

۲۰ / ۵ / ۱۳۷۹

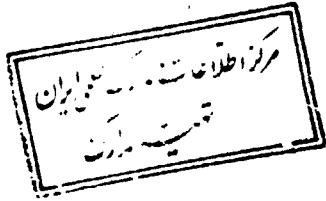
بسم الله الرحمن الرحيم

بررسی عملکرد حوضچه های آرامش سد های انحرافی

توسط

شهرام محمدی

پایان نامه



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

در رشته

آبیاری و زهکشی

از

دانشگاه شیراز

شیراز، ایران

7679

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه : بسیار خوب

امضاء اعضاء کمیته پایان نامه :

..... دکتر محمود جوان استادیار بخش آبیاری (رئیس کمیته)

..... دکتر سید علی اکبر موسوی استادیار بخش آبیاری

..... دکتر داور خلیلی استادیار بخش آبیاری

اسفند ماه ۱۳۷۸

۳۱۲۴۸

تقدیم بہ :

پدر و مادر عزیزم

۳۱۲۴۸

سپاسگزاری

هم اکنون ، که به یاری خداوند جان و خرد تدوین این پایان نامه با موفقیت پایان رسیده است ، بر خود لازم می دانم از استاد محترم ، آقای دکتر محمود جوان به خاطر راهنمایی های ارزنده و مفیدشان در راه بررسی و به ثمر رساندن این پایان نامه که زحمات زیادی را متحمل گردیدند ، صمیمانه قدردانی نمایم . شایسته است که از همکاری و راهنمایی بی دریغ آقایان دکتر سید علی اکبر موسوی و دکتر داور خلیلی ، اعضای کمیتهٔ پایان نامه ، تشکر و سپاسگزاری نمایم .

در فرصت به دست آمده از دیگر اساتید محترم بخش آبیاری ، آقایان دکتر سپاسخواه ، دکتر امین ، دکتر ناظم السادات ، دکتر قائمی ، دکتر کامگار و دکتر کشاورزی که در دوران تحصیل از راهنمایی بی دریغشان بهره مند شده ام ، صمیمانه قدردانی می نمایم .

همچنین از مسؤولین محترم سازمان کشاورزی فارس بخصوص مدیریت آب و خاک ، آقای مهندس محسن یوسفی و مدیر کل اداره کل تأمین آب وزارت کشاورزی آقای مهندس امرا... جاماسب در همکاری با اینجانب در تحقق این پایان نامه تشکر و قدردانی می نمایم .

از دوستان عزیز آقایان مهندس سید محمود رضا طباطبائی ، مهندس علی فراروئی ، مهندس بهزاد بیگی و سایر دوستان دیگر که از نظرات و راهنمایی های سودمندشان بهره مند بودم ، کمال تشکر را دارم .

همچنین از همکاری سرکار خانم مهندس آمنه بذرافکن به علت همکاری بی دریغ در به ثمر رساندن این پایان نامه تشکر و قدردانی می نمایم .

در انتها از مادر مهربان و پدر بزرگووارم به خاطر زحمات بی دریغشان کمال سپاسگزاری را دارم .

چکیده

بررسی عملکرد حوضچه های آرامش سدهای انحرافی

توسط

شهرام محمدی

یکی از راههای استفاده بهینه از آبهای سطحی که مورد توجه پیشینیان نیز بوده احداث انواع سدهای مختلف است که از جمله می توان به سدهای انحرافی اشاره نمود و امروزه با توجه به اهمیت آب احداث اینگونه سازه ها معمول و مهم می باشد.

یکی از اجزاء سدهای انحرافی حوضچه های آرامش و وظیفه آن کاهش دادن انرژی است بطوری که جریان فوق بحرانی را در پائین دست سرریز به جریان زیربحرانی که مانند جریان رودخانه است تبدیل کند و چنانچه این سازه درست طراحی و اجراء نگردد انرژی آب در خروج از حوضچه آرامش مستهلک نشده و انرژی به پائین دست حوضچه منتقل می گردد و در نتیجه خوردگی پائین دست حوضچه و خالی شدن زیر حوضچه آرامش و نهایتاً واژگونی سد انحرافی را بدنبال خواهد داشت.

