دانشکده کشاورزی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی مهندسی آب- سازه های آبی

بررسی عددی فرم بهینه هندسی سرریزهای چند وجهی به منظور عبور حداکثر جریان تحت بلندای ثابت

بوسیله‌ی

امیر سهیل معیر

استادان راهنما

دکتر اسدالله مردشتی

دکتر سید محمد رضا هاشمی

شهریور ۱۳۹۰

بسم الله الرحمن الرحيم

به نام خدا

اظـهـارنـامـه

اینجانب امیر سهیل معیر (۸۷۰۹۳۹) دانشجوی رشته‌ی مهندسی آب گرایش سازه های آبی دانشکده کشاورزی اظهار می‌کنم که این پایان‌نامه حاصل پژوهش خودم بوده است و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات 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 آیین نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: امیر سهیل معیر

تاریخ و امضاء: ۱۳۹۰/۰۷/۰۸

به نام خدا

بررسی عددی فرم بهینه هندسی سرریزهای چند وجهی به منظور عبور حداکثر جریان تحت بلندای ثابت

به کوشش:

امیر سهیل معیر

پایان‌نامه

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

در رشته‌ی:

مهندسی آب

از دانشگاه شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته‌یپایان‌نامه با درجه‌ی:عالی

دکتر اسدالله مردشتی، استادیار بخش مهندسی آب، دانشگاه شیراز (استاد راهنما).....

دکتر سید محمد رضا هاشمی، استادیار بخش مهندسی آب، دانشگاه شیراز (استاد راهنما) .....

دکتر سید محمد علیزمردیان، استادیار بخش مهندسی آب، دانشگاه شیراز (استاد مشاور).....

دکتر ناصر طالب بیدختی، استاد بخش مهندسی عمران، دانشگاه شیراز (استاد مشاور).....

تابستان ۱۳۹۰

تقدیم به:

در زندگی لحظه های ویژه ای وجود دارند تا در پس آن از عمق وجود، سپاسگزار و ستایشگر آنهایی باشیم که با مهر وجودشان ما را پرورش دادند. لحظاتی که در آن هرآنچه در زندگی باشیم و هستیم را بتوان تقدیم نمود.

تقدیم به ساحت مبارک حضرت حجت (عج)

تقدیم به مادرم که مهر وجودش عشق را آموزگار است.

تقدیم به پدرم که بنای زندگی به حضورش استوار است.

تقدیم به خواهرم که اولین آموزگار زندگی ام بود.

تقدیم به برادرانم که همواره حامی من بودند.

تقدیم به همسر عزیزم که دلگرمی زندگیم می باشد.

تقدیم به پرستوی عزیز که شیرینی لحظات زندگیم می باشد.

سپاسگزاری

سپاس خداوند بی مانند را که از الطاف وجودش نیست را هست کرد و پروراند.
انجام این تحقیق مرهون راهنمایی‌های بی‌دریغ اساتید گرانقدر می بود. بدین وسیله از اساتید راهنمای بزرگوار خود آقای **دکتراسدالله مردشتی** و همچنین جناب آقای **دکتر سید محمد رضا هاشمی،** کمال تقدیر و تشکر را داشته، همچنین از اساتید مشاور گرانقدر جناب آقای **دکتر سید محمد علی زمردیان،** جناب آقای **پروفسور ناصر طالب بیدختی**کمال قدردانی خویش را ابراز می‌دارم. همچنین از راهنمایی ها و همکاری اساتید گرانقدر جناب **دکتر منوچهر حیدر پور** و **دکتر نیک سرشت** نهایت تقدیر و تشکر را دارم.
بسیار شایسته است که از دوستان عزیز جناب آقای **مهندس نژاد سفر** که در دیجیتایز نمودن داده ها و نیز از آقای **مهندس بردبار** و سرکار خانم **مهندس حاتم** که در آموزش و راهنمایی نرم افزار از هیچ لطفی دریغ ننمودند کمال تشکر و قدر دانی را به عمل بیاورم.
در پایان از همراهی همیشگی پدر و مادر عزیزم بی‌نهایت سپاسگزارم.

