بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی عمران-سازه هیدرولیکی

عملکرد سامانه زهکش در حال احداث دشت شیراز

توسط:

احمدرضا کریمی‌پور

استاد راهنما:

دکتر غلامرضا رخشنده رو

دکتر نادر هاتف

شهریورماه ۱۳۸۸

بـه نام خـدا

اظهارنامـــه

اینجانب احمدرضا کریمی پور (۸۵۰۴۸۲)دانشجـــوی رشتـــه‌ی مهندسی عمران گرایش سازه های هیدرولیکی دانشکده‌ی مهندسی اظهارمی‌کنم 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 اظهارمی‌کنم 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 آیین‌نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام ونام خانوادگی :احمدرضا کریمی پور

تاریخ و امضا:

۸۸/۹/۲۱

به نام خدا

عملکرد سامانه زهکش در حال احداث دشت شیراز

به وسیله ی:

احمدرضا کریمی پور

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

در رشته ی :
مهندسی عمران – سازه هیدرولیکی
از دانشگاه شیراز

شیراز
جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه :عالی

دکتر غلامرضا رخشنده رو ، دانشیار بخش راه و ساختمان (رئیس کمیته).....
دکتر نادر هاتف ، استاد بخش راه و ساختمان (رئیس کمیته).....
دکتر ارسلان قهرمانی ، استاد بخش راه و ساختمان.....
دکتر ناصر طالب بیدختی ، استاد بخش راه و ساختمان.....

شهریور ماه ۱۳۸۸

تقدیم

تقدیم به همه متفکران و آزاد اندیشانی که حامی بشر و بشریتند.

تقدیم به کلیه دست اندرکارانی که پروژه ی رهایی بشر را از جهل و جور دنبال می کنند و خواهان پیشرفت این جامعه بزرگ اسلامی می باشند.

سپاسگزاری

سپاس و ستایش پروردگار بی همتایی که ذات بی کرانش آکنده از علم و دانش است و چه با سخاوت انسان را موهبتی شگرف بخشید و دریای کمالات خود را به روی او گشود

از اساتید گرانقدر خود جناب آقای دکتر رخشنده رو و جناب آقای دکتر هاتف که در طول تهیه و اجرای این پروژه از راهنمایی‌های ارزنده ایشان بهره مند بوده‌ام کمال تشکر را دارم.

همچنین از اعضای محترم کمیته پایان نامه ، اساتید گرانقدرم ، جناب آقای دکتر طالب بیدختی و جناب آقای دکتر قهرمانی که سمت استاد مشاور مرا داشتند و همچنین از کلیه دوستانی که مرا در تهیه و ارائه این پروژه یاری نمودند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

چکیده

عملکرد سامانه زهکش در حال احداث دشت شیراز

به وسیله‌ی:

احمدرضا کریمی‌پور

دشت شیراز با مساحت ۳۰۰ کیلومتر مربع و با متوسط ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا در استان فارس و در جنوب ایران واقع شده و به لحاظ اقلیمی، به نواحی خشک و نیمه خشک تعلق دارد. به دلیل بالا بودن سطح ایستابی در قسمت‌هایی از دشت شیراز و مشکلات ناشی از آن، تاکنون در قسمت‌های مختلفی از دشت شیراز و با منظورهای متفاوت طرح زهکشی اجرا گردیده است که مهمترین این طرح‌ها، تحت عنوان پروژه پایین انداختن سطح ایستابی ناحیه جنوب شرق دشت شیراز و انتقال آب به دشت سروستان بوده است. مطالعات این طرح در سال ۱۳۷۲ توسط سازمان آب منطقه‌ای فارس آغاز شده و در حال حاضر این طرح در مرحله اجرایی می‌باشد.

