



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده مهندسی زراعی

گروه مهندسی آب

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

رشته سازه‌های آبی

ارزیابی عملکرد کانال توزیع کننده واحد عمرانی شماره یک در شبکه

آبیاری تجن و ارائه راهکارهای بهبود آن

نگارش

ساسان مددی گله‌کلایی

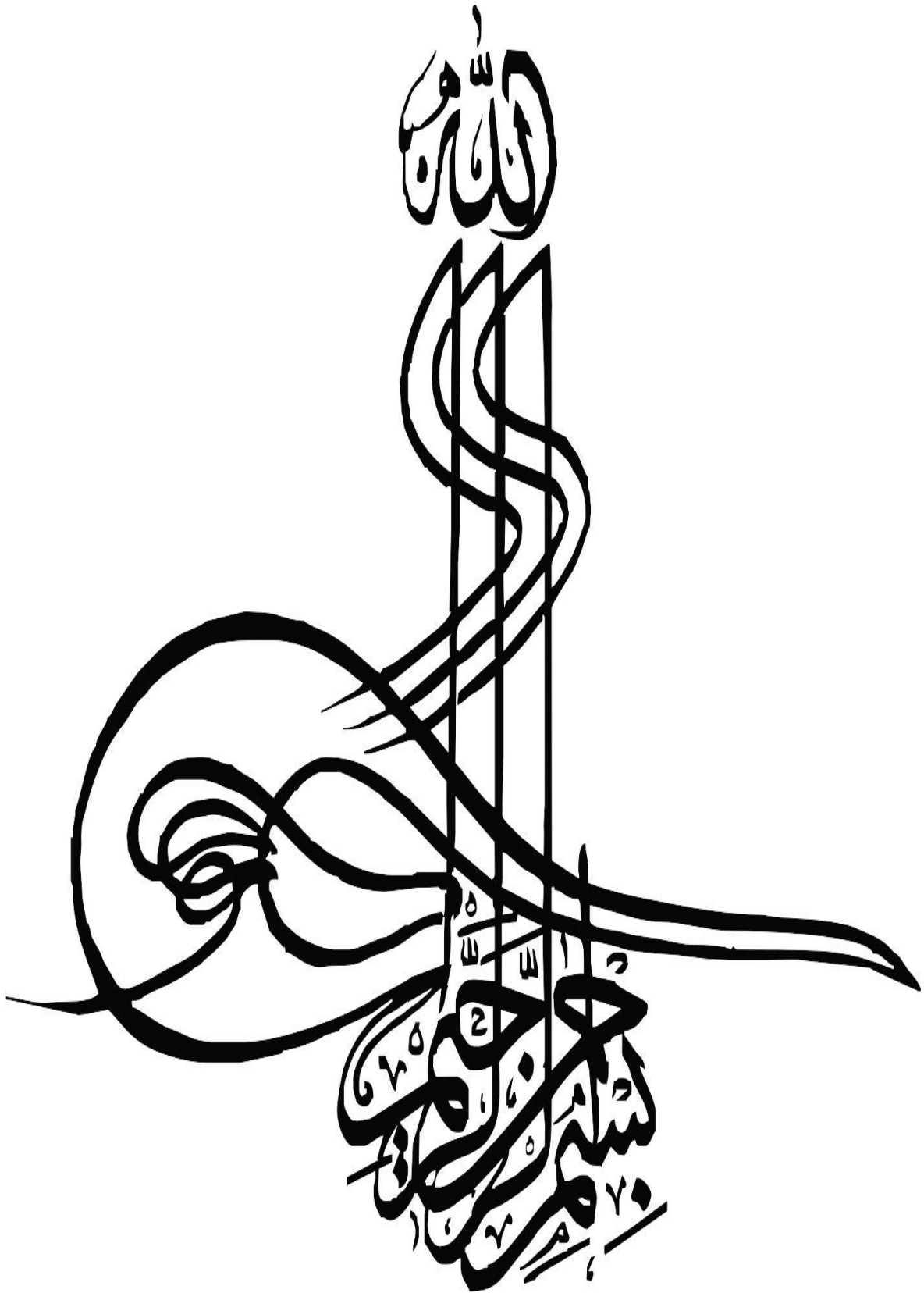
استاد راهنما

دکتر علیرضا عمادی

استاد مشاور

دکتر علی شاهنظری

دی ۱۳۹۰



شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به پایان برسانم.

**با تشکر و سپاس از استاد دانشمند و پر مایه ام جناب آقای دکتر علیرضا عمادی که از محضر پرفیض
تدریستان، بهره ها برده ام.**

**با امتنان بیکران از مساعدت های بی شائبه ی جناب آقای دکتر علی شاهنظری استاد مشاور که مرا
در به انجام رساندن این مهم یاری نموده اند.**

با سپاس بی دریغ خدمت دوستان گران مایه ام که مرا صمیمانه و مشفقانه یاری داده اند.