چکیده

بررسی عددی فرم بهینه هندسی سرریزهای چند وجهی به منظور عبور حداکثر جریان تحت بلندای ثابت

به کوشش
امیر سهیل معیر

سرریز یکی از اجزای مهم سد ها می باشد که هزینه احداث آن حدود بیست درصد کل هزینه پروژه است. به دلایل گوناگونی از جمله تکمیل اطلاعات هیدرولوژیکی و هواشناسی و افزایش دبی سیلاب طرح، گاهی لازم می باشد ظرفیت سرریز افزایش بیابد. در مواردی نیز فضای کافی برای احداث سرریز وجود ندارد. یکی از گزینه های مناسب در موارد یاد شده فوق، استفاده از سرریز های چند وجهی است. فرضیه اصلی در کاربرد این نوع سرریز ها افزایش طول عبور دهی جریان در یک عرض ثابت است تا از این رهگذر ارتفاع آب به ازای عبور دبی ثابت کاهش یابد.

برای بررسی و شناخت الگوی جریان از روی این نوع سرریز ها، مطالعات صورت گرفته از نوع آزمایشگاهی به دو گروه قابل تفکیک است. برخی از این مطالعات در راستای بررسی تاثیر عوامل مختلف بر عبور دهی جریان است و برخی دیگر سعی در تدوین روابط و نمودارهای طراحی این سرریز ها داشته اند. در این تحقیق با کمک نرم افزار "FLUENT" و روش عددی "VOF" به صورت سه بعدی فرم بهینه سرریز مورد بررسی قرار گرفته است. در ابتدا با داشتن داده های آزمایشگاهی بر روی سرریز های نرمال و چند وجهی صحت کارکرد نرم افزار سنجیده شده و نتایج با مدل های آزمایشگاهی مقایسه شد. با تعریف درجه آزادی بر روی عوامل موثر بر عبور دهی جریان، مدل ها ساخته و با هم مقایسه شدند و در نهایت طرح بهینه معرفی شد. در خاتمه کار پیشنهاداتی برای مطالعات آینده ارائه شد.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه

۱-۱- کلیات ۲
۱-۲- اجزای ساختمانی سرریز ۲
۱-۳- انواع سرریز ۴
۱-۳-۱- سرریز اوجی ۴
۱-۳-۲- سرریز جانبی ۵
۱-۳-۳- سرریز شوت ۶
۱-۳-۴- سرریز پلکانی ۷
۱-۳-۵- سرریز سیفونی ۷
۱-۳-۶- سرریز نیلوفری ۸
۱-۳-۷- سرریز های چند وجهی ۹
۱-۴- اهمیت مساله ۱۱
۱-۴-۱- اهمیت سرریز ۱۱
۱-۴-۲- اهمیت و کارایی سرریز های چند وجهی ۱۱
۱-۴-۳- اهمیت بررسی پارامترهای موثر بر عملکرد سرریز های چند وجهی ۱۲
۱-۵- مزایا و کاربردهای مختلف سرریزهای چندوجهی ۱۲
۱-۶- مثالهایی از کاربرد سرریزهای چندوجهی ۱۳
۱-۶-۱- سرریز سد هارزا ۱۳
۱-۶-۲- سرریز سد آون ۱۳
۱-۶-۳- سرریز سد یوت ۱۴
۱-۶-۴- سرریزهای چند وجهی به کار رفته در ایران ۱۴
۱-۶-۴-۱- سرریزهای شبکه آبیاری استان اصفهان ۱۴

عنوان **صفحه**

۱-۶-۴-۲- سرریز سد سیوند ۱۵
۱-۷- هدف تحقیق ۱۵
۱-۸- ساختار پایان نامه ۱۵

فصل دوم: مروری بر تحقیقات گذشته

۲-۱- مقدمه ۱۸
۲-۲- مطالعات آزمایشگاهی جریان از روی سرریز های چند وجهی ۱۸
۲-۳- مطالعات عددی جریان از روی سرریز ها ۲۰
۲-۴- مطالعات عددی جریان از روی سرریز های چند وجهی ۲۰
۲-۵- مطالعات انجام شده جهت بهینه یابی سرریز های چند وجهی ۲۱
۲-۶- نتیجه گیری از مطالعات پیشین و بررسی خلأ های موجود ۲۱