در تحقیق حاضر، پس از بررسی عوامل مؤثر در بالا آمدن سطح آب زیرزمینی در دشت شیراز و بخصوص شهر شیراز و بررسی راهکارهای پیشگیری از این پدیده نظیر استفاده از سیستم زهکشی، تأثیر پروژه مذکور در ممانعت از افزایش سطح ایستابی دشت شیراز در آینده، توسط مدل *PMWIN*، شبیه‌سازی گردید. پس از واسنجی و صحت سنجی مدل و تعیین کلیه پارامترهای مورد نیاز، وضعیت سطح آب زیرزمینی دشت با و بدون در نظر گرفتن زهکش درچهار حالت مختلف شبیه‌سازی گردید. بررسی نتایج حاصل از اجرای مدل در چهار حالت فوق بیانگر این است که باوجود اجرای همزمان پروژه پایین انداختن سطح ایستابی جنوب شرق دشت شیراز و طرح شبکه جمع‌آوری پساب‌های شهری شیراز، در بیشتر محدوده مورد بررسی، سطح آب زیرزمینی تا حد مورد نظر(۱۰ متر) پایین نمی‌افتد و زهکش خاتون به تنهایی نمی‌تواند مشکل بالا بودن سفره آب زیرزمینی را حل کند و بنابراین نیاز به اجرای خطوط زهکشی بیشتری در دشت می‌باشد.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول :مقدمه	۱
۱-۱- اهمیت آب و منابع آب در ایران و مسائل مربوط به آن	۱
۱-۲- وضعیت کلی آب زیرزمینی دشت شیراز	۲
۱-۳- موقعیت و ویژگی جغرافیایی منطقه دشت شیراز	۳
۱-۴- کلیاتی راجع به سفره آب زیر زمینی دشت شیراز	۳
۱-۴-۱- جهت جریان آب زیرزمینی	۴
۱-۵- وضعیت آب زیرزمینی و علل بالاآمدن و مشکلات ناشی از آن	۴
۱-۶- نخستین تلاش های زهکشی دشت	۵
۱-۶-۱- قریه ی سهل آباد	۵
۱-۶-۲- کوی ده متری امام خمینی سهل آباد	۶
۱-۶-۳- زهکشی مراکز صنعتی شیراز	۶
۱-۶-۳-۱- زهکشی قنات کارخانه بریجستون	۶
۱-۶-۳-۲- زهکشی قنات سرد خانه شرکت گوشت کشور واحد شیراز	۷
۱-۷- انتخاب سیستم زهکشی	۷
۱-۷-۱- انتخاب بهترین سیستم زهکشی	۸
۱-۷-۱-۱- زهکش های عمودی	۸
۱-۷-۱-۲- زهکش های افقی	۸
۱-۸- بررسی و انتخاب بهترین گزینه زهکش عمقی	۱۱
۱-۹- مزایای انتخاب سیستم قنات برای زهکشی شهر شیراز عبارتند از	۱۱
۱-۱۰- مبانی انتخاب شده برای زهکشی شهر شیراز	۱۱
۱-۱۱- ساختار کلی پایان نامه	۱۳
فصل دوم: مروری بر تلاشهای گذشته	۱۴

۲-۱- مقدمه ۱۴
۲-۲- مطالعات انجام شده بر روی آبهای زیرزمینی ۱۶
۲-۳- مطالعات انجام شده بر روی دشت شیراز ۲۰
فصل سوم : تئوری آبهای زیر زمینی وانواع مدلها ۲۴
۳-۱- مقدمه ۲۴
۳-۲- فرمول دارسی ۲۵
۳-۳- معادله عمومی جریان آبهای زیرزمینی در لایه آبدار تحت فشار برای حالت جریان همگام و غیر همگام ۲۶
۳-۴- مدلها در مطالعه منابع آب زیرزمینی ۳۰
۳-۵- انواع مدل های آبهای زیر زمینی و کاربرد آنها ۳۰
۳-۵-۱- مدل فیزیکی ۳۱
۳-۵-۲- مدلهای آنالوگ (قیاسی) ۳۱
۳-۵-۳- مدل ریاضی ۳۲
۳-۵-۳-۱- مدل های تجربی (آزمایشی) ۳۳
۳-۵-۳-۲- مدل ها ی احتمالی ۳۳
۳-۵-۳-۳- مدل های علت و معلولی (معین) ۳۴
۳-۶- روشهای حل مدل ریاضی ۳۵
۳-۶-۱- روش تفاضل محدود ۳۵
۳-۶-۱-۱- شبکه بندی محدوده در روش تفاضل محدود ۳۹
۳-۶-۱-۲- روشهای حل معادلات جریان به روش تفاضل محدود ۴۱
۳-۶-۱-۲-۱- روش تکرار ۴۱
۳-۶-۱-۲-۲- روش مستقیم ۴۱
۳-۶-۱-۲-۳- روش صریح (Explicit scheme) ۴۲
۳-۶-۱-۲-۴- روش ضمنی (Implicit scheme) ۴۳
۳-۶-۱-۲-۵- روش کرانک نیکلسون ۴۴
۳-۶-۲- روش اجزاء محدود (Finite element) ۴۵
۳-۷- خطاها ۴۶
فصل چهارم: معرفی نرم افزار PMWIN ۴۷
۴-۱- مقدمه ۴۷
۴-۲- معرفی منوهای مهم نرم افزار PMWIN ۴۸
۴-۲-۱- شبکه بندی (Grid) ۴۸
۴-۲-۲- Layer type (نوع لایه) ۴۹