این پایان نامه را ضمن تشکر و سپاس بیکران و در کمال افتخار و امتنان تقدیم می نمایم به:

محضر ارز شمنیدر و مادر عزیزم به خاطر همه می تلاش های محبت

آسنزی که در دوران زندگی ام انجام داده اند و با مهربانی چگونه

زیستن را به من آموخته اند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
صفحات: ۱-۳	فصل اول: کلیات
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- ضرورت انجام تحقیق
۲	۳-۱- اهداف تحقیق
۳	۴-۱- فرضیات تحقیق
۳	۵-۱- نحوه تنظیم و تدوین رساله
صفحات: ۵-۱۶	فصل دوم: سوابق تحقیق
۵	۱-۲- مقدمه
۵	۲-۲- سوابق تحقیق
۱۶	۳-۲- نتیجه‌گیری
صفحات: ۱۸-۳۲	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۱۸	۱-۳- مقدمه
۱۸	۲-۳- منطقه مورد مطالعه
۱۸	۱-۲-۳- مشخصات شبکه آبیاری تجن
۱۸	۱-۱-۲-۳- موقعیت عمومی منطقه
۱۹	۲-۱-۲-۳- اهمیت کشاورزی در منطقه مورد مطالعه
۲۰	۳-۱-۲-۳- اقلیم منطقه مورد مطالعه، توپوگرافی و وضعیت اراضی
۲۰	۲-۲-۳- منابع تأمین آب طرح
۲۱	۳-۲-۳- نظام بهره‌برداری و تخصیص و تحویل آب
۲۱	۱-۳-۲-۳- روش‌های توزیع آب
۲۲	۲-۳-۲-۳- نحوه فروش و تحویل آب
۲۲	۴-۲-۳- علل انتخاب شبکه آبیاری تجن در تحقیق حاضر
۲۳	۵-۲-۳- مشخصات کانال مورد بررسی
۲۳	۱-۵-۲-۳- مشخصات فیزیکی

۲۵	۳-۲-۵-۲- علل انتخاب کانال
۲۵	۳-۳- نحوه اندازه‌گیری دبی و استخراج روابط دبی- اشل
۲۷	۳-۴- اندازه‌گیری تراز سطح آب
۲۸	۳-۵- محاسبه نیاز آبی
۳۰	۳-۶- اندازه‌گیری شاخص‌های عملکرد در شبکه
۳۲	۳-۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

فصل چهارم: نتایج و بحث صفحات: ۱۰۶-۳۴

۳۴	۴-۱- مقدمه
۳۴	۴-۲- منحنی دبی- اشل
۳۵	۴-۳- نیاز آبی
۳۹	۴-۴- دبی تحویلی به آبگیرها و شاخص‌های ارزیابی عملکرد هر یک از آبگیرها
۴۰	۴-۴-۱- آبگیر دولت‌آباد
۴۰	۴-۴-۱-۱- نمودار دبی- زمان ۱۰ ساعته آبگیر دولت‌آباد در دو دوره
۴۲	۴-۴-۱-۲- شاخص‌های ارزیابی عملکرد ۱۰ ساعته آبگیر دولت‌آباد در دو دوره
۴۴	۴-۴-۱-۳- نمودار دبی- زمان روزانه آبگیر دولت‌آباد در دو دوره
۴۷	۴-۴-۱-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روزانه آبگیر دولت‌آباد در دو دوره
۴۸	۴-۴-۱-۵- نمودار دبی- زمان روز و شب آبگیر دولت‌آباد در دو دوره
۵۰	۴-۴-۱-۶- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روز و شب آبگیر دولت‌آباد در دو دوره
۵۳	۴-۴-۲- آبگیر شهاب‌لیم
۵۳	۴-۴-۱-۲- نمودار دبی- زمان ۱۰ ساعته آبگیر شهاب‌لیم در دو دوره
۵۵	۴-۴-۲-۲- شاخص‌های ارزیابی عملکرد ۱۰ ساعته آبگیر شهاب‌لیم در دو دوره
۵۷	۴-۴-۲-۳- نمودار دبی- زمان روزانه آبگیر شهاب‌لیم در دو دوره
۶۰	۴-۴-۲-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روزانه آبگیر شهاب‌لیم در دو دوره
۶۲	۴-۴-۲-۵- نمودار دبی- زمان روز و شب آبگیر شهاب‌لیم در دو دوره
۶۳	۴-۴-۲-۶- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روز و شب آبگیر شهاب‌لیم در دو دوره
۶۷	۴-۴-۳- آبگیر خاریک
۶۷	۴-۴-۱-۳- نمودار دبی- زمان ۱۰ ساعته آبگیر خاریک در دو دوره
۶۸	۴-۴-۲-۳- شاخص‌های ارزیابی عملکرد ۱۰ ساعته آبگیر خاریک در دو دوره