فصل سوم: روش تحقیق

۳-۱- معرفی سرریز های چند وجهی ۲۴
۳-۱-۱- هیدرولیک جریان از روی سرریز چند وجهی ۲۴
۳-۱-۲- تحلیل ابعادی ۲۷
۳-۱-۲-۱- محدودیت و قید های مدلهای هیدرولیکی ۲۷
۳-۱-۲-۲- تحلیل ابعادی ۲۷
۳-۱-۳- پارامترهای مؤثر در گذر دهی جریان آب از روی سرریز های چند وجهی ۲۹
۳-۱-۳-۱- تاثیر نسبت بزرگ نمایی (L/W) ۲۹
۳-۱-۳-۲- نسبت پهنای سرریز به ارتفاع آن (W/P) ۳۰
۳-۱-۳-۳- نسبت ارتفاع کل انرژی به ارتفاع سرریز در بالادست(H_0/P) ۳۰
۳-۱-۳-۴- تاثیر پروفیل تاج سرریز چند وجهی (r/R) ۳۱
۳-۱-۳-۵- شرایط جریان در کانال تقرب ۳۲
۳-۱-۳-۶- شرایط جریان در پایین دست سرریز ۳۲
۳-۱-۳-۷- شرایط بهره برداری ۳۲
۳-۱-۳-۸- تعداد سیکل ۳۲
۳-۱-۳-۹- شیب کف کانال ۳۳
۳-۱-۴- کارایی سرریزهای چندوجهی ۳۳
۳-۱-۵- پارامترهای انتخاب شده برای بهینه یابی فرم هندسی سرریز ۳۴

عنوان **صفحه**

۳-۱-۶- درجه آزادی پارامترهای انتخاب شده برای بهینه یابی
فرم هندسی سرریز ۳۴
۳-۲- معرفی نرم افزار فلوئنت با تاکید بر مدل سازی سرریز های چند وجهی..... ۳۶
۳-۲-۱- کلیات ۳۶
۳-۲-۲- شبکه های محاسباتی و انواع مش..... ۳۷
۳-۲-۳- نگاهی بر معادلات حاکم ۳۹
۳-۲-۳-۱- معادلات حاکم بر سیال..... ۳۹
۳-۲-۳-۲- رژیم جریان..... ۴۱
۳-۲-۳-۳- تلاطم (توربولنس)..... ۴۳
۳-۲-۳-۴- جریان نزدیک دیواره ۴۵
۳-۲-۳-۵- روش تعیین سطح آزاد آب..... ۴۶
۳-۲-۳-۶- موارد ویژه..... ۴۷

فصل چهارم: بحث و تحلیل نتایج مدل سازی عددی

۴-۱- مقدمه ۵۰
۴-۲- سنجش صحت مدل عددی ۵۱
۴-۲-۱- مقدمه..... ۵۱
۴-۲-۲- مدل های آزمایشگاهی استفاده شده جهت سنجش صحت..... ۵۱
۴-۲-۲-۱- مدل آزمایشگاهی " روشنی زرمهری و حیدرپور"..... ۵۱
۴-۲-۲-۲- مدل آزمایشگاهی محقق..... ۵۲
۴-۲-۲-۳- مدل آزمایشگاهی تولیس و همکاران ۵۲
۴-۲-۳- مراحل ساخت مدل عددی ۵۴
۴-۲-۳-۱- رژیم جریان، نوع مدل اختلاط فازها، نوع مدل آشفتگی..... ۵۵
۴-۲-۳-۲- شرایط مرزی و اوّلیه ۵۶
۴-۲-۳-۳- حل و رسیدن به همگرایی ۵۷
۴-۲-۳-۴- مقایسه با نتایج آزمایشگاهی و تحلیل آنها..... ۵۷
۴-۲-۴- نتایج ،تحلیل و آنالیز حساسیت مدل سازی عددی جهت
سنجش صحت عملکرد مدل ۵۷
۴-۲-۴-۱- مدل اختلاط فاز ها ۵۸

عنوان **صفحه**

۴-۲-۴-۲- اثر افزایش طول مدل ۶۰
۴-۲-۴-۳- اثر افزایش تعداد مش..... ۶۰
۴-۲-۴-۴- تأثیر نوع مش بندی..... ۶۲
۴-۲-۴-۵- مدل آشفتگی ۶۳
۴-۲-۴-۶- اثر دیواره ۶۶
۴-۲-۴-۷- آزمایشهای سرریز چند وجهی "روشنی زرمهری و حیدرپور"..... ۶۷
۴-۲-۴-۸- آزمایشهای .سرریز چند وجهی "تولیس و همکاران" ۶۹
۴-۲-۴-۹- نتیجه گیری از مدل ها در مرحله سنجش صحت..... ۷۱
۴-۲-۴-۱۰- نتایج گرافیکی از مدل سازی جهت تعیین اعتبار مدل سرریز ۷۱
۴-۳- مدل های بهینه سازی فرم هندسی سرریز چند وجهی..... ۷۳
۴-۳-۱- مقدمه..... ۷۳
۴-۳-۲- نتایج حاصل از مدل سازی عددی بهینه سازی فرم هندسی
سرریز های چند وجهی ۷۵
۴-۳-۳- تحلیل نتایج مدل سازی با دبی یکسان..... ۷۸
۴-۳-۴- مباحث ویژه در خصوص نتیجه مدل سازی عددی به دست آمده ۸۰