۴-۲-۳- شرایط مرزی (Boundary Condition) ۴۹
۴-۲-۳-۱- نوع سلول ۵۰
۴-۲-۴- پارامترهای مدل ۵۰
۴-۲-۴-۱- زمان ۵۰
۴-۲-۴-۲- قسمت فوقانی و تحتانی لایه ۵۱
۴-۲-۴-۳- هدایت هیدرولیکی و قابلیت انتقال ۵۱
۴-۲-۴-۴- ذخیره ۵۲
۴-۲-۴-۵- تخلخل مؤثر ۵۲
۴-۲-۵- بسته زهکشی ۵۳
۴-۲-۶- بسته مرز با بار هیدرولیکی عمومی ۵۳
۴-۲-۷- بسته تغذیه ۵۴
۴-۲-۸- بسته تبخیر و تعرق ۵۴
۴-۲-۹- بسته چاه ۵۵
۴-۲-۱۰- شرایط اولیه ۵۵
۴-۲-۱۱- اجرای مدل ۵۵
۴-۳- محدودیت‌های نرم افزار ۵۶
۴-۴- منوهای کاربردی نرم افزار PMWIN برای انجام این تحقیق ۵۶
۴-۵- تئوری مدل ۵۷
۴-۵-۱ نحوه حل معادلات در شبکه ۵۸
فصل پنجم:دشت شیراز و روش تحقیق ۶۱
۵-۱- معرفی منطقه مورد بررسی ۶۱
۵-۲- ساختار زمین شناسی دشت شیراز ۶۶
۵-۲-۱- چینه شناسی ۶۶
۵-۳- دریاچه مهارلو ۶۶
۵-۴- شبکه‌بندی آبخوان ۶۷
۵-۵- تعیین شرایط مرزی ۶۸
۵-۶- تعیین نوع لایه در مدل ۶۹
۵-۷- رژیم هیدرودینامیکی آبهای زیرزمینی ۷۰
۵-۸- تعیین پارامتر های مدل ۷۲
۵-۸-۱- زمان ۷۲
۵-۸-۲- تعیین ارتفاع بالای لایه آبخوان ۷۳
۵-۸-۳- تعیین رقوم سنگ کف یا لایه غیرقابل نفوذ ۷۴

۵-۸-۴- تخمین هدایت هیدرولیکی (K) ۷۵
۵-۸-۵- ضریب ذخیره ۷۷
۵-۸-۶- تخلخل موثر ۷۹
۵-۹- تبخیر و تعرق ۸۰
۵-۱۰- منابع تغذیه ۸۳
۵-۱۰-۱- تغذیه سفره از طریق بارندگی سالانه ۸۳
۵-۱۰-۱-۱- تلفات اولیه (I_a) ۸۳
۵-۱۰-۱-۲- مقدار رواناب ۸۵
۵-۱۰-۱-۳- برآورد میزان نفوذ ۸۷
۵-۱۰-۲- تغذیه ناشی از پساب‌های خانگی ۸۷
۵-۱۰-۳- تغذیه ناشی از آبهای برگشتی از سفره عمقی ۸۸
۵-۱۰-۴- تغذیه سفره از طریق رودخانه های فصلی ۸۹
۵-۱۰-۴-۱- مسیل رودخانه خشک ۹۰
۵-۱۰-۴-۲- مسیل رودخانه چنار راهدار ۹۰
۵-۱۰-۵- تغذیه و تخلیه سفره آب زیرزمینی از طریق آب قناتها ۹۰
۵-۱۱- تخلیه آب از سفره سطحی بوسیله پمپاژ از چاهها ۹۱
۵-۱۲- تخلیه آب از طریق تبخیر و تعرق ۹۲
۵-۱۳- تخلیه‌آب از طریق شبکه زهکشی ۹۲
۵-۱۴- تعیین شرایط اولیه و انتخاب گام‌های زمانی (شرایط غیرماندگار) ۹۳
۵-۱۵- تنش‌های عمل کننده بر سیستم ۹۴
۵-۱۶- اجرای مدل ۹۴
۵-۱۷- واسنجی ۹۵
۵-۱۷-۱- روش‌های واسنجی مدل ۹۵
۵-۱۷-۱-۱- واسنجی دستی یا سعی و خطا ۹۵
۵-۱۷-۱-۲- واسنجی به روش خودکار ۹۶
۵-۱۷-۲- مراحل واسنجی مدل ۹۷
۵-۱۷-۲-۱- واسنجی مدل در رژیم ماندگار ۹۷
۵-۱۷-۲-۲- واسنجی مدل در رژیم غیر ماندگار ۹۷
۵-۱۷-۳- دوره زمانی واسنجی مدل ۹۷
۵-۱۸- تعیین نوسانات سطح آب آبخوان ۹۸
۵-۱۹- واسنجی مدل دشت شیراز ۹۸

