

شماره ۲ / ۵ / ۱۳۸۰

بسم الله الرحمن الرحيم

بررسی هیدروژنولوژیکی چشمه های کارستی تاقدیس زراب

بوسیله

مهدی جانپور

پایان نامه

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

در رشته

زمین شناسی - آبشناسی

از

دانشگاه شیراز

شیراز، ایران

012082

ارزیابی و تصویب شده بوسیله کمیته پایان نامه با درجه : عالی

امضاء اعضاء کمیته پایان نامه :

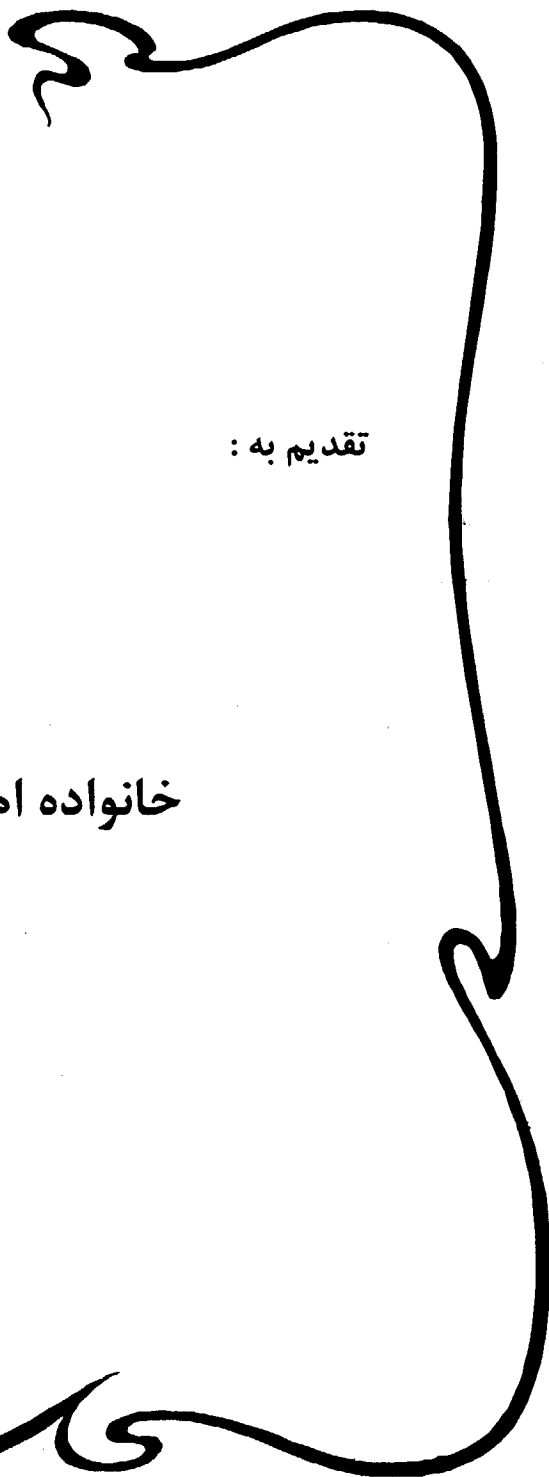
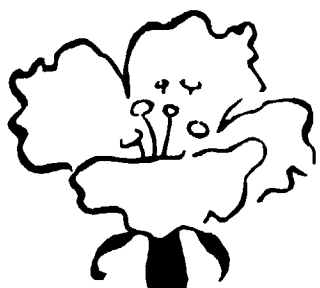
دکتر عزت الله رئیسی، استاد بخش زمین شناسی (رئیس کمیته).....

دکتر محمد زارع، استادیار بخش زمین شناسی.....

دکتر نوذر سامانی، دانشیار بخش زمین شناسی.....

خرداد ماه ۱۳۸۰

۳۴۵۶۹



تقدیم به :

خانواده ام

سیاسگزاری

با حمد و سپاس فراوان به درگاه پروردگار یکتا که مسیر انجام این تحقیق را بر من هموار ساخت.