در راستای این مهم در این پایان نامه به بررسی عملکرد تعدادی از حوضچه های آرامش مربوط به چند سد انحرافی در سطح استان فارس که از اجزاء آن چند سالی گذشته است پرداخته و سپس بر اساس طراحی انجام شده توسط مشاور محاسبات بازبینی و بهترین نوع حوضچه آرامش از نقطه نظر طول، نوع و ضخامت پیشنهاد گردیده است.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فهرست جدول ها نه

فهرست شکل ها ده

فصل اول ۱

۱-۱- مقدمه ۱

۲-۱- اقلیم ایران ۲

۳-۱- اهمیت آب در ایران ۲

۴-۱- هدف پژوهش ۴

فصل دوم - مروری بر مطالعات گذشته ۸

۱-۲- آشنائی با سد انحرافی ۸

۲-۲- اجزای تشکیل دهنده سد انحرافی ۱۰

۳-۲- حوضچه آرامش ۱۱

۱-۳-۲- حوضچه آرامش نوع SAF ۱۳

۲-۳-۲- حوضچه آرامش USBR ۱۷

۴-۲- تعیین عمق حوضچه آرامش با توجه به ارتفاع هیدرولیکی ۲۷

۲۹	۵-۲- بررسی شرایط پایاب
۳۲	۶-۲- فرسایش در پائین دست حوضچه های آرامش
۳۴	۷-۲- روش مقابله با فرسایش در پائین دست حوضچه آرامش
۳۹	۸-۲- محاسبه پارامتر آب شستگی و طراحی پایه حفاظتی سنگپوش
۴۵	فصل سوم - مناطق مورد مطالعه و روش تحقیق
۴۵	۱-۳- سد انحرافی تنگاب فیروزآباد
۵۱	۲-۳- سد انحرافی سرقنات
۵۶	۳-۳- سد انحرافی گنخ (روزبهان)
۶۰	۴-۳- سد انحرافی ده گپ
۶۴	۵-۳- مطالعه و روش تحقیق
	۳-۵-۱- اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی حوضچه آرامش و
۶۴	بررسی عملکرد آن
۶۵	۳-۵-۲- منحنی دبی - پایاب
۷۴	۳-۵-۳- منحنی جهش هیدرولیکی
۷۶	۳-۵-۴- تعیین نیروی بالابرنده
۷۷	۳-۵-۵- تعیین ضخامت پی حوضچه آرامش

فصل چهارم - نتایج و بحث	۷۹
۱-۴- نتایج محاسبات سد انحرافی تنگاب فیروزآباد	۷۹
۱-۱-۴- محاسبات مشاور	۷۹
۲-۱-۴- محاسبات بازیابی شده	۷۹
۳-۱-۴- محاسبات انجام شده جهت تعیین بهترین نوع حوضچه آرامش	۸۱
۴-۱-۴- پیشنهادات	۸۴
۲-۴- نتایج محاسبات سد انحرافی سرقات	۸۷
۱-۲-۴- محاسبات مشاور	۸۷
۲-۲-۴- محاسبات بازیابی شده	۸۷
۳-۲-۴- محاسبات انجام شده جهت تعیین بهترین نوع حوضچه آرامش	۸۹
۴-۲-۴- پیشنهادات	۸۹
۳-۴- نتایج محاسبات سد انحرافی گیخ (روزبهان)	۹۴
۱-۳-۴- محاسبات مشاور	۹۴
۲-۳-۴- محاسبات بازیابی شده	۹۴
۳-۳-۴- محاسبات انجام شده جهت تعیین بهترین نوع حوضچه آرامش	۹۵
۴-۳-۴- پیشنهادات	۹۵
۴-۴- محاسبات سد انحرافی ده گپ	۹۹

عنوان

صفحه

- ۹۹ ۴-۴-۱- محاسبات مشاور
- ۹۹ ۴-۴-۲- محاسبات بازیابی شده
- ۹۹ ۴-۴-۳- محاسبات انجام شده جهت تعیین بهترین نوع حوضچه آرامش ...
- ۱۰۰ ۴-۴-۴- پیشنهادات
- ۱۰۵ ۴-۴-۵- پیشنهاد برای حفظ وضعیت موجود سدهای انحرافی مورد مطالعه