۵-۱۹-۱- آنالیز حساسیت ۹۹
۵-۱۹-۲- تصحیح ضریب K ۱۰۳
۵-۱۹-۳- تصحیح ضریب S_y ۱۰۴
۵-۱۹-۴- تصحیح ضریب رسانایی زهکش ۱۰۵
۵-۲۰- پذیرش نتایج ۱۰۶
۵-۲۱- استفاده از واریانس خطاها برای مطلوبیت واسنجی ۱۰۶
۵-۲۲- صحت سنجی ۱۰۷
۵-۲۳- بیلان ۱۰۹
۵-۲۴- معرفی زهکشها ۱۰۹
۵-۲۵- شکل و ابعاد زهکشها ۱۱۰
۵-۲۶- محاسبه شعاع تاثیر زهکش ۱۱۰
فصل ششم : بررسی نتایج ۱۱۴
۶-۱- مقدمه ۱۱۴
۶-۲- نتایج حاصل شده از مدل پس از اجرای زهکش خاتون ۱۱۴
۶-۲-۱- نتایج حاصل از حالت اول ۱۱۵
۶-۲-۲- نتایج حاصل ازحالت دوم ۱۱۷
۶-۲-۳- نتایج مدل در حالت سوم(خشکسالی) ۱۱۹
۶-۲-۴- نتایج مدل در حالت چهارم(ترسالی) ۱۲۱
۶-۳- بیلان آبی در منطقه مورد مطالعه ۱۲۱
فصل هفتم : نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۲۴
۷-۱- نتیجه گیری ۱۲۴
۷-۲- پیشنهادات ۱۲۵
فهرست منابع ۱۲۷

فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول شماره ۱-۱: مشخصات هر یک از سه رشته زهکش دشت شیراز	۱۲
جدول ۵- ۱ . مشخصات چاههای مشاهده ای دشت شیراز	۶۲
جدول ۵-۲ . مشخصات چاههای بهره برداری دشت شیراز	۶۴
جدول ۵-۳- موقعیت چاههای اکتشافی و مقادیر S و T بدست آمده در آزمایشات پمپاژ سفره سطحی	۷۹
جدول ۵-۴. آمار تبخیر ماهیانه و سالانه ایستگاه هواشناسی سینوپتیک فرودگاه شیراز(سال ۱۳۸۳)	۸۱
جدول ۵-۵. ضرایب رواناب مناطق سه گانه	۸۵
جدول۵-۶. ناحیه بندی محدوده مورد بررسی و ناحیه بندی جدید	۸۶
جدول ۵-۷. مقادیر حداکثر و حداقل فاضلاب تولیدی در سالهای مختلف شهر شیراز	۸۸
جدول ۵-۸. حجم آب ورودی به سفره سطحی از آب برگشتی مصارف کشاورزی برداشت شده از سفره عمقی	۸۹
جدول۵-۹. میزان تغذیه و تخلیه توسط قناتها در سالهای مختلف	۹۱
جدول ۵-۱۰- مشخصات عمومی زهکش خاتون	۹۳
جدول ۶-۱. میزان ورودی و خروجی از مرزها	۱۲۲
جدول۶-۲. دبی ورودی به زهکش در ابتدا و انتهای اجرای زهکش	۱۲۲