۷۰	۳-۳-۴-۴- نمودار دبی- زمان روزانه آبگیر خاریک در دو دوره
۷۳	۴-۳-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روزانه آبگیر خاریک در دو دوره
۷۴	۵-۳-۴-۴- نمودار دبی- زمان روز و شب آبگیر خاریک در دو دوره
۷۶	۶-۳-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روز و شب آبگیر خاریک در دو دوره
۸۰	۴-۴-۴- مقطع خروجی
۸۰	۱-۴-۴-۴- نمودار دبی- زمان ۱۰ ساعته مقطع خروجی در دو دوره
۸۱	۲-۴-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد ۱۰ ساعته مقطع خروجی در دو دوره
۸۲	۳-۴-۴-۴- نمودار دبی- زمان روزانه مقطع خروجی در دو دوره
۸۵	۴-۴-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روزانه مقطع خروجی در دو دوره
۸۶	۵-۴-۴-۴- نمودار دبی- زمان روز و شب مقطع خروجی در دو دوره
۸۷	۶-۴-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روز و شب مقطع خروجی در دو دوره
۸۹	۵-۴-۴- کانال اصلی واحد عمرانی شماره یک با سه آبگیر
۸۹	۱-۵-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد ۱۰ ساعته کانال اصلی در دو دوره
۹۲	۲-۵-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روزانه کانال اصلی در دو دوره
۹۵	۳-۵-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روز و شب کانال اصلی در دو دوره
۹۹	۶-۴-۴- کانال اصلی واحد عمرانی شماره یک با چهار آبگیر
۹۹	۱-۶-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد ۱۰ ساعته کانال اصلی در دو دوره
۱۰۱	۲-۶-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روزانه کانال اصلی در دو دوره
۱۰۲	۳-۶-۴-۴- شاخص‌های ارزیابی عملکرد روز و شب کانال اصلی در دو دوره
۱۰۴	۵-۴- نتایج کلی

صفحات: ۱۱۰-۱۰۸

فصل پنجم: خلاصه نتایج و پیشنهادات

۱۰۸	۱-۵- مقدمه
۱۰۸	۲-۵- خلاصه نتایج
۱۱۰	۳-۵- پیشنهادات
۱۱۱	منابع
	پیوست الف

۱۱۶

سرعت سنج BFM002

پیوست ب

۱۲۰ دستگاه اندازه‌گیری تراز سطح آب

پیوست ج

۱۲۹ برنامه کامپیوتری محاسبه نیاز آبی

پیوست د

۱۳۰ نمودارهای دبی- زمان

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۴	جدول ۱-۳- مشخصات سازه‌های کانال مورد مطالعه
۲۵	جدول ۲-۳- مشخصات فیزیکی کانال‌های فرعی منشعب
۳۱	جدول ۳-۳- محدوده استاندارد شاخص‌ها
۳۵	جدول ۱-۴- روابط دبی- اشل مربوط به کانال اصلی و کانال‌های فرعی
۳۶	جدول ۲-۴- نیاز خالص آبیاری محصول برنج کاشت اول
۳۷	جدول ۳-۴- سطح زیر کشت برنج در طرح تجن
۳۷	جدول ۴-۴- نیاز خالص آبیاری روزانه مربوط به هر کانال
۳۸	جدول ۵-۴- نیاز خالص آبیاری روزانه مربوط به هر کانال با توجه به شرایط آبیاری ۴۸ ساعته
۳۸	جدول ۶-۴- نیاز خالص آبیاری لحظه‌ای مربوط به هر کانال با توجه به شرایط آبیاری ۴۸ ساعته
۳۹	جدول ۷-۴- نیاز ناخالص آبیاری لحظه‌ای مربوط به هر کانال با توجه به شرایط آبیاری ۴۸ ساعته
۴۲	جدول ۸-۴- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره اول
۴۳	جدول ۹-۴- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره دوم
۴۳	جدول ۱۰-۴- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول
۴۴	جدول ۱۱-۴- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم
۴۷	جدول ۱۲-۴- شاخص‌های روزانه آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره اول
۴۷	جدول ۱۳-۴- شاخص‌های روزانه آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره دوم
۴۸	جدول ۱۴-۴- شاخص‌های روزانه آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول
۴۸	جدول ۱۵-۴- شاخص‌های روزانه آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم

- جدول ۴-۱۶- شاخص‌های روز و شب آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب
در دوره اول ۵۱
- جدول ۴-۱۷- شاخص‌های روز و شب آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب
در دوره دوم ۵۱
- جدول ۴-۱۸- شاخص‌های روز و شب آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط
نرم‌افزار در دوره اول ۵۲
- جدول ۴-۱۹- شاخص‌های روز و شب آبگیر دولت‌آباد بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط
نرم‌افزار در دوره دوم ۵۳
- جدول ۴-۲۰- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب
در دوره اول ۵۶
- جدول ۴-۲۱- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب
در دوره دوم ۵۶
- جدول ۴-۲۲- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط
نرم‌افزار در دوره اول ۵۷
- جدول ۴-۲۳- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط
نرم‌افزار در دوره دوم ۵۷
- جدول ۴-۲۴- شاخص‌های روزانه آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در
دوره اول ۶۰
- جدول ۴-۲۵- شاخص‌های روزانه آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در
دوره دوم ۶۱
- جدول ۴-۲۶- شاخص‌های روزانه آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار
در دوره اول ۶۱
- جدول ۴-۲۷- شاخص‌های روزانه آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار
در دوره دوم ۶۱
- جدول ۴-۲۸- شاخص‌های روز و شب آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب
در دوره اول ۶۴
- جدول ۴-۲۹- شاخص‌های روز و شب آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب
در دوره دوم ۶۴

- جدول ۴-۳۰- شاخص‌های روز و شب آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول ۳۰
- جدول ۴-۳۱- شاخص‌های روز و شب آبگیر شهاب‌لیم بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم ۳۱
- جدول ۴-۳۲- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره اول ۶۹
- جدول ۴-۳۳- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره دوم ۶۹
- جدول ۴-۳۴- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول ۷۰
- جدول ۴-۳۵- شاخص‌های ۱۰ ساعته آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم ۷۰
- جدول ۴-۳۶- شاخص‌های روزانه آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره اول ۷۳
- جدول ۴-۳۷- شاخص‌های روزانه آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره دوم ۷۳
- جدول ۴-۳۸- شاخص‌های روزانه آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول ۷۴
- جدول ۴-۳۹- شاخص‌های روزانه آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم ۷۴
- جدول ۴-۴۰- شاخص‌های روز و شب آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره اول ۷۷
- جدول ۴-۴۱- شاخص‌های روز و شب آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره دوم ۷۷
- جدول ۴-۴۲- شاخص‌های روز و شب آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول ۷۸
- جدول ۴-۴۳- شاخص‌های روز و شب آبگیر خاریک بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم ۷۹

۸۲	جدول ۴-۴۴- شاخص‌های ۱۰ ساعته مقطع خروجی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول
۸۲	جدول ۴-۴۵- شاخص‌های ۱۰ ساعته مقطع خروجی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم
۸۵	جدول ۴-۴۶- شاخص‌های روزانه مقطع خروجی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول
۸۵	جدول ۴-۴۷- شاخص‌های روزانه مقطع خروجی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم
۸۸	جدول ۴-۴۸- شاخص‌های روز و شب مقطع خروجی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول
۸۸	جدول ۴-۴۹- شاخص‌های روز و شب مقطع خروجی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم
۹۰	جدول ۴-۵۰- شاخص‌های ۱۰ ساعته کانال اصلی بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره اول
۹۰	جدول ۴-۵۱- شاخص‌های ۱۰ ساعته کانال اصلی بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره دوم
۹۱	جدول ۴-۵۲- شاخص‌های ۱۰ ساعته کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول
۹۲	جدول ۴-۵۳- شاخص‌های ۱۰ ساعته کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم
۹۳	جدول ۴-۵۴- شاخص‌های روزانه کانال اصلی بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره اول
۹۳	جدول ۴-۵۵- شاخص‌های روزانه کانال اصلی بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره دوم
۹۴	جدول ۴-۵۶- شاخص‌های روزانه کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول
۹۵	جدول ۴-۵۷- شاخص‌های روزانه کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم

- جدول ۴-۵۸- شاخص‌های روز و شب کانال اصلی بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره اول ۹۵
- جدول ۴-۵۹- شاخص‌های روز و شب کانال اصلی بر اساس نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دوره دوم ۹۶
- جدول ۴-۶۰- شاخص‌های روز و شب کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول ۹۷
- جدول ۴-۶۱- شاخص‌های روز و شب کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم ۹۸
- جدول ۴-۶۲- شاخص‌های ۱۰ ساعته کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول ۱۰۰
- جدول ۴-۶۳- شاخص‌های ۱۰ ساعته کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم ۱۰۰
- جدول ۴-۶۴- شاخص‌های روزانه کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول ۱۰۱
- جدول ۴-۶۵- شاخص‌های روزانه کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم ۱۰۲
- جدول ۴-۶۶- شاخص‌های روز و شب کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره اول ۱۰۳
- جدول ۴-۶۷- شاخص‌های روز و شب کانال اصلی بر اساس نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دوره دوم ۱۰۳

