



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب  
دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایانامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.S.c”  
مهندسی معدن - اکتشاف

عنوان :

بررسی شاخص‌های مکان‌یابی سد خاکی حوضه گردنه خاکی  
شهرستان سمیرم

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش:

## فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۱	چکیده
۲	مقدمه
	<b>فصل اول : کلیات</b>
۵	۱-۱) هدف
۵	۲-۱) پیشینه تحقیق
۶	۳-۱) روش کار و تحقیق
	<b>فصل دوم : شناخت سدهای خاکی</b>
۸	۱-۲) تعریف سد
۸	۲-۲) تاریخچه سدسازی در عهد باستان
۱۰	۳-۲) انواع سدها
۱۰	۴-۲) مزایای سد خاکی
۱۱	۵-۲) انواع سدهای خاکی
۱۲	۶-۲) معیارهای طراحی سدهای خاکی
۱۲	۷-۲) مشخصات یک محل مناسب برای سد
۱۳	۸-۲) تاریخچه احداث سدهای خاکی مدرن امروزه
۱۳	۹-۲) بلندترین و طولانی ترین سدهای خاکی جهان
۱۴	۱۰-۲) تاریخچه احداث سد در ایران
۲۱	۱۱-۲) آمار سدهای خاکی ایران
۲۵	۱۲-۲) سد خاکی کرخه
۲۵	۱۳-۲) سد خاکی حنا
	<b>فصل سوم : شاخص های مکان یابی سدهای خاکی</b>
۲۸	۱-۳) کلیات

## فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۲۸	۲-۳) نحوه انجام مطالعات مکان‌یابی
۲۸	۱-۲-۳) اقدامات اولیه
۳۱	۲-۲-۳) مطالعات هواشناسی
۳۲	۳-۲-۳) مطالعات هیدرولوژی
۳۵	۴-۲-۳) مطالعات زمین‌شناسی
۳۹	۵-۲-۳) مطالعات هیدروژئولوژی
۴۱	۶-۲-۳) بررسی شاخص نیاز آبی منطقه
۴۱	۷-۲-۳) شاخص‌ها و بررسی شرایط اقتصادی - اجتماعی و سیاسی طرح
۴۲	۸-۲-۳) شاخص‌ها و بررسی شرایط زیست‌محیطی
<b>فصل چهارم: بررسی شاخص‌ها مکان‌یابی سد خاکی حوضه گردنه خاکی</b>	
۴۴	۱-۴) مقدمه
۴۴	۲-۴) موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز گردنه خاکی
۴۶	۳-۴) هواشناسی
۴۶	۱-۳-۴) توده‌های هوای مؤثر در منطقه
۴۶	۲-۳-۴) شبکه‌های باران‌سنجی منطقه
۴۷	۳-۳-۴) ریزش‌های جوی
۵۹	۴-۳-۴) رژیم حرارتی
۶۶	۵-۳-۴) روزهای یخبندان
۶۸	۶-۳-۴) رطوبت نسبی
۷۰	۷-۳-۴) باد
۷۴	۸-۳-۴) تبخیر و تعرق
۷۷	۹-۳-۴) اقلیم‌شناسی منطقه

## فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۷۹	۴-۴) هیدرولوژی
۷۹	۴-۴) (۱-۴-۴ هدف
۷۹	۴-۴) (۲-۴-۴ روش مطالعه
۷۹	۴-۴) (۳-۴-۴ خصوصیات عمومی حوضه آبریز گردنه خاکی
۸۰	۴-۴) (۴-۴-۴ پارامترهای ثابت حوضه آبریز گردنه
۸۳	۴-۴) (۵-۴-۴ فیزیوگرافی حوضه آبریز گردنه خاکی
۸۷	۴-۴) (۶-۴-۴ شیب متوسط حوضه آبریز
۸۷	۴-۴) (۷-۴-۴ پروفیل طولی آبراهه اصلی
۸۸	۴-۴) (۸-۴-۴ زمان تمرکز
۹۰	۴-۴) (۹-۴-۴ مقادیر حداکثر بارندگیهای ۲۴ ساعته، ۱۲ ساعته و ۶ ساعته
۹۱	۴-۴) (۱۰-۴-۴ پیش‌بینی سیلاب طرح
۹۶	۴-۴) (۱۱-۴-۴ تعیین رژیم آبدهی حوضه آبریز گردنه خاکی
۱۰۱	۴-۴) (۱۲-۴-۴ برآورد رسوب حوضه آبریز گردنه خاکی
۱۰۳	۴-۴) (۱۳-۴-۴ کیفیت شیمیایی منابع آب
۱۱۳	۴-۴) (۵-۴-۴ زمین‌شناسی و لرزه‌خیزی
۱۱۳	۴-۴) (۱-۵-۴ زمین‌شناسی عمومی
۱۱۳	۴-۴) (۲-۵-۴ زمین‌ریخت‌شناسی
۱۱۶	۴-۴) (۳-۵-۴ سنگ - چینه‌شناسی
۱۲۰	۴-۴) (۴-۵-۴ موقعیت زمین‌شناسی و زمین‌ساختی کلی منطقه
۱۲۵	۴-۴) (۵-۵-۴ زمین‌شناسی ساختگاه
۱۲۹	۴-۴) (۶-۵-۴ مصالح و منابع قرضه
۱۳۰	۴-۴) (۷-۵-۴ لرزه‌خیزی

## فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان مطالب

۱۳۳	۴-۵-۸) زلزله‌شناسی مهندسی
۱۴۴	۴-۶) مطالعات ژئوفیزیک
۱۴۴	۴-۶-۱) مقدمه
۱۴۶	۴-۶-۲) حجم عملیات انجام گرفته
۱۴۸	۴-۶-۳) مقاطع ژئوالکتریک
۱۵۴	۴-۶-۴) نقشه‌های هم‌مقاومت مخصوص ظاهری
۱۵۵	۴-۶-۵) نقشه هم‌ضخامت آبرفت
۱۵۸	۴-۷) مطالعات ژئوتکنیک
۱۶۰	فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۶۰	۵-۱) نتیجه‌گیری
۱۶۳	۵-۲) پیشنهادات
	<b>منابع و ماخذ</b>
۱۶۴	فهرست منابع فارسی
۱۶۵	فهرست منابع لاتین
۱۶۵	سایت‌های اطلاع‌رسانی
۱۶۷	ضمیمه شماره یک: مقاطع ژئوالکتریک محدوده گردنه خاکی
۱۷۸	ضمیمه شماره دو: نقشه‌های هم‌مقاومت مخصوص ظاهری محدوده مورد مطالعات
۱۸۴	ضمیمه شماره سه: تصاویری از حوضه آبریز گردنه خاکی شهرستان سمیرم
۱۸۷	چکیده انگلیسی

## فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان

- 
- |    |  |
|----|--|
| ۹  | ۱-۲: مشخصات سدهای عهد باستان در کشورهای مختلف                              |
| ۱۰ | ۲-۲: رکوردهای ظرفیت مخزن سدهای باستانی                                     |
| ۲۱ | ۳-۲: سدهای خاکی در حال استفاده کشور ایران                                  |
| ۲۵ | ۴-۲: مشخصات سد کرخه  |
| ۲۶ | ۵-۲: مشخصات سد حنا   |
| ۴۶ | ۱-۴: مشخصات ایستگاههای هواشناسی منطقه مطالعاتی                             |
| ۴۸ | ۲-۴: آمار بارندگی سالانه ایستگاه امام قیس                                  |
| ۵۰ | ۳-۴: آمار بارندگی فصلی ایستگاه امام قیس                                    |
| ۵۱ | ۴-۴: آمار بارندگی ماهانه ایستگاه امام قیس                                  |
| ۵۳ | ۵-۴: میزان بارندگی سالانه و ارتفاع ایستگاههای انتخابی در مجاورت حوضه آبریز |
| ۵۷ | ۶-۴: بارندگی سالیانه ایستگاه امام قیس همراه با احتمال وقوع آنها            |
| ۵۸ | ۷-۴: بارندگی سالیانه ایستگاه امام قیس به ازای دورههای بازگشت معین          |
| ۵۹ | ۸-۴: مقادیر حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته با دورههای بازگشت معین                 |
| ۶۰ | ۹-۴: آمار درجه حرارت متوسط ایستگاه امام قیس                                |
| ۶۱ | ۱۰-۴: میانگین شاخصهای حرارتی ایستگاه امام قیس                              |
| ۶۳ | ۱۱-۴: میزان متوسط دمای سالانه و ارتفاع ایستگاهها در مجاورت حوضه آبریز      |
| ۶۴ | ۱۲-۴: میانگین دمای سالیانه ایستگاه امام قیس به ازای دورههای بازگشت معین    |
| ۶۶ | ۱۳-۴: تعداد روزهای یخبندان ماهانه ایستگاه کلیماتولوژی امام قیس             |
| ۶۷ | ۱۴-۴: تعداد روزهای یخبندان فصلی ایستگاه کلیماتولوژی امام قیس               |
| ۶۸ | ۱۵-۴: رطوبت نسبی ماهانه ایستگاه کلیماتولوژی امام قیس                       |
| ۷۰ | ۱۶-۴: درصد باد آرام ماهیانه ایستگاه شهر کرد                                |
| ۷۰ | ۱۷-۴: درصد باد آرام فصلی ایستگاه شهر کرد                                   |
| ۷۱ | ۱۸-۴: آمار میانگین شاخصهای باد در ایستگاه شهر کرد                          |

## فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان

- 
- |     |  |
|-----|--|
| ۷۱  | ۱۹-۴: سرعت باد ماهانه در ارتفاع دو و ده متری بر حسب نات در ایستگاه شهر کرد           |
| ۷۳  | ۲۰-۴: جهت و سرعت حداکثر باد در ایستگاه شهر کرد                                       |
| ۷۲  | ۲۱-۴: حداکثر سرعت باد ایستگاه شهر کرد با دوره‌های بازگشت معین                        |
| ۷۶  | ۲۲-۴: آمار تبخیر و تعرق ایستگاه امام قیس   |
| ۸۳  | ۲۳-۴: مشخصات فیزیوگرافی حوضه آبریز گردنه خاکی  |
| ۸۴  | ۲۴-۴: تقسیم‌بندی سطح حوضه بر اساس ارتفاع   |
| ۹۱  | ۲۵-۴: مقادیر حداکثر بارندگی‌های ۲۴ ساعته، ۱۲ ساعته و ۶ ساعته با دوره‌های بازگشت معین |
| ۹۶  | ۲۶-۴: حجم سیلاب‌ها با دوره‌های بازگشت معین   |
| ۹۷  | ۲۷-۴: حجم رواناب حوضه‌های مجاور محدوده مورد مطالعه                                   |
| ۱۰۰ | ۲۸-۴: ضریب جریان در حوضه‌های مجاور محدوده مطالعاتی                                   |
| ۱۰۴ | ۲۹-۴: آمار آنالیز شیمیائی آب در محل دوباعرب  |
| ۱۰۴ | ۳۰-۴: آمار آنالیز شیمیائی آب در محل قور تپسی   |
| ۱۳۱ | ۳۱-۴: آمار زمین‌لرزه‌های تاریخی (قبل از سال ۱۹۰۰ میلادی)                             |
| ۱۳۵ | ۳۲-۴: مقادیر عددی ضرایب رابطه Kanai  |
| ۱۳۶ | ۳۳-۴: مشخصات حرکت زمین به ازاء ریسک‌های مختلف (عمر مفید ۵۰ سال)                      |
| ۱۳۷ | ۳۴-۴: مشخصات حرکت زمین به ازاء ریسک‌های مختلف (عمر مفید ۱۰۰ سال)                     |
| ۱۳۸ | ۳۵-۴: حداکثر بزرگی محتمل زلزله با توجه به دوره بازگشت                                |
| ۱۳۸ | ۳۶-۴: حداکثر بزرگی محتمل زلزله با توجه به دوره بازگشت                                |
| ۱۴۰ | ۳۶-۴: ارتباط بین بزرگی زلزله و طول گسیخته شدن گسل (Housner, 1970)                    |
| ۱۴۲ | ۳۷-۴: برآورد بزرگای زلزله بر پایه طول گسل‌های اصلی منطقه                             |
| ۱۴۳ | ۳۸-۴: حداکثر شتاب ثقل افقی زمین بر پایه گسل‌های اصلی منطقه                           |
| ۱۴۶ | ۳۹-۴: مشخصات پروفیل سونداژهای برداشتی  |