فهرست جدول ها

صفحه

جدول

- ۳-۱- مشخصات هیدرولیکی سد انحرافی تنگاب فیروزآباد ۴۸
- ۳-۲- مشخصات فنی حوضچه آرامش سد انحرافی تنگاب فیروزآباد ۴۸
- ۳-۳- مشخصات هیدرولیکی سد انحرافی سرقات ۵۴
- ۳-۴- مشخصات فنی حوضچه آرامش سد انحرافی سرقات ۵۴
- ۳-۵- مشخصات هیدرولیکی سد انحرافی گیخ ۵۸
- ۳-۶- مشخصات فنی حوضچه آرامش سد انحرافی گیخ ۵۸
- ۳-۷- مشخصات هیدرولیکی سد انحرافی ده گپ ۶۱
- ۳-۸- مشخصات فنی حوضچه آرامش سد انحرافی ده گپ ۶۱
- ۴-۱- آمار حداکثر آبگذری سالیانه رودخانه فیروزآباد در ایستگاه تنگاب ۸۰
- ۴-۲- نتایج محاسبات در پنج حالت دبی سد انحرافی تنگاب فیروزآباد ۸۱
- ۴-۳- حوضچه های آرامش پیشنهادی سد انحرافی تنگاب فیروزآباد ۸۴
- ۴-۴- دبی حداکثر لحظه ای در منطفه پل سرقات ۸۸
- ۴-۵- نتایج محاسبات در پنج حالت دبی سد انحرافی سرقات ۸۹
- ۴-۶- حوضچه آرامش پیشنهادی سد انحرافی سرقات ۹۰
- ۴-۷- نتایج محاسبات دبی در پنج حالت دبی سد انحرافی گیخ ۹۵
- ۴-۸- حوضچه آرامش پیشنهادی سد انحرافی گیخ ۹۶
- ۴-۹- نتایج محاسبات در پنج حالت دبی سد انحرافی ده گپ ۱۰۰
- ۴-۱۰- حوضچه های آرامش پیشنهادی سد انحرافی ده گپ ۱۰۰

فهرست شکل‌ها

صفحه

شکل

- ۱-۱- آب شستگی کف حوضچه آرامش سرریز اضطراری سد درودزن فارس ۵
- ۲-۱- آب شستگی پائین دست حوضچه آرامش سد انحرافی کدنگ
منطقه سیاخ دارنگون شهرستان شیراز فارس ۵
- ۳-۱- آب شستگی پائین دست حوضچه آرامش سد انحرافی گیخ
منطقه بالاده شهرستان کازرون فارس ۶
- ۴-۱- آب شستگی زیر دیوارهای حائل بعد از حوضچه آرامش سد انحرافی گیخ
منطقه بالاده شهرستان کازرون فارس ۶
- ۵-۱- آب شستگی پائین دست حوضچه آرامش سد انحرافی ده گپ
منطقه دشمن زیاری شهرستان ممسنی فارس ۷
- ۶-۱- آب شستگی پائین دست حوضچه آرامش سد انحرافی ده گپ
منطقه دشمن زیاری شهرستان ممسنی فارس ۷
- ۱-۲- ابگیر سنتی رودخانه بروک شهرستان اقلید فارس ۹
- ۲-۲- بند انحرافی رودخانه بروک شهرستان اقلید فارس ۹
- ۳-۲- پروفیل‌های مختلف پرش هیدرولیکی بر اساس عدد فرود ۱۴
- ۴-۲- مشخصات حوضچه آرامش SAF ۱۵
- ۵-۲- حوضچه آرامش تیپ یک (USBR I) ۱۷
- ۶-۲- طول پرش هیدرولیکی در سطح افقی جهت حوضچه‌های تیپ I, II, III ۱۹