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۹	شکل ۳-۱- طرح سد انحرافی و شبکه آبیاری و زهکشی تجن مازندران
۲۷	شکل ۳-۲- نحوه قرارگیری ماژول التراسونیک نصب شده بر روی کانال در شبکه آبیاری تجن
۲۹	شکل ۳-۳- پنجره مربوط به اطلاعات ورودی نیاز خالص آبیاری گیاه برنج کاشت اول در دشت تجن
۳۴	شکل ۴-۱- منحنی دبی- اشل مقطع ورودی و مقطع خروجی کانال اصلی
۳۵	شکل ۴-۲- منحنی دبی- اشل مقطع ورودی کانال‌های فرعی
۴۱	شکل ۴-۳- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت اول آبگیر دولت‌آباد در دوره اول
۴۱	شکل ۴-۴- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت پنجم آبگیر دولت‌آباد در دوره اول
۴۱	شکل ۴-۵- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت دوم آبگیر دولت‌آباد در دوره دوم
۴۲	شکل ۴-۶- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت سوم آبگیر دولت‌آباد در دوره دوم
۴۴	شکل ۴-۷- تغییرات دبی- زمان روز اول آبگیر دولت‌آباد در دوره اول
۴۵	شکل ۴-۸- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر دولت‌آباد در دوره اول
۴۵	شکل ۴-۹- تغییرات دبی- زمان روز سوم آبگیر دولت‌آباد در دوره اول
۴۶	شکل ۴-۱۰- تغییرات دبی- زمان روز اول آبگیر دولت‌آباد در دوره دوم
۴۶	شکل ۴-۱۱- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر دولت‌آباد در دوره دوم
۴۶	شکل ۴-۱۲- تغییرات دبی- زمان روز سوم آبگیر دولت‌آباد در دوره دوم
۴۹	شکل ۴-۱۳- تغییرات دبی- زمان شب اول آبگیر دولت‌آباد در دوره اول
۴۹	شکل ۴-۱۴- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر دولت‌آباد در دوره اول
۵۰	شکل ۴-۱۵- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر دولت‌آباد در دوره دوم
۵۰	شکل ۴-۱۶- تغییرات دبی- زمان شب دوم آبگیر دولت‌آباد در دوره دوم
۵۲	شکل ۴-۱۷- نمودار پایداری در تحویل آب در آبگیر دولت‌آباد با توجه به نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دو دوره
۵۳	شکل ۴-۱۸- نمودار پایداری در تحویل آب در آبگیر دولت‌آباد با توجه به نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دو دوره
۵۴	شکل ۴-۱۹- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت دوم آبگیر شهاب‌لیم در دوره اول
۵۴	شکل ۴-۲۰- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت پنجم آبگیر شهاب‌لیم در دوره اول
۵۵	شکل ۴-۲۱- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت سوم آبگیر شهاب‌لیم در دوره دوم