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۵-۱- جمع بندی و نتیجه گیری..... ۸۴
۵-۲- پیشنهادات..... ۸۶

فهرست منابع و مأخذ

منابع فارسی ۸۷
منابع انگلیسی ۸۹

فهرست جدول ها

عنوان **صفحه**

جدول ۳-۱- نتایج بررسی پروفیل سرریز چند وجهی ۳۲
جدول ۴-۱- مدل های عددی ساخته شده جهت تعیین اعتبار و سنجش صحت مدل ۵۴
جدول ۴-۲- مدلهای انجام شده جهت سنجش صحت مدل. ۵۸
جدول ۴-۳- روشهای متفاوت تعیین سطح آب و حل مدل عددی در آزمایشهای مدل II ۵۹
جدول ۴-۴- اثر افزایش طول در مدل I ۶۰
جدول ۴-۵- اثر افزایش طول در مدل II ۶۰
جدول ۴-۶- اثر افزایش تعداد مش در مدل I ۶۱
جدول ۴-۷- اثر افزایش تعداد مش در مدل II ۶۲
جدول ۴-۸- تأثیر نوع مش بندی در مدل I ۶۳
جدول ۴-۹- مدل های آشفته به کار رفته در مدل I ۶۴
جدول ۴-۱۰- مدل های آشفته به کار رفته در مدل II ۶۶
جدول ۴-۱۱مشخصات هندسی مدل های آزمایشگاهی مدل III ۶۸
جدول ۴-۱۲- نتایج حاصل شده در مدل های سرریز چند وجهی
در آزمایشهای مدلIII ۶۹
جدول ۴-۱۳- مشخصات هندسی مدل ساخته شده در آزمایشهای مدل IV ۷۰
جدول ۴-۱۴- مشخصات هندسی سرریز های مدل شده جهت طرح
بهینه فرم هندسی آنها..... ۷۵
جدول ۴-۱۵- نتایج به دست آمده برای سرریز های چند وجهی
در پلان مستطیلی در دبی ۷/۱۴ لیتر بر ثانیه..... ۷۶
جدول ۴-۱۶- نتایج به دست آمده برای سرریز های چند وجهی در پلان ذوزنقه ای
در دبی ۷/۱۴ لیتر بر ثانیه ۷۷
جدول ۴-۱۷- نتیجه به دست آمده برای بررسی اثر مقیاس..... ۹۰

فهرست شکل ها

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱- قسمتهای مختلف سرریز ۳
شکل ۱-۲- سرریز اوجی..... ۴
شکل۱-۳- سرریز جانبی. ۵
شکل ۱-۴- سرریز شوت..... ۶
شکل ۱-۵- سرریز پلکانی ۷
شکل ۱-۶- سرریز سیفونی..... ۸
شکل ۱-۷-سرریز نیلوفری ۹
شکل ۱-۸-سرریز چندوجهی سد یوت با ۱۴ سیکل و طول کل ۳۳۶۰ فوت..... ۱۰
شکل۱-۹- قسمتهای یک سرریز چندوجهی در پلان ذوزنقه ای..... ۱۰
شکل۳-۱- سد سیوند با سرریز چند وجهی در پلان نیم دایره ای..... ۲۴
شکل۳-۲- نمایش جریان بر روی سرریز چند وجهی با پلان قوسی
و شکل تاج نیم دایره‌ای ۲۵
شکل۳-۳- قسمتهای مختلف یک سرریز چندوجهی در پلان ذوزنقه ای..... ۲۹
شکل۳-۴- شکلهای مختلف پروفیل سرریز چندوجهی..... ۳۱
شکل۳-۵- انواع المانها در نرم افزار گمبیت برای مش بندی..... ۳۷
شکل۴-۱- نمودار طراحی تولیس برای سرریز های خطی..... ۵۳
شکل۴-۲- نمودار طراحی تولیس برای سرریز های چند وجهی ۵۳
شکل۴-۳- شکل شماتیک سرریز مستطیلی..... ۵۴
شکل۴-۴- شرایط مرزی و نحوه مش بندی..... ۵۶
شکل ۴-۵- روشهای متفاوت تعیین سطح آب و حل مدل عددی در آزمایشهای مدلII ۵۹
شکل ۴-۶- اثر افزایش تعداد مش در مدل I ۶۱
شکل ۴-۷- تأثیر نوع مشبندی در مدل I ۶۲
شکل ۴-۸- مدل های آشفته به کار رفته در مدل I ۶۳

