستطیلی به عنوان مقطع عمومی و شناخته شده‌ای که نسبت به مقاطع دیگر کانال بررسی ساده‌تری خواهند داشت، می باشند. از جمله افرادی که مطالعاتی درخصوص سرریزهای جانبی در مقاطع مستطیلی کانال اصلی داشته‌اند می‌توان به : کالینگ[۱] (۱۹۵۷)، سوبرامانیا و آواستی[۲] (۱۹۷۲)، الخشاب و اسمیت[۳] (۱۹۷۶)، رانگاراجو و همکاران[۴] (۱۹۷۹)، کومار و پاتاک[۵] (۱۹۸۷)، برقعی و همکاران(۱۹۹۹)، قدسیان(۲۰۰۴)، آقایاری و هنر(۲۰۰۸)، کاریزی(۱۳۸۷)، هنر و همکاران(۲۰۰۹)، امیراقلو و همکاران[۶] (۲۰۱۰) و خلیلی (۱۳۹۰) اشاره کرد.

[1] -Colling
[2] -Subramanya & Awasthy
[3] -El-Khashab & Smith
[4] -Ranga Raju et al.
[5] -Kumar & Pathak
[6] -Emiroglu & et al.