- شکل ۴-۲۲- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت چهارم آبگیر شهاب لیلیم در دوره دوم ۵۵
- شکل ۴-۲۳- تغییرات دبی- زمان روز اول آبگیر شهاب لیلیم در دوره اول ۵۸
- شکل ۴-۲۴- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر شهاب لیلیم در دوره اول ۵۸
- شکل ۴-۲۵- تغییرات دبی- زمان روز سوم آبگیر شهاب لیلیم در دوره اول ۵۸
- شکل ۴-۲۶- تغییرات دبی- زمان روز اول آبگیر شهاب لیلیم در دوره دوم ۵۹
- شکل ۴-۲۷- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر شهاب لیلیم در دوره دوم ۵۹
- شکل ۴-۲۸- تغییرات دبی- زمان روز سوم آبگیر شهاب لیلیم در دوره دوم ۶۰
- شکل ۴-۲۹- تغییرات دبی- زمان شب اول آبگیر شهاب لیلیم در دوره اول ۶۲
- شکل ۴-۳۰- تغییرات دبی- زمان روز سوم آبگیر شهاب لیلیم در دوره اول ۶۲
- شکل ۴-۳۱- تغییرات دبی- زمان شب اول آبگیر شهاب لیلیم در دوره دوم ۶۳
- شکل ۴-۳۲- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر شهاب لیلیم در دوره دوم ۶۳
- شکل ۴-۳۳- نمودار پایداری در تحویل آب در آبگیر شهاب لیلیم با توجه به نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دو دوره ۶۵
- شکل ۴-۳۴- نمودار پایداری در تحویل آب در آبگیر شهاب لیلیم با توجه به نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم افزار در دو دوره ۶۶
- شکل ۴-۳۵- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت سوم آبگیر خاریک در دوره اول ۶۷
- شکل ۴-۳۶- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت پنجم آبگیر خاریک در دوره اول ۶۷
- شکل ۴-۳۷- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت اول آبگیر خاریک در دوره دوم ۶۸
- شکل ۴-۳۸- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت سوم آبگیر خاریک در دوره دوم ۶۸
- شکل ۴-۳۹- تغییرات دبی- زمان روز اول آبگیر خاریک در دوره اول ۷۱
- شکل ۴-۴۰- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر خاریک در دوره اول ۷۱
- شکل ۴-۴۱- تغییرات دبی- زمان روز سوم آبگیر خاریک در دوره اول ۷۱
- شکل ۴-۴۲- تغییرات دبی- زمان روز اول آبگیر خاریک در دوره دوم ۷۲
- شکل ۴-۴۳- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر خاریک در دوره دوم ۷۲
- شکل ۴-۴۴- تغییرات دبی- زمان روز سوم آبگیر خاریک در دوره دوم ۷۲
- شکل ۴-۴۵- تغییرات دبی- زمان شب اول آبگیر خاریک در دوره اول ۷۵
- شکل ۴-۴۶- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر خاریک در دوره اول ۷۵
- شکل ۴-۴۷- تغییرات دبی- زمان شب اول آبگیر خاریک در دوره دوم ۷۶
- شکل ۴-۴۸- تغییرات دبی- زمان روز دوم آبگیر خاریک در دوره دوم ۷۶

- شکل ۴-۴۹- نمودار پایداری در تحویل آب در آبگیر خاریک با توجه به نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دو دوره ۷۸
- شکل ۴-۵۰- نمودار پایداری در تحویل آب در آبگیر خاریک با توجه به نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دو دوره ۷۹
- شکل ۴-۵۱- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت دوم مقطع خروجی در دوره اول ۸۰
- شکل ۴-۵۲- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت چهارم مقطع خروجی در دوره اول ۸۰
- شکل ۴-۵۳- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت اول مقطع خروجی در دوره دوم ۸۱
- شکل ۴-۵۴- تغییرات دبی- زمان ۱۰ ساعت سوم مقطع خروجی در دوره دوم ۸۱
- شکل ۴-۵۵- تغییرات دبی- زمان روز اول مقطع خروجی در دوره اول ۸۳
- شکل ۴-۵۶- تغییرات دبی- زمان روز دوم مقطع خروجی در دوره اول ۸۳
- شکل ۴-۵۷- تغییرات دبی- زمان روز سوم مقطع خروجی در دوره اول ۸۳
- شکل ۴-۵۸- تغییرات دبی- زمان روز اول مقطع خروجی در دوره دوم ۸۴
- شکل ۴-۵۹- تغییرات دبی- زمان روز دوم مقطع خروجی در دوره دوم ۸۴
- شکل ۴-۶۰- تغییرات دبی- زمان روز سوم مقطع خروجی در دوره دوم ۸۴
- شکل ۴-۶۱- تغییرات دبی- زمان شب اول مقطع خروجی در دوره اول ۸۶
- شکل ۴-۶۲- تغییرات دبی- زمان روز دوم مقطع خروجی در دوره اول ۸۶
- شکل ۴-۶۳- تغییرات دبی- زمان روز دوم مقطع خروجی در دوره دوم ۸۷
- شکل ۴-۶۴- تغییرات دبی- زمان شب دوم مقطع خروجی در دوره دوم ۸۷
- شکل ۴-۶۵- نمودار پایداری در تحویل آب در مقطع خروجی با توجه به نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دو دوره ۸۹
- شکل ۴-۶۶- نمودار پایداری در تحویل آب در کانال اصلی با توجه به نیاز آبی ارائه شده توسط میراب در دو دوره با سه آبگیر ۹۶
- شکل ۴-۶۷- نمودار پایداری در تحویل آب در کانال اصلی با توجه به نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دو دوره با سه آبگیر ۹۸
- شکل ۴-۶۸- نمودار پایداری در تحویل آب در کانال اصلی با توجه به نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار در دو دوره با چهار آبگیر ۱۰۴