عنوان **صفحه**

شکل ۴-۹- مدل های آشفته به کار رفته در مدل II ۶۵
شکل ۴-۱۰- پروفیل سرعت در دیواره و وسط مدلII ۶۷
شکل ۴-۱۱- نتایج حاصل شده در مدل های سرریز چند وجهی در آزمایشهای مدلIII ۶۸
شکل۴-۱۲- پلان طراحی و پارامتر های آن در روش تولیس و همکاران..... ۶۹
شکل ۴-۱۳- سطح آب عبور کرده از روی سرریز خطی..... ۷۲
شکل ۴-۱۴- پروفیل سرعت آب عبوری از روی سرریز خطی، بر حسب متر بر ثانیه..... ۷۲
شکل ۴-۱۵- بردار های سرعت آب عبوری از روی سرریز خطی..... ۷۳
شکل ۴-۱۶- نتایج به دست آمده برای سرریز های چند وجهی در پلان مستطیلی
در دبی ۷/۱۴ لیتر بر ثانیه ۷۶
شکل ۴-۱۷- نتایج به دست آمده برای سرریز های چند وجهی در پلان مستطیلی
در دبی ۷/۱۴ لیتر بر ثانیه..... ۷۷
شکل ۴-۱۸- سطح آب عبور کرده از روی سرریز چند وجهی..... ۷۹
شکل ۴-۱۹- پلان سرعت آب عبوری از روی سرریز چند وجهی..... ۷۹
شکل ۴-۲۰- بردار های سرعت آب عبوری از روی سرریز چند وجهی ۸۰
شکل ۴-۲۱- حباب های هوای محبوس شده در زیر پروفیل زیرین
جریان عبوری از روی سرریز ۸۱
شکل ۴-۲۲- سطح آب عبور کرده از روی سرریز خطی مدل تولیس و همکاران
با مش بندی درشت..... ۸۲
شکل ۴-۲۳- سطح آب عبور کرده از روی سرریز خطی مدل تولیس و همکاران
با مش بندی ریز، ۸۲
شکل ۵-۱- فرم بهینه سرریز چندوجهی..... ۸۵

فصل اول

مقدمه

۱-۱- کلیات

یکی از اجزای اصلی پروژه های آبی و سد سازی سرریز می باشد. طبق تعریف، سرریز به هر مانعی گفته اتلاق می گردد که بر سر راه جریان قرار گرفته و باعث بالا آمدن آب در پشت آن شود و بر سرعت آب ضمن عبور از آن بیفزایند (روشنی زرمهری۱۳۷۹).
این سازه هیدرولیکی به منظورهای گوناگونی ساخته می شود که از جمله آن می توان به موارد ذیل اشاره نمود:
الف) دفع سیلاب در سدها
ب) بالا آوردن و تثبیت تراز آب در کانالها و رودخانه ها جهت آبگیری
ج) اندازه گیری شدت جریان

۱-۲- اجزای ساختمانی سرریز

هر سرریز از چند جزء ساختمانی تشکیل شده است که هر کدام از آنها دارای وضعیت هیدرولیکی خاص خود می باشند. اجزای ساختمانی انواع سرریز را می توان به شرح زیر توصیف کرد(شکل ۱-۱):
الف) مدخل سرریز
وظیفه اصلی آن هدایت سیال به طرف سرریز می باشد.
ب) تاج سرریز
مهمترین جزء یک سرریز می باشد. این جزء وظیفه کنترل دبی خروجی در یک تراز خاصی از آب را دارد.
ج) کانال تخلیه
از یک کانال با شیب تند تشکیل شده که وظیفه آن انتقال آب به حوضچه آرامش می باشد.