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۳-۱- آزمایش دارسی	۲۵
شکل ۳-۲.نحوه شبکه بندی و تعیین گره‌ها در روش تفاضل محدود	۳۹
شکل ۳-۳- الف) mesh centered ب) Block centered	۴۰
شکل ۳-۴- تغییرات h(x,t) و t در روش طرح صریح	۴۳
شکل ۳-۵- تغییرات $h(x,y,t)$ با زمان در روش طرح ضمنی	۴۴
شکل ۴-۱- نحوه تقسیم بندی و لایه بندی یک آبخوان	۵۹
شکل ۴-۲.شبکه‌های نشان دهنده تفاوت بین (الف)شبکه بلوک مرکز و (ب)گره مرکز	۶۰
شکل ۵-۱. دشت شیراز و منطقه مورد مطالعه	۶۲
شکل ۵-۲. وضعیت شبکه بندی آبخوان و سلولهای شبکه	۶۸
شکل ۵-۳- ضخامت لایه آبدار	۷۰
شکل ۵-۴- نمودار هیدروگراف واحد دشت شیراز و نمودار بارندگی ایستگاه اداره شیراز	۷۱
شکل۵-۵- توپوگرافی دشت شیراز	۷۴

شکل ۵-۶- رقوم لایه غیر قابل نفوذ آبخوان سطحی دشت شیراز ۷۵

شکل ۵-۷- نحوه منطقه بندی و مقدار k در نقاط مختلف ۷۷

شکل۵-۸- مقادیر اولیه sy در نقاط مختلف دشت ۷۸

شکل ۵-۹. نحوه ناحیه بندی مناطق ۲۸ گانه ۸۵

شکل ۵-۱۰. نمایش کل چاههای بهره برداری سطحی و چاههای پمپاژ موقت اطراف زهکش ۹۲

شکل ۵-۱۱. موقعیت زهکش خاتون در مدل ۹۳

شکل ۵-۱۲. توزیع بار هیدرولیکی اولیه مربوط به فروردین ماه سال۸۳ ۹۴

شکل۵-۱۳. برازش مقادیر سطح تراز ایستابی محاسباتی و مشاهداتی در اولین اجرای برنامه در (الف:۴۰۰ روز) و(ب:۹۰۰روز) ۹۹

شکل۵-۱۴.نمودار مقادیر محاسبه ای و مشاهده ای تغییرات سطح ایستابی پس از اولین اجرای مدل ۹۹

شکل۵-۱۵.نمودار سطح ایستابی پیزومترهای ۱۶و۲۰ برای k=۶ ۱۰۰

شکل۵-۱۶. نمودار سطح ایستابی پیزومترهای ۱۶ و ۲۰ برای k=۰/۰۰۳ ۱۰۱

شکل ۵-۱۷. نمودار سطح ایستابی در پیزومترهای ۶ و۸ و۹ برای k=۶ و s=۰/۰۳ ۱۰۱

شکل ۵-۱۸.نمودار سطح ایستابی در پیزومترهای ۶ و۸ و۹ برای k=۶ و s=۰/۱۵ ۱۰۲

شکل ۵-۱۹. k=۱ و cd=۰/۰۵ پیزومترهای ۱۰ و ۱۵ و۳۱ ۱۰۲

شکل ۵-۲۰. ضریب زهکش ۰/۰۵ وk=۴ برای پیزومترهای ۱۰ و۱۵ و۳۱ ۱۰۳

شکل ۵-۲۱. cd=۳ برای پیزومترهای ۱۰ و۱۵ و۳۱(k=۴) ۱۰۳

شکل ۵-۲۲. ناحیه بندی منطقه بر اساس هدایت هیدرولیکی ۱۰۴

شکل ۵-۲۳.نمودار تغییرات آبدهی ویژه پس از کالیبراسیون ۱۰۵

شکل ۵-۲۴.نمودار برازش مقادیر سطح ایستابی محاسباتی و مشاهداتی در پایان کالیبراسیون ۱۰۷