چکیده

تحويل آب به مقدار کافی و در زمان مناسب یکی از اهداف اصلی سیستم‌های توزیع آب در شبکه‌های آبیاری می‌باشد. دور شدن از این اهداف باعث عدم دستیابی به شرایط مورد نظر و همچنین کاهش عملکرد کانال در توزیع آب می‌شود. شبکه آبیاری تجن یکی از مهم‌ترین شبکه‌های شمال کشور می‌باشد که از سال ۱۳۷۶ بخش عمده‌ای از دشت ساری را آبیاری می‌کند. ارزیابی عملکرد وضع موجود و کمی-سازی آن باعث سهولت ارزیابی طرح‌ها شده و میزان کارایی این طرح‌ها مشخص می‌شود. در این پژوهش عملکرد کانال اصلی واحد عمرانی شماره یک شبکه آبیاری تجن در دو دوره آبیاری با استفاده از شاخص-های راندمان، کفایت، عدالت و پایداری مورد ارزیابی قرار گرفت. این بازه از کانال اصلی دارای سه آبگیر می‌باشد. برای اندازه‌گیری شاخص‌ها ابتدا روابط دبی-اشل برای هر یک از کانال‌های فرعی و مقطع ورودی و خروجی کانال اصلی با استفاده از اندازه‌گیری‌های صحرائی بدست آمد. سپس با بکارگیری دستگاه خودکار اندازه‌گیری تراز سطح آب و استفاده از روابط دبی-اشل مقدار دقیق دبی تحویلی به هر آبگیر و همچنین دبی در کانال اصلی در دو دوره آبیاری در بازه‌های زمانی ۱ دقیقه بدست آمد. نیاز آبی هر یک از آبگیرها با استفاده از برنامه کامپیوتری NETWAT محاسبه شد. با استفاده از نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار و نیاز آبی ارائه شده توسط میراب شاخص‌های ارزیابی عملکرد هر یک از آبگیرها محاسبه و شاخص‌های عملکرد کانال اصلی محاسبه شد. به‌صورت کلی نتایج نشان دهنده پایین بودن عملکرد این کانال می‌باشد. آبگیرهای شهاب‌لیم و خاریک بیشتر از نیاز آبی محاسبه شده توسط نرم‌افزار آب تحویل می‌گیرند در حالی که آب تحویلی به آبگیر دولت‌آباد و مقطع خروجی کمتر از مقدار آب مورد نیاز محاسبه شده توسط نرم‌افزار است. توزیع سنتی آب در شبکه با وجود مکانیزه بودن، عدم اطلاع دقیق میراب از نیاز آبی هر آبگیر، عدم آگاهی کافی کشاورزان و ضعف در نگهداری و تعمیر سازه-های کنترل و آبگیر مانع از انجام مدیریت مناسب بر توزیع آب شده است. در نتیجه شناخت کامل از زمان تحويل آب به مزارع آبیاری و خطوط انتقال آب و ارائه راه‌کارهایی برای مدیریت بهره‌برداری و برنامه تحويل آب به شبکه، می‌تواند عملکرد این شبکه آبیاری را افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی عملکرد، شاخص‌های عملکرد، مدیریت شبکه، تحويل و توزیع آب، شبکه آبیاری و زهکشی تجن.

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

بخش کشاورزی یکی از عمده‌ترین بخش‌های مصرف‌کننده آب می‌باشد. ۹۰ درصد از آب‌های استحصال شده صرف کشاورزی می‌شود [۱]. این در حالی است که برخی این مقدار را ۹۴ درصد می‌دانند [۲۹]. با توجه به رشد جمعیت و نیاز بیشتر به تولیدات کشاورزی در سال‌های اخیر آب مورد نیاز این بخش نیز بیشتر شده است. خشکسالی‌های اخیر و افزایش دمای هوا در این سال‌ها باعث بحران کمبود آب شده است، لذا استفاده مناسب و صحیح از منابع آب موجود امری ضروری است. از دیرباز آبیاری نقشی حیاتی در کشاورزی داشت. با گذشت زمان و پیشرفت کشاورزی و بوجود آمدن دانش نوین کشاورزی، آبیاری نیز توسعه یافت به طوری که امروزه علوم استفاده از آب یکی از مهم‌ترین شاخه‌های علمی مورد توجه محققین بشمار می‌رود. کانال‌ها وظیفه توزیع آب در شبکه‌های آبیاری را بر عهده دارند [۳۰]. تحویل آب به مقدار کافی و در زمان مناسب یکی از اهداف اصلی سیستم‌های توزیع آب در شبکه‌های آبیاری می‌باشد. دور شدن از این اهداف باعث عدم دستیابی به شرایط مورد نظر و همچنین کاهش عملکرد کانال در توزیع آب می‌شود. توزیع عادلانه آب در مزارع جزء مسائل حساس در کشاورزی است. عملکرد کانال شامل مواردی نظیر راندمان، کفایت، عدالت و پایداری در توزیع آب می‌باشد [۳۱]. در شبکه‌های آبیاری راندمان آبیاری بسیار پایین است به طوری که بر اساس آمارهای ارائه شده توسط وزارت جهاد کشاورزی و وزارت نیرو، راندمان آبیاری اراضی تحت کشت آبی در حدود ۳۵ درصد برآورد شده است. گرچه ممکن است این آمار قدری دور از واقعیت باشد ولی مبین این حقیقت است که راندمان آبیاری بسیار پایین بوده بطوریکه بهبود راندمان و صرفه‌جویی در مصرف آب بیش از پیش احساس می‌شود. بنابراین بهره‌برداری بهینه از شبکه‌های آبیاری و زهکشی موجود اهمیتی بیش از احداث سدهای جدید دارد. جهت افزایش عملکرد کانال‌های آبیاری اطلاع از سطح عملکرد موجود امری ضروری می‌باشد. ارزیابی عملکرد وضع موجود و کمی‌سازی آن باعث سهولت ارزیابی طرح‌های شده و میزان کارایی این طرح‌ها مشخص می‌شود. صرفه‌جویی در مصرف آب کشاورزی، افزایش عملکرد در هکتار، افزایش سطح زیرکشت، جلوگیری از خطر تخریب ناشی از سیل و طغیان رودخانه‌ها از دیگر اهداف و پی‌آمدهای اجرایی طرح‌های بهبود و توسعه شبکه‌های آبیاری و زهکشی به شمار می‌روند [۳۲]. مطالعات و بررسی‌های انجام شده حاکی از آن