در ابتدا بر خود لازم می دانم از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر عزت ... رئیسی به خاطر زحمات فراوان، راهنماییهای ارزشمند و حمایتهای بیدریغشان تشکر و قدردانی کنم. همچنین به خاطر فراهم آوردن امکانات لازم جهت این تحقیق نیز از ایشان سپاسگزارم. از ایزد منان برای ایشان توفیق روز افزون و بیش از پیش را خواستارم. از جناب آقای دکتر محمد زارع که زحمت فراوانی در راه به ثمر رسیدن این تحقیق متحمل شده اند و همچنین مشاورت این پایان نامه را بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم. از جناب آقای دکتر نوذر سامانی استاد مشاور این پایان نامه به خاطر ارزیابی شان سپاسگزارم. از جناب آقای دکتر ساسان لیاقت ریاست محترم بخش زمین شناسی بخاطر همکاریهای صمیمانه شان سپاسگزاری می کنم. از مدیریت محترم شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، سازمان آب منطقه ای اصفهان و شرکت ساختمانی تابلیه بخاطر در اختیار قرار دادن امکانات لازم و همکاریهای صمیمانه شان سپاسگزاری می کنم. از پرسنل محترم بخش زمین شناسی بخصوص سرکار خانم بهادری بخاطر آنالیز نمونه های آب و زحمات فراوانشان تشکر می کنم. از خانمها فرجادیان، زائری، استخر و اخلاقی نیز بخاطر زحماتی که متحمل شده اند قدر دانی می نمایم. از رانندگان محترم، آقایان تربر و کامران سپاسگزارم. از دوستان عزیزم آقایان، کریمی، کمالی، طلایی، اسدپور، اشجاری، دنیایی، کرم پور، مقدم، عمادی، تقی پور، درخشانی، زارع، ابراهیمی، موحدپور و حسامی که مرا یاری نموده اند متشکرم.

از خانواده ام، بخصوص برادران و خواهرانم که در طول تحصیل، همواره یار و یاور من بوده اند صمیمانه قدردانی می نمایم.

چکیده

بررسی هیدروژئولوژیکی چشمه های کارستی تاقدیس زراب

بوسیله

مهدی جانپور

تونل سوم کوه‌رنگ، با راستای شمالی - جنوبی، به طول ۲۳۳۹۰ متر و به ارتفاع ۲۱۸۰ تا ۲۲۰۰ متر از تراز دریا، در فاصله ۱۷۰ کیلومتری اصفهان و در استان چهارمحال و بختیاری در حال احداث می باشد. ورودی تونل در نزدیکی ساحل رودخانه بیرگان و خروجی آن در رودخانه نعل اشکنان، در نزدیکی ساحل رودخانه زاینده رود قرار دارد. تونل از زیر تاقدیس زراب - سالدوران مسیر یابی شده است. این تاقدیس راستای شمال غرب - جنوب شرق داشته و در یال شمالی آن، رخنمون وسیعی از سازند کارستی سروک وجود دارد که آب‌فروچاله (Sinkhole) و شافتهای متعددی در آن مشاهده می گردد. برخی از این شافتها دارای ژرفای بیش از ۱۰۰ متر می باشند. میزان بارش سالیانه منطقه بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر است. بارش در ارتفاعات اغلب بصورت برف می باشد. دشت لاغرک (ارتفاع ۲۸۰۰ متری از تراز دریا) در سازند سروک تاقدیس زراب واقع بوده و دارای چندین آب‌فروچاله می باشد که جریانهای تا بیش از ۲ متر مکعب در ثانیه از خود عبور می دهند. چنین جریانهای فرورونده ای باعث پیدایش چشمه های بزرگی در منطقه شده اند. تونل دسترسی نصیرآباد (واقع در کیلومتر ۹+۵۰۰ از تونل اصلی)، به هنگام برخورد به یکی از واحدهای کرتاسه (سروک)، با یورش شدید آب از مجاری کارستی روبرو شده است، بطوریکه تونل دسترسی را کاملاً پر نموده و آب از دهانه تونل خارج شده است. در هنگام حفاری تونل اصلی در آهک کارستی ائوسن، آبی با بده حدود ۲۰ لیتر در ثانیه و با فشار بیش از ۱۰ اتمسفر، از مجاری کارستی خارج شده است. به منظور تعیین جهت جریان عمومی آب در سازند کارستی سروک و مطالعات سرعت حرکت

آب و پیشرفت کارستیفیکاسیون در محدوده مورد مطالعه، دو عملیات ردیابی در منطقه انجام شد. ردیابی مرحله اول در تاریخ ۱۳۷۹/۲/۴ انجام شد. مقدار ۴۲/۵ کیلوگرم ماده رنگی رودامین B، به صورت محلول، در داخل آبروچاله شمالی دشت لاغرک تزریق گردید. نمونه برداری به مدت ۶۷ روز در چشمه سراب و در بقیه ایستگاههای نمونه برداری (شامل چشمه ها، سینه کار تونل و رودخانه) تا ۵۱ روز انجام گرفته است که در مجموع ۱۷۷۱ نمونه آب و ۱۶۱ نمونه زغال فعال مورد آنالیز قرار گرفته است.