شکل ۵-۲۵.نمودار مقادیر محاسبه‌ای و مشاهده‌ای تغییرات سطح ایستابی در پایان کالیبراسیون ۱۰۷
شکل ۵-۲۶.نمودار برازش مقادیر سطح ایستابی محاسباتی و مشاهداتی پس از واسنجی(برای کل بازه زمانی) ۱۰۸
شکل ۵-۲۷.نمودار برازش مقادیر سطح ایستابی محاسباتی و مشاهداتی پس از واسنجی در تعدادی از پیزومترها ۱۰۸
شکل ۵-۲۸.نمودار مقادیر محاسبه‌ای و مشاهده‌ای تغییرات سطح ایستابی پس از واسنجی در تعدادی از پیزومترها ۱۰۹
شکل ۵-۲۹.مقطع زهکش اصلی ۱۱۰
شکل ۵-۳۰. نمودار افت تراز آب در زمانهای مختلف در کیلومتر ۱۱ زهکش ۱۱۲
شکل ۵-۳۱.نمودار افت تراز آب در زمانهای مختلف در ابتدای زهکش ۱۱۲
شکل ۶-۱.مقایسه سطح ایستابی در آبخوان دشت شیراز در سال ۸۸ با زهکش و بدون زهکش(--- بدون زهکش و با زهکش) ۱۱۶
شکل ۶-۲. خطوط هم کاهش سطح آب زیرزمینی پس از اجرای زهکش ۱۱۶
شکل۶-۳.خطوط هم کاهش سطح آب زیرزمینی پس از اجرای زهکش خاتون ۱۱۸
شکل۶-۴. مقایسه سطح ایستابی با زهکش و بدون زهکش (خطوط--- وضعیت بدون زهکش و خطوط پیوسته وضعیت با زهکش را نشان می دهند) ۱۱۸
شکل ۶-۵. خطوط هم کاهش سطح آب زیرزمینی پس از اجرای زهکش در حالت خشکسالی ۱۲۰
شکل۶-۶. مقایسه سطح ایستابی در آبخوان دشت شیراز در دو حالت ترسالی و خشکسالی(خطوط---نمایشگر وضعیت خشکسالی و خطوط پیوسته نمایشگر وضعیت ترسالی می‌باشند) ۱۲۰
شکل۶-۷.خطوط هم کاهش سطح آب زیرزمینی پس از اجرای زهکش در حالت ترسالی ۱۲۱

فصل اول: مقدمه

۱-۱- اهمیت آب و منابع آب در ایران و مسائل مربوط به آن

درطول تاریخ زندگی بشر آب همواره به عنوان یک عامل اساسی مورد توجه بوده و با افزایش‌جمعیت وپیشرفت در صنایع ، اهمیت آن افزایش یافته‌است. اگر اهمیت آب درعصر کشاورزی تنها در زمینه‌های شرب و آبیاری خلاصه می‌شد، درعصر صنعتی و فراصنعتی ، علاوه بر مصارف سنتی، این منبع به عنوان یک عامل زیربنایی در رشد دیگر صنایع نیز نقش روز افزون بازی می‌کند. ایران سرزمینی است خشک با نزولات جوی بسیارکم به طوری که اگر میانگین بارندگی سالانه درسطح زمین را که حدود ۸۶۰ mm تخمین زده می‌شود با متوسط بارندگی سالانه ایران که تقریباً رقمی معادل ۲۴۰mm است مقایسه کنیم ملاحظه خواهد شد که این مقدار حتی کمتر از یک سوم میانگین بارندگی در دنیا است (علیزاده، ۱۳۸۰). و علاوه براین توزیع نامناسب زمانی ومکانی این میزان بارندگی در سطح باتوجه به نیاز در مصرف کشاورزی که بیشترین مصرف آب ، درحدود ۹۴٪ کل مصارف آب درکشور ، را به خود اختصاص می‌دهد و عدم وجود رودخانه‌های دائمی دربیشتر مناطق ، کشور را با کمبود منابع آب روبرو کرده است. منابع تأمین آب به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

۱- باران۲- آبهای سطحی ۳- آبهای زیرزمینی ۴- آبهای نمک‌زدایی شده

درمناطق شمال وشمال غربی ونواحی کوهستانی مرتفع بویژه زاگرس والبرز بیشتر از بارندگی و آبهای سطحی استفاده می‌شود و درمناطق مرکزی و جنوب شرق کشور که بارندگی کمی دارند و در آن رود دائمی به ندرت دیده می‌شود بیشتر آب زیرزمینی مورداستفاده قرار می‌گیرد و در بنادر و جزایر جنوبی کشور از آبهای نمک‌زدایی شده برای شرب استفاده می‌شود . بنابراین در قسمت عمده‌ای از ایران منابع آبهای زیرزمینی بعنوان تنها منبع تامین آب محسوب می‌شوند.