است که با توجه به محدودیت منابع آب و شیوه‌های بهره‌برداری نامناسب از منابع آب و مصرف بسیار بالای آب در بخش کشاورزی و از همه مهم‌تر مسأله بحران کمبود آب که از چالش‌های بزرگ پیش‌روی داخلی و جهانی است، مدیریت مصرف آب کشاورزی در کشور از نظر فیزیکی و عملیاتی بسیار ضروری است [۲].

۱-۲- ضرورت انجام تحقیق

در بسیاری از کشورها از جمله ایران، عملکرد شبکه‌های آبیاری و زهکشی از لحاظ کفایت، بازدهی، عدالت توزیع، و قابلیت اعتماد سیستم پایین‌تر از استانداردهای تعیین شده است. این موضوع نظر بسیاری از محققان را به سوی خود جلب کرده است [۳]. جلوگیری از اتلاف آب نقش عمده‌ای در حفاظت از منابع آب و در نتیجه توسعه‌ی کشاورزی هر منطقه دارد. در هر سیستم آبیاری اگر مقدار تحویل آب بیشتر از مقدار مورد نیاز گردد مشکلات زیادی مانند از دست رفتن منابع آب موجود، زهدار شدن زمین‌ها و کاهش عملکرد به وجود می‌آید. با اندازه‌گیری شاخص‌های تحویل آب می‌توان ارزیابی خوبی از لحاظ اتلاف آب در سیستم به دست آورد. ارزیابی سیستم‌های متداول آبیاری نشان داده است که عملکرد اغلب آنها به علت نقص در طراحی و اجرا، عدم نگهداری و تعمیر مناسب و فقدان مدیریت شایسته پایین‌تر از حد انتظار می‌باشد [۴]. اصولاً موفقیت یک سیستم آبیاری با تعیین کیفیت و کمیت دسترسی به اهداف طرح و با توجه به این که سیستم توزیع آب آبیاری تا چه حدی توانسته است به اهداف خود در توزیع مناسب، بهنگام و پایدار آب دست یابد، تعیین می‌شود [۳۱]. در این زمینه، رضایت کشاورزان و بهره‌برداران عامل بسیار مهمی خواهد بود. مسلماً افزایش بهره‌وری شبکه‌های آبیاری و زهکشی بدون بهبود مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه و اصلاح ساختار مدیریتی امکان‌پذیر نخواهد بود. عملکرد شبکه‌های آبیاری به عوامل متعددی بستگی دارد. برای بهبود کارایی شبکه، تأثیر هر کدام از عوامل باید بطور مجزا و تفکیک شده، ارزیابی شده و نقاط ضعف و قوت هر کدام از آنها و میزان اثرگذاری آنها بر عملکرد شناسایی شود و در راستای اصلاح مسائل موجود، اقدامات لازم صورت گیرد.

۱-۳- اهداف تحقیق

مهم‌ترین اهداف این تحقیق به صورت زیر است:

۱. ارزیابی عملکرد واحد عمرانی شماره یک شبکه آبیاری و زهکشی تجن
۲. ارائه راهکارهای بهبود وضعیت عملکرد شبکه و افزایش کارایی آن
۳. دستیابی به مدیریت صحیح در شبکه و ایجاد یک برنامه‌ریزی درست در توزیع آب
۴. تشخیص نقاط ضعف و بهبود آنها