۶۴ ساعت پس از تزریق ماده رنگی رودامین در آبروچاله شمالی دشت لاغرک، اولین آثار رنگ در چشمه سراب ظاهر شد و در ادامه، این چشمه تقریباً تمام رنگ را تخلیه کرد. پارامترهای ردیابی محاسبه شده برای چشمه سراب نشان می دهند که جریان مجرای می باشد. آثار رنگ در هیچکدام از محلهای نمونه برداری دیگر مشاهده نشد.

ردیابی مرحله دوم در تاریخ ۱۳۷۹/۲/۲۲ انجام شد. مقدار ۲۰ کیلوگرم اورانین، به صورت محلول در داخل یکی از آبروچاله های جنوبی دشت لاغرک، آبروچاله شرقی، تزریق گردید. نمونه برداری و اندازه گیریهای لازم، به مدت ۵۰ روز در کلیه ایستگاههای نمونه برداری (چشمه ها، سینه کار تونل و رودخانه) انجام شد. در مجموع ۲۱۴۵ نمونه آب و ۲۱۶ نمونه زغال آنالیز شد.

در فاصله چند روز پس از تزریق اورانین، رنگ به ترتیب در چشمه نعل اشکنان، تونل نصیرآباد، چشمه بلق بلق، چشمه زیرتنگ نصیرآباد، چشمه زری ۱ و ۲، چشمه سرداب، تونل نعل اشکنان، تونل خروجی، چشمه غلام آباد شرقی و غربی ظاهر شد. تمام این محلهای در یال شمالی تاقدیس زراب قرار دارند. کلیه سرعتهای محاسبه شده در محدوده سرعتهای کارستی می باشد و وجود پدیده کارست و سیستم مجرای را تایید می کنند. بقیه چشمه های یال شمالی شامل چشمه های سراب، پیرغار، زیرتنگ زری، دهنوبالا و دیمه آثار رنگ را نشان ندادند. در ایستگاههای نمونه برداری یال جنوبی زراب، شامل چشمه های شاه عبدالعظیم، موردل، مروارید، پرورش ماهی، پرجفت و رودخانه بیرگان رنگ مشاهده نشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
سیزده	فهرست جداول
شانزده	فهرست اشکال
	فصل اول) کاربرد ردیابی در مطالعات آبهای زیرزمینی و مروری بر تحقیقات گذشته
۱	
۱	(۱-۱) مقدمه
۳	(۲-۱) تکنیک ردیابی
۳	(۳-۱) انواع ردیابها
۴	(۴-۱) خصوصیات ردیاب مناسب
۵	(۵-۱) مروری بر تحقیقات گذشته
۸	(۶-۱) اصول فلئورسانس
۸	(۱-۶-۱) کلیات
۱۰	(۲-۶-۱) انتخاب طول موج
۱۱	(۳-۶-۱) اثرات تفرق
۱۱	(۱-۳-۶-۱) تفرق شعاع نوری
۱۲	(۲-۳-۶-۱) تفرق تیندال
۱۲	(۳-۳-۶-۱) تفرق رامان
۱۴	(۴-۳-۶-۱) اثرات حلال
۱۴	(۵-۳-۶-۱) اثر دما
۱۵	(۶-۳-۶-۱) اثر خاموشی
۱۵	(۷-۳-۶-۱) اثر PH