- ۲-۷- مشخصات حوضچه آرامش برای اعداد فرود بین ۲/۵ تا ۴/۵ ۲۱
- ۲-۸- مشخصات حوضچه آرامش برای اعداد فرود پایین ۲۲
- ۲-۹- مشخصات حوضچه آرامش برای اعداد فرود بالاتر از ۴/۵ بطوریکه
سرعت جریان ورودی $V_1 < 18 \text{ m/s}$ باشد ۲۴
- ۲-۱۰- مشخصات حوضچه آرامش برای اعداد فرود بالاتر از ۴/۵ ۲۶
- ۲-۱۱- تعیین عمق حوضچه آرامش براساس اختلاف بلندای بین سطح مخزن
و سطح پایاب برای اتلافهای انرژی مختلف کانال انتقالی ۲۸
- ۲-۱۲- شرایط مختلف پایاب جهت حفاظت آب شستگی پائین دست ۳۱
- ۲-۱۳- راه حل اساسی برای مستهلک کننده انرژی در پائین دست سر ریز ۳۵
- ۲-۱۴- کف بند و حفاظت پائین دست ۳۸
- ۲-۱۵- مبنای طراحی و تعیین ضریب k برای کف بند افقی و شیب دار روی
سرریز و ساحلهای کناری ۴۱
- ۲-۱۶- صافی معکوس و کف بند منعطف ۴۲
- ۲-۱۷- منحنی تعیین بیشینه اندازه سنگهای مخلوط سنگپوش ۴۴
- ۳-۱- موقعیت احداث بند انحرافی تنگاب فیروزآباد ۴۷
- ۳-۲- نقشه پلان سرریز سد انحرافی تنگاب فیروزآباد ۴۹
- ۳-۳- مقطع سرریز سد انحرافی تنگاب فیروزآباد ۵۰
- ۳-۴- محدود طرحهای سد انحرافی سرقنات و گیخ ۵۳

- ۳-۵- نقشه پلان و مقطع سرریز سد انحرافی سرفنات ۵۵
- ۳-۶- نقشه پلان و مقطع سرریز سد انحرافی گیخ ۵۹
- ۳-۷- پلان موقعیت سرریز سد انحرافی ده گپ ۶۲
- ۳-۸- مقطع سرریز سد انحرافی ده گپ ۶۳
- ۳-۹- سد انحرافی گیخ در منطقه بالاده شهرستان کازرون فارس ۶۶
- ۳-۱۰- حوضچه آرامش سد انحرافی گیخ منطقه بالاده شهرستان کازرون فارس ۶۶
- ۳-۱۱- خوردگی انتهای سرریز سد انحرافی گیخ در منطقه بالاده شهرستان کازرون فارس ۶۷
- ۳-۱۲- آب شستگی پائین دست حوضچه آرامش سد انحرافی گیخ منطقه بالاده شهرستان کازرون فارس ۶۷
- ۳-۱۳- سد انحرافی تنگاب فیروزآباد فارس ۶۸
- ۳-۱۴- سد انحرافی چروم منطقه خشت شهرستان کازرون فارس ۶۸
- ۳-۱۵- سد انحرافی ده گپ منطقه دشمن زیاری شهرستان ممسنی فارس ... ۶۹
- ۳-۱۶- آب شستگی پائین دست حوضچه آرامش سد انحرافی ده گپ منطقه دشمن زیاری شهرستان ممسنی فارس ۶۹
- ۳-۱۷- سد انحرافی کدنگ منطقه سیاخ دارنگون شهرستان شیراز فارس ۷۰
- ۳-۱۸- آب شستگی پائین دست حوضچه آرامش سد انحرافی کدنگ منطقه سیاخ دارنگون شهرستان شیراز فارس ۷۰

- ۱۹-۳- سد انحرافی سرقنات منطقه دالکی شهرستان برازجان بوشهر ۷۱
- ۲۰-۳- آب شستگی پائین دست حوضچه آرامش شهرستان برازجان بوشهر ... ۷۱
- ۲۱-۲- مقطع طبیعی و فرضی رودخانه در محل سد انحرافی سرقنات ۷۲
- ۲۲-۲- منحنی دبی- پایاب سد انحرافی سرقنات ۷۲
- ۲۳-۳- مقطع طبیعی و فرضی رودخانه در محل سد انحرافی گیخ ۷۳
- ۲۴-۳- منحنی دبی - پایاب سد انحرافی گیخ ۷۳
- ۱-۴- پروفیل عرضی در محل پائین دست سد انحرافی تنگاب فیروزآباد
(شماره ۱) ۸۲
- ۲-۴- پروفیل عرضی در محل پائین دست سد انحرافی تنگاب فیروزآباد
(شماره ۲) ۸۳
- ۳-۴- منحنی دبی- پایاب و دبی - جهش سد انحرافی تنگاب فیروزآباد ۸۶
- ۴-۴- پروفیل عرضی در محل پائین دست سد انحرافی سرقنات (شماره ۱) ... ۹۱
- ۵-۴- پروفیل عرضی در محل پائین دست سد انحرافی سرقنات (شماره ۲) ... ۹۲
- ۶-۴- منحنی دبی - پایاب و دبی - جهش سد انحرافی سرقنات ۹۳
- ۷-۴- پروفیل عرضی در محل پائین دست سد انحرافی گیخ ۹۷
- ۸-۴- منحنی دبی - پایاب و دبی - جهش سد انحرافی گیخ ۹۸
- ۹-۴- پروفیل عرضی در محل پائین دست سد انحرافی ده گپ (شماره ۱) ۱۰۲
- ۱۰-۴- پروفیل عرضی در محل پائین دست سد انحرافی ده گپ (شماره ۲) ... ۱۰۳
- ۱۱-۴- منحنی دبی - پایاب و دبی - جهش سد انحرافی ده گپ ۱۰۴