## فهرست نمودارها

شماره صفحه

عنوان

- 
- |     |   |
|-----|---|
| ۴۹  | ۱-۴: میانگین بارندگی ایستگاه امام قیس طی ۴۰ سال اخیر                        |
| ۴۹  | ۲-۴: میانگین متحرک بارش سالانه ایستگاه امام قیس طی ۴۰ سال                   |
| ۵۰  | ۳-۴: میزان بارش فصلی ایستگاه امام قیس                                       |
| ۵۲  | ۴-۴: میانگین بارندگی ماهیانه ایستگاه امام قیس                               |
| ۵۲  | ۵-۴: میانگین بارندگی تجمعی ماهیانه ایستگاه امام قیس                         |
| ۵۴  | ۶-۴: گرادیان بارندگی منطقه مورد مطالعه                                      |
| ۵۸  | ۷-۴: تست دارا بودن توزیع نرمال داده های بارندگی سالانه ایستگاه امام قیس     |
| ۶۱  | ۸-۴: میانگین درجه حرارت سالانه ایستگاه امام قیس طی آمار ۴۰ ساله             |
| ۶۲  | ۹-۴: میانگین شاخص های حرارتی ماهانه ایستگاه امام قیس                        |
| ۶۳  | ۱۰-۴: گرادیان حرارتی منطقه مورد مطالعه                                      |
| ۶۶  | ۱۱-۴: تست دارا بودن توزیع نرمال داده های درجه حرارت سالانه ایستگاه امام قیس |
| ۶۷  | ۱۲-۴: میانگین تعداد روزهای یخبندان سالانه ایستگاه امام قیس                  |
| ۶۸  | ۱۳-۴: میانگین رطوبت نسبی ماهیانه ایستگاه امام قیس در طول دوره آماری         |
| ۶۹  | ۱۴-۴: نمودار آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی امام قیس                           |
| ۷۲  | ۱۵-۴: نمودار میانگین سرعت باد در ارتفاع دو متری ایستگاه شهرکرد              |
| ۷۷  | ۱۶-۴: نمودار تبخیر و تعرق پتانسیل ماهیانه ایستگاه امام قیس                  |
| ۸۶  | ۱۷-۴: نمودار هیسومتری حوضه آبریز گردنه خاکی                                 |
| ۸۶  | ۱۸-۴: منحنی آلتی متریحوضه آبریز گردنه خاکی                                  |
| ۸۷  | ۱۹-۴: پروفیل طولی آبراهه اصلی حوضه آبریز گردنه خاکی                         |
| ۹۵  | ۲۰-۴: هیدروگراف سیلاب حوضه آبریز گردنه خاکی با دوره های بازگشت معین         |
| ۱۰۲ | ۲۱-۴: رابطه بین بار رسوب و دبی لحظه ای رودخانه کاسگان                       |
| ۱۳۷ | ۲۲-۴: شاخص های حرکت زمین بازااء ریسک های مختلف (عمر مفید ۵۰ سال)            |
| ۱۳۸ | ۲۳-۴: شاخص های حرکت زمین بازااء ریسک های مختلف (عمر مفید ۱۰۰ سال)           |



## فهرست شکل ها

شماره صفحه

عنوان

- 
- |     |   |
|-----|---|
| ۴۵  | ۱-۱: نقشه موقعیت جغرافیائی محدوده مطالعاتی                        |
| ۸۵  | ۲-۴: نقشه توپوگرافی حوضه آبریز گردنه خاکی                         |
| ۱۰۸ | ۳-۴: دیاگرام شولر از نظر تیپ و طبقه بندی آب                       |
| ۱۱۰ | ۴-۴: دیاگرام ویلکوس، طبقه بندی آب از نظر کشاورزی                  |
| ۱۱۱ | ۵-۴: دیاگرام مثلثی آب های سطح در حوضه مورد مطالعه                 |
| ۱۱۲ | ۶-۴: دیاگرام مثلثی نمونه آب های زیرزمینی در حوضه آبریز گردنه خاکی |
| ۱۱۴ | ۷-۴: شکل شماتیک تقسیمات ایران از نظر اشته کلین و روتنر            |
| ۱۱۷ | ۸-۴: نقشه زمین شناسی حوضه آبریز گردنه خاکی                        |
| ۱۲۳ | ۹-۴: پراکنندگی گسل های منطقه مورد مطالعه                          |
| ۱۲۸ | ۱۰-۴: نمودار گل سرخی درزه های تکیه گاه چپ رودخانه                 |
| ۱۳۴ | ۱۱-۴: زلزله های حادث از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۵ میلادی                   |

## فهرست نقشه‌ها

شماره صفحه

عنوان

---

۵۵	۱-۴: نقشه همباران دراز مدت حوضه آبریز گردنه خاکی
۶۵	۲-۴: نقشه همدمای دراز مدت حوضه آبریز گردنه خاکی
۸۵	شکل ۳-۴: نقشه توپوگرافی حوضه آبریز گردنه خاکی
۱۴۷	۴-۴: موقعیت سونداژهای الکتریکی محدوده مطالعاتی گردنه خاکی
۱۵۷	۵-۴: نقشه هم‌ضخامت آبرفت محدوده مطالعاتی گردنه خاکی

## چکیده:

خروجی حوضه آبریز گردنه خاکی در فاصله ۳۹ کیلومتری شمال غربی شهرستان سمیرم و ۲۸ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان بروجن واقع شده است. این حوضه از بارندگی به نسبت خوبی برخوردار می‌باشد ولی با توجه به شرایط اقلیمی منطقه فقط در ۵ ماه سال از آب‌های سطحی استفاده می‌شود و در باقیمانده از سال یعنی زمانی که حجم رواناب نیز زیاد است این آب‌ها از حوضه خارج می‌شوند. لذا ضرورت احداث یک سد خاکی جهت ذخیره سازی و کنترل آب‌های سطحی احساس می