۱۶	۷-۱) ردیابهای رنگی فلئورسنت
۱۷	۱-۷-۱) اوراتین
۲۲	۲-۷-۱) رودامین B
۲۳	۱-۲-۷-۱) حد آشکارسازی
۲۴	۲-۲-۷-۱) تاثیر دما بر شدت فلئورسانس رنگها
۲۶	۳-۲-۷-۱) تاثیر کیفیت آب
۲۶	الف) PH
۲۸	ب) شوری
۲۸	پ) یون
۲۸	۴-۲-۷-۱) غلظت زمینه
۳۰	۵-۲-۷-۱) تجزیه فتوشیمیایی
۳۰	۶-۲-۷-۱) تجزیه شیمیایی
۳۰	۷-۲-۷-۱) تلفات ناشی از میکروارگانیسرها
۳۳	۸-۲-۷-۱) مسمومیت زایی
۳۳	۹-۲-۷-۱) مثالهایی از کاربرد موفق رودامین B
۳۴	۸-۱) تشخیص ماده رنگی فلئورسانس در نمونه های آب
۳۴	۱-۸-۱) تشخیص بدون وسیله یا با لامپ UV
۳۴	۲-۸-۱) تشخیص توسط فلئوریمتر فیلتری
۳۵	۳-۸-۱) تشخیص توسط اسپکتروفلئوریمتر دو مونو کروماتوری
۳۵	۴-۸-۱) تشخیص توسط فلئوریمتر فیبر نوری
۳۷	۹-۱) تشخیص غیر مستقیم ماده رنگی (کیسه زغال فعال)
۳۹	۱۰-۱) انتخاب محل تزریق
۳۹	۱۱-۱) مقدار ماده رنگی مورد نیاز

۴۲	۱۲-۱) آنالیز کیفی آزمایشات ردیابی رنگی
۴۳	۱۳-۱) آنالیز کمی آزمایشات ردیابی رنگی
۴۴	۱۴-۱) سرعت جریان آب زیرزمینی
۴۵	۱۵-۱) متوسط زمان تاخیر سیستم
۴۷	۱۶-۱) بده ماکزیمم در مجاری زیرزمینی
۴۸	۱۷-۱) ضریب پراکندگی
۴۹	۱۸-۱) چگونگی پخش ابر رنگ
	فصل دوم) موقعیت جغرافیایی، زمین شناسی و هیدرولوژی منطقه
۵۰	مورد مطالعه
۵۰	۱-۲) موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی
۵۱	۲-۲) آب و هوای منطقه
۵۱	۳-۲) زمین شناسی عمومی منطقه
۵۱	۱-۳-۲) دشت خوزستان
۵۱	۲-۳-۲) زاگرس چین خورده
۵۲	۳-۳-۲) زاگرس رورانده
۵۳	۴-۲) چینه شناسی ناحیه مورد مطالعه
۵۳	۱-۴-۲) سازندهای مربوط به پالئوزوئیک
۵۴	۲-۴-۲) سازندهای مربوط به مزوزوئیک
۵۴	۱-۲-۴-۲) تریاس
۵۵	۲-۲-۴-۲) ژوراسیک
۵۵	۳-۲-۴-۲) کرتاسه
۵۵	۱-۳-۲-۴-۲) کرتاسه پایین
۵۶	۲-۳-۲-۴-۲) کرتاسه بالا

۵۶	۳-۴-۲ سنوزوئیک
۵۶	۱-۳-۴-۲ پالئوسن - سازند امیران
۵۷	۲-۳-۴-۲ ترشیری
۵۷	۱-۲-۳-۴-۲ ائوسن
۵۷	۲-۲-۳-۴-۲ الیگوسن
۵۸	۳-۲-۳-۴-۲ میوسن
۵۸	۳-۳-۴-۲ نهشته های کواترنر
	۱-۳-۳-۴-۲ نهشته های کواترنر در
۵۹	مسیر تونل
۵۹	نهشته های دریاچه ای
۵۹	بخش زیرین
۵۹	بخش میانی
۵۹	بخش بالایی
۶۰	واحد آبرفتی
۶۰	واحد (Q ^c)
۶۰	۲-۳-۳-۴-۲ نهشته های سطحی کواترنر
۶۰	نهشته های با منشا یخچالی
۶۱	بادزن آبرفتی درشت دانه
	واریزهای سنگی و پهنه های پوشیده
۶۱	از بلوک
۶۱	یخ شکست
۶۱	واحد بادرفتی
۶۲	خاک برجا