بررسی کلی نشان می‌دهد که در هر سال بیش از ۵۰ میلیارد مترمکعب آب از منابع زیرزمینی توسط قناتها، چاههای عمیق وچشمه‌ها استخراج شده ومصرف می‌شود . اگر این میزان را با آب وارد شده به منابع زیرزمینی مقایسه کنیم. درمی‌یابیم که سالانه ۵ میلیارد مترمکعب بیلان منفی

درمصرف آبهای زیرزمینی درایران وجود دارد (وزارت نیرو، گزارش سالانه شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، ۱۳۸۱).

۱-۲- وضعیت کلی آب زیرزمینی دشت شیراز

ازجمله مشکلات زیست‌محیطی شهرهای بزرگ ایران بالاآمدن سطح آبهای‌زیرزمینی است شهر شیراز نیز از این قاعده مستثنی نیست ویکی از مسائل عمده شهر شیراز که قسمت وسیعی از جنوب و جنوب شرقی شهر گریبانگیر آن می‌باشد بالابودن سطح آب زیرزمینی وافزایش روزافزون آن می‌باشد.

افزایش مصرف آب شرب به دلیل توسعه شهر ، کاهش میزان برداشت از سفره آبهای زیرزمینی به دلیل تبدیل اراضی زراعی وباغها به اماکن مسکونی وتخریب قنوات که تا حدودی نقش زهکش را اجرا می‌کردند و وارد کردن آب مصرفی از حوضه‌های مجاور از جمله تامین آب از سد درودزن وقسمتی هم از چاههای کوه‌سبزپوشان، موجب شده‌است که سطح آب زیرزمینی در قسمت وسیعی از محدوده شهر بالا آمده و مشکلاتی را بوجود آورد. از پیامدهای بالابودن سطح آب زیرزمینی به خطر افتادن بهداشت وسلامت ساکنین شهر به خصوص مردم پایین شهر است

و مشکل بالاآمدن آب به حدی است که پی ساختمانها در بعضی نقاط درمعرض تهدید می‌باشد.

به مرور زمان تعدادی از سازمانهای دولتی به منظور برطرف نمودن مشکل بالاآمدگی آب اقدام به پایین انداختن سطح آب توسط اجرای زهکش پرداختندکه از آن جمله می‌توان زهکش فرودگاه که درسالهای ۶۳ تا ۶۵ اجرا شده‌است را نام برد. به تدریج زهکش‌های مختلفی مانند زهکش مراکز صنعتی شیراز، زهکش کارخانه بریجستون،زهکش سردخانه شرکت گوشت کشور واحد شیراز برای حل مشکل بالا بودن آب زیرزمینی ایجاد شد که در ادامه جزئیات آنها شرح داده خواهد شد (مهندسی مشاور پاراب، ۱۳۷۲). هرچند این زهکش‌ها مشکل منطقه را تاحدی مرتفع ساخت اما تهیه یک طرح جامع با درنظرگرفتن کلیه ابعاد وجوانب ، به نحوی که بتواند مشکل پایین انداختن سطح آب زیرزمینی شهر را در دراز مدت حل نماید ضروری به نظر می‌رسید مسأله بالابودن سطح آب زیرزمینی در شهر شیراز آن چنان حاد بود که سازمان آب منطقه‌ای فارس را ناچار نمود تا موضوع هدایت آبهای زیرزمینی جنوب‌شهر با استفاده از سیستم زهکشی قنات و انتقال آن به منطقه سروستان و استفاده از آن در امر کشاورزی را در دستورکار خود قرار دهد. سیستم زهکشی

پیشنهادی شامل سه خط اصلی در ناحیه جنوب وجنوب شرقی شیراز وخطوط فرعی منتهی به آن می‌باشد.