در مواردی نظیر ریزش آب از روی تاج سد بتنی قوسی و یا عبور آب در طول تکیه گاه، جریان به صورت آبشار مستقیما وارد حوضچه آرامش می گردد.

د) سازه مستهلک کننده انرژی

در پایین دست کانال تخلیه جریان به صورت فوق بحرانی می باشد و دارای انرژی زیادی است. این جزء وظیفه از بین بردن انرژی مخرب آب را دارد که از حوضچه آرامش و یا سایر سازه های مستهلک کننده انرژی جریان استفاده می شود.

شکل ۱-۱- قسمتهای مختلف سرریز (سد مخزنی کمال صالح).

۱-۳- انواع سرریز

معمولا سرریزها بر اساس مهمترین جزء از اجزای ساختمانی تشکیل دهنده آن طبقه بندی می شوند که می تواند.

یکی از انواع مهم تقسیم بندی انواع سرریز ها می تواند بر اساس شکل تاج آنها باشد که به دو دسته کلی با تاج خطی و یا با تاج غیر خطی تقسیم بندی می شوند.

سرریز های با تاج خطی آنهایی هستند که در پلان تاج آنها به صورت خطی راست بوده و شکستگی یا انحنا در آنها دیده نمی شود.

۱-۳-۱- سرریز اوجی[1]

این فرم سرریز جزء رایج ترین اشکال سرریز می باشد. شکل تاج این سرریزها به شکل منحنی اوجی (پیوند) یا دارای پروفیل s می باشد (شکل ۱-۲).

معمولاً قسمت بالای منحنی پیوند طوری طراحی می شود که هر چه بیشتر شباهت به پروفیل زیرین سفره آبی که از روی یک سرریز لبه تیز هوا دهی شده فرو می ریزد، داشته باشد. با جلوگیری از ورود هوا به زیر سفره آب، امکان تماس بین آب سرریز شده و پروفیل تاج سرریز فراهم می آید. برای دبی های نظیر ارتفاع طراحی، جریان آب بدون هیچ مزاحمتی از طرف لایه مرزی، به آرامی بر روی پروفیل تاج سرریز حرکت می کند و تقریباً حداکثر بازده تخلیه به دست می آید. پایین تر از قسمت فوقانی منحنی پیوند، پروفیل به صورت مماسی در طول یک شیب ادامه می یابد و بدین ترتیب ورقه آب را در روی سطح قسمت آبریز حفاظت می‌کند. در انتهای شیب، یک منحنی معکوس، جریان را بداخل حوضچه آرامش و یا کانال تخلیه سرریز برمی‌گرداند

این فرم سرریز برخلاف دیگر مدل ها، غالبا در محل اصلی رودخانه قرار می گیرند.

شکل ۱-۲- سرریز اوجی.

[1]Ogee spillway

۱-۳-۲- سرریز جانبی[1]

سرریز جانبی عبارتست از سریز جداگانه ای است که در کنار سد و در دره ساخته می شود . جریان آب پس از عبور از سرریز جانبی وارد کانالی می شود که موازی تاج سرریز است و کانال جانبی نام دارد. یکی دیگر از کاربرد های این نوع سرریز ها استفاده آن در کانال ها و انتهای سازه ها می باشد (شکل ۱-۳).

معمولاً این نوع سرریز در قسمت باریک دره ساخته می شود . جریان آب پس از عبور از روی سرریز وارد کانال جانبی می شود و حدود ۹۰ درجه تغییر جهت می دهد. سپس جریان وارد شوت یا تونل می گردد. انرژی جنبشی جریان ناشی از پایین آمدن جریان آب از روی سرریز توسط تلاطم داخل کانال جانبی مستهلک شده و سرعت دیگری در جهت موازی سرریز بوجود می آید. کانال جانبی باید آنقدر گود باشد که ارتفاع آب کافی جهت حرکت در آن بوجود آید. معمولاً سطح مقطع کانال متناسب با افزایش بده در جهت پایین دست جریان زیاد می گردد. جریان از شوت یا تونل معمولاً بصورت فواره به رودخانه وارد می شود . پرتاپ کننده جامی یکی از راههای مناسب هدایت جریان و مستهلک کردن انرژی آن می باشد.

شکل۱-۳- سرریز جانبی. (USBR - Design of Small canal)

[1]Side channel spillway