۶۲	آبرفت رودخانه ای
۶۳	فصل سوم) روش مطالعه
۶۳	۱-۳) بررسی های مقدماتی
۶۳	۱-۱-۳) مرحله اول
۶۴	۲-۱-۳) مرحله دوم
۶۴	۲-۳) تهیه منحنی های استاندارد
۶۵	۳-۳) عملیات تزریق ماده رنگی
۶۵	۱-۳-۳) عملیات انحلال و تزریق رودامین
	۱-۱-۳-۳) محللهای نمونه برداری و عملیات
۶۶	نمونه برداری
۶۶	۲-۳-۳) عملیات انحلال و تزریق اورانین
۶۷	۱-۲-۳-۳) محلها و عملیات نمونه برداری
۶۸	۴-۳) بسته بندی و انتقال نمونه ها
۶۸	۵-۳) آنالیز اسپکتروفلئوریمتری نمونه ها
۶۸	۱-۵-۳) مرحله اول
۶۹	۲-۵-۳) مرحله دوم
۷۰	فصل چهارم) تجزیه و تحلیل داده های ردیابی و ارائه مدل جریان آب
۷۰	۱-۴) تونل نسوم کوهرنگ
۷۱	۲-۴) دشت لاغرک
۷۱	۳-۴) نتایج ردیابی
۷۱	۱-۳-۴) نتایج مرحله اول ردیابی
۷۷	۱-۱-۳-۴) بررسی نتایج کمی مربوط به چشمه سراب
۷۷	الف) محاسبه درصد بازیافت ماده رنگی

عنوان

صفحه

۷۷	ب) محاسبه متوسط زمان تاخیر سیستم
۷۸	پ) محاسبه ضریب پراکنش
۷۸	ت) محاسبه ضریب چولگی
۷۸	۴-۳-۱-۲) چشمه سراب
۸۰	۴-۳-۲) نتایج مرحله دوم ردیابی
۸۰	۴-۳-۲-۱) چشمه های یال جنوبی
۸۴	۴-۳-۲-۲) چشمه های یال شمالی
۸۵	۴-۳-۲-۳) چشمه نعل اشکنان
۸۹	۴-۳-۲-۴) تونل نصیرآباد
۹۳	۴-۳-۲-۵) چشمه زری
۹۹	۴-۳-۲-۶) چاه شرب زری
۹۹	۴-۳-۲-۷) چشمه های زیرتنگ زری، دهنوبالا و دیمه
۱۰۱	۴-۳-۲-۸) رودخانه نعل اشکنان مقاطع ۱، ۲ و ۳
۱۰۱	رودخانه نعل اشکنان مقطع ۱
۱۰۷	رودخانه نعل اشکنان مقطع ۲
۱۰۷	رودخانه نعل اشکنان مقطع ۳
۱۱۰	۴-۳-۲-۹) چشمه زیرتنگ نصیرآباد
	۴-۳-۲-۱۰) چشمه سرداب، قنبری، غلام آبادشرقی،
۱۱۳	تونل خروجی و تونل دسترسی نعل اشکنان
۱۱۶	سینه کار تونل خروجی
۱۲۰	سینه کار تونل نعل اشکنان
۱۲۰	چشمه سرداب
۱۲۷	چشمه قنبری

۱۲۷	چشمه غلام آباد شرقی
۱۳۱	۱۱-۲-۳-۴) بررسی مسیر جریان در آهک ائوسن
۱۳۱	الف) گزینه اول
۱۳۲	ب) گزینه دوم
۱۳۵	پ) گزینه سوم
۱۳۷	۱۲-۲-۳-۴) چشمه بلق بلق
۱۴۰	الف) گزینه اول
۱۴۰	ب) گزینه دوم
۱۴۱	۱۳-۲-۳-۴) چشمه غلام آباد غربی
۱۴۴	۱۴-۲-۳-۴) میزان بازیافت ماده رنگی
۱۴۵	فصل پنجم) نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۴۵	۱-۵) ارائه مدل پیشنهادی حرکت آب و نتایج کلی
۱۴۸	۲-۵) پیشنهادات
۱۴۹	پیوستها
	فهرست منابع
۱۹۷	- منابع فارسی
۱۹۹	- منابع انگلیسی
	صفحه چکیده و صفحه عنوان به زبان انگلیسی