۱-۳- موقعیت و ویژگی جغرافیایی منطقه دشت شیراز :

دریاچه مهارلو با وسعت ۲۳۰ کیلومتر مربع در مرکز حوضه مهارلو قرار گرفته است و از شمال به حوضه آبریز بختگان و از جنوب به قسمتی از حوضه آبریز رودخانه قره آغاج محدود می شود دشت شیراز بخشی از حوضه آبریز دریاچه مهارلو با مساحت بالغ بر ۲۸۸ کیلومتر مربع است و ارتفاع متوسط دشت از سطح دریا ۱۵۴۰ متر و بیشترین ارتفاع حوضه در ناحیه غربی شیراز و برابر ۳۱۰۰ متر در کوه دراک و کمترین آن در حاشیه دریاچه مهارلو معادل ۱۴۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد . دشت شیراز از آبرفت های جوان دوران چهارم تشکیل یافته که حداکثر ضخامت آن ۱۸۰ تا ۲۰۰ متر تخمین زده شده است و سنگ کف آبرفت های دشت شیراز بیشتر از تشکیلات مارنی میوسن است و احیاناً آهکها درپاره‌ای نقاط خصوصاً در قسمت‌های حاشیه سنگ کف را تشکیل می‌دهند (محمدی،۱۳۸۶).

۱-۴-کلیاتی راجع به سفره آب زیر زمینی دشت شیراز

در دشت شیراز دو نوع سفره آبدار زیر زمینی به خوبی قابل تشخیص است .

۱- سفره آبدار آزاد :

تمام دشت شیراز را یک سفره آب آزاد فرا گرفته است که عمق برخورد به آب آن متفاوت بوده و بین ۲ تا ۴۰ متر متغیر است . در قسمت‌های انتهایی در جنوب شرقی دشت عمق برخورد با آب زیر زمینی کم بوده و اغلب بواسطه عوارض خاص سطح زمین زه آبهای تشکیل شده در بیشتر فصول جریان دارند . بالا بودن سطح آب در این منطقه از یک طرف و تبخیر شدید آب از طرف دیگر باعث بالارفتن املاح آب شده است .

۲- سفره آب تحت فشار:

این سفره دارای فشار پیزومتری بیشتری نسبت به سفره سطحی بوده و در اکثر موارد سفره‌هایی که در اعماق بیش از ۴۰ متر قرار دارند فشار پیزومتری بیشتری نسبت به سفره های سطحی بالاتر از عمق ۴۰ متر را نشان داده اند بر اساس این تقسیم بندی ، سفره سطحی از سطح آزاد آب زیر زمینی شروع شده و تا عمق ۴۰متری امتداد می‌یابد و سفره عمیق آب زیرزمینی از حدود عمق ۴۰ متری تا ۲۰۰ متری گسترش یافته است .(سازمان آب منطقه ای فارس ، ۱۳۷۵).

۱-۴-۱- جهت جریان آب زیرزمینی

جهت جریان آب زیر زمینی دشت شیراز موافق شیب عمومی توپوگرافی بوده و تقریباً از شمال غربی به طرف جنوب شرقی و از جنوب به طرف دریاچه مهارلو می‌باشد . به عبارت دیگر آبها از همه سو به سمت دریاچه مهار لو جریان دارند . مقدار گرادیان آبهای زیر زمینی در قسمت‌های شمال و شمال غربی زیاد بوده و احتمالاً تا ۸ در هزار می‌رسد ولی در حوالی دریاچه مهار لو چندان زیاد نیست (.سازمان آب منطقه ای فارس ، ادامه گزارش مطالعات دشت شیراز،۱۳۷۵).

۱-۵- وضعیت آب زیرزمینی و علل بالاآمدن و مشکلات ناشی از آن

تا سال ۱۳۵۰ توسعه‌ی شهر به طرف غرب دشت بود ، ولی در دو دهه‌ی اخیر شهر از هر طرف گسترش یافت . با تخریب کشتزارهای جنوب و شرق محدوده‌ی قدیمی شهر و به زیر ساختمان درآمدن آنها ، آب قناتهایی که به طرف این اراضی جاری بودند در زیر زمین سرگردان شدند و مسئله بالا بودن سفره‌ی آب زیر زمینی منطقه را حادتر کردند . خانه ها بر روی مسیر قنات ها ساخته شدند و میله های قنات ها یکی پس از دیگری پر گردید.

از طرفی دیگر ،افزایش روز افزون و سریع جمعیت باعث شد که آب بیشتری از کوه‌های آهکی اطراف و یا از حوضچه‌های دیگر وارد دشت نمایند . بدیهی است که اغلب این آبها نیز به سفره‌ی زیرزمینی پیوسته و در بالا آمدن آن می‌تواند مؤثر باشد . کم شدن سطوح زیر کشت اطراف شهر ، تبخیر و تعرق آبها را کم نموده است . اغلب آبهای زیر زمینی ، دیگر راهی به جز حرکت در زیر