فصل اول

۱-۱- مقدمه

آب بعنوان مظهر آغاز و تداوم حیات در طی میلیون ها سال گذشته ، موجب شده است که مواد آلی در طبیعت شکل گرفته و به صورتهای مختلف گیاهی و حیوانی ظاهر شود. در واقع بخش اعظم وزن موجودات زنده را آب تشکیل می دهد و حیات بدون آب ، متصور نیست. برای آنکه چرخه حیات ادامه داشته باشد ، باید آب از دو نقطه نظر کمی و کیفی مناسب در زمان و محل مورد احتیاج در دسترس قرار گیرد. از اینرو آبهای تلخ و شور دریاها به طور مستقیم قابل استفاده انسان نمی باشد. با وجود نیاز مبرم بشر به آب ، طغیان جریان آبهای کنترل نشده هر ساله سبب مشکلات زیادی برای هزاران نفر از مردم سواحل رودخانه ها و دریاها میگردد که از جمله می توان ویرانی خانه و کاشانه مرگ و میر انسانها و فرسایش هزاران هکتار از اراضی حاصلخیز را نام برد. جمعیت جهان روز به روز افزایش یافته و مشکل تامین آب به عنوان عامل محدود کننده اقتصادی در می آید. از اینرو بشر برای رفع نیازمندیهای آبی و جلوگیری از خسارت ناشی از جریان رودخانه ها به ایجاد بندها و سدها اقدام نموده و پروژه های آبی را با سرمایه های هنگفت در سطح محلی و ناحیه ای اجرا می نماید .

۱-۲- اقلیم ایران

ایران در نیمکره شمالی بین مدار ۲۴ تا ۴۰ درجه عرض شمالی و ۴۴ الی ۶۳ درجه طول شرقی واقع شده ، و سرزمینی است نسبتاً خشک به طوری که اگر میانگین بارندگی سالانه در سطح کره زمین را که حدود ۸۶۰ میلیمتر تخمین زده می شود با متوسط بارندگی سالانه ایران که تقریباً رقمی معادل ۲۴۰ میلیمتر است (مطابق آمار وزارت نیرو و سازمان هواشناسی) ، مقایسه کنیم ملاحظه خواهد شد که مقدار بارندگی در ایران حتی کمتر از یک سوم متوسط بارندگی در سطح دنیاست . این موضوع ارزش آب و بهره برداری بهینه از آن را بیشتر روشن می کند .

۱-۳- اهمیت آب در ایران

به لحاظ کم بودن میزان بارندگی که در بسیاری از نقاط ، سالانه از یکصد میلیمتر تجاوز نمی کند ، به جز در شمال و غرب کشور ، تعداد رودهای دائمی و پرآب بسیار اندک و اغلب در فصل خشکی حتی یک قطره آب در مسیر آنها دیده نمی شود . مقدار قابل توجهی از آب رودها بویژه در فصول بارندگی هرز می رود و مقدار زیادی از آنچه که مهیار می شود تا رسیدن به مزرعه یا محل استفاده و یا در حین آبیاری هدر می رود . بسیاری از رودها به علت عبور از زمینهای شور یا ریختن آبهای شور به آنها ، شور می شود . آب این رودها که بویژه در حاشیه جنوبی کشور و اطراف کویرها و بیابانها جریان دارد ، در بسیاری از موارد به حدی شور است که نمی توان از آنها برای آشامیدن و یا آبیاری استفاده کرد .

در ایران نقاطی وجود دارد که آب سطحی ندارد و آب زیرزمینی آن هم شور است و یا امکان بهره برداری از آن بسیار محدود می باشد . و خلاصه نقاطی وجود دارد که نه آب سطحی دارد و نه آب زیرزمینی قابل استفاده بطوری که در