فهرست جداول

صفحه	جدول
۱۹	جدول (۱-۱) اطلاعات طول موج EX. و Em. در PH بالای ۹
۲۴	جدول (۲-۱) مقایسه ای از حد تشخیص چند رنگ فلئورسنت
۲۵	جدول (۳-۱) ضرایب تصحیح دما برای انواع ردیابهای رنگی
	جدول (۴-۱) تاثیر دو غلظت متفاوت از کلرید سدیم بر
۲۹	فلئورسنت ردیاب رنگی
۳۱	جدول (۵-۱) ضرایب تجزیه فتوشیمیایی برای انواع ردیابهای رنگی
۳۲	جدول (۶-۱) مقایسه ای از نیمه عمر ردیابهای فلئورسنت در برابر تشعشع
۳۶	جدول (۷-۱) داده های طیفی بعضی از رنگهای فلئورسنت در حلال آب
۳۶	جدول (۸-۱) حد تشخیص رنگهای فلئورسنت در حلال آب
۴۶	جدول (۹-۱) سرعتهای جریان در مجاری کارستی
۸۱	جدول (۱-۴) بده چشمه های محدوده مورد مطالعه در سال آبی ۷۸-۷۹
۸۴	جدول (۲-۴) ترتیب زمانی ظهور رنگ در منابع آب
۱۰۲	جدول (۳-۴) مشخصات منابع آب و پارامترهای محاسبه شده در مرحله دوم
۱۴۴	جدول (۴-۴) میزان بازیافت ردیاب در مرحله دوم
۱۵۰	جدول پیوست (۱) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های آب مرحله اول
۱۵۲	جدول پیوست (۲) تاریخ، زمان و غلظت رودامین در چشمه سراب (قله اول)
۱۵۳	جدول پیوست (۳) تاریخ، زمان و غلظت رودامین در چشمه سراب (قله اصلی)
۱۵۶	جدول پیوست (۴) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های آب مرحله دوم
۱۵۸	جدول پیوست (۵) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه نعل اشکنان
۱۶۰	جدول پیوست (۶) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در تونل نصیرآباد

جدول

صفحه

۱۶۲	جدول پیوست ۷) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه زری ۱
۱۶۴	جدول پیوست ۸) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه زری ۲
۱۶۶	جدول پیوست ۹) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در نعل اشکنان ۱
۱۶۸	جدول پیوست ۱۰) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در نعل اشکنان ۲
۱۷۰	جدول پیوست ۱۱) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در نعل اشکنان ۳
۱۷۲	جدول پیوست ۱۲) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه تنگنصیرآباد
۱۷۴	جدول پیوست ۱۳) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در تونل خروجی (لوله)
۱۷۶	جدول پیوست ۱۴) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در تونل خروجی (سینه کار)
۱۷۷	جدول پیوست ۱۵) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در تونل نعل اشکنان
۱۷۹	جدول پیوست ۱۶) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه سرداب
۱۸۱	جدول پیوست ۱۷) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه قنبری
۱۸۲	جدول پیوست ۱۸) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه غلام آباد شرقی
۱۸۵	جدول پیوست ۱۹) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های آب خروجیهای ائوسن
۱۸۶	جدول پیوست ۲۰) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه بلق بلق
۱۸۸	جدول پیوست ۲۱) تاریخ، زمان و غلظت اورانین در چشمه غلام آباد غربی
۱۹۱	جدول پیوست ۲۲) نتایج قرائت رودامین در نمونه های زغال چشمه سراب
۱۹۱	جدول پیوست ۲۳) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال چشمه نعل اشکنان
۱۹۱	جدول پیوست ۲۴) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال تونل نصیرآباد
۱۹۲	جدول پیوست ۲۵) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال چشمه زری ۱
۱۹۲	جدول پیوست ۲۶) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال چشمه زری ۲
۱۹۲	جدول پیوست ۲۷) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال نعل اشکنان ۱
۱۹۳	جدول پیوست ۲۸) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال نعل اشکنان ۲
۱۹۳	جدول پیوست ۲۹) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال نعل اشکنان ۳

جدول

صفحه

- ۱۹۳ جدول پیوست ۳۰) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال چشمه تنگنصیرآباد
- ۱۹۴ جدول پیوست ۳۱) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال تونل خروجی
- ۱۹۴ جدول پیوست ۳۲) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال تونل نعل اشکنان
- ۱۹۴ جدول پیوست ۳۳) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال چشمه سرداب
- ۱۹۵ جدول پیوست ۳۴) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال چشمه قنبری
- جدول پیوست ۳۵) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال
- ۱۹۵ چشمه غلام آباد شرقی
- ۱۹۵ جدول پیوست ۳۶) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال چشمه بلق بلق
- جدول پیوست ۳۷) نتایج قرائت اورانین در نمونه های زغال
- ۱۹۵ چشمه غلام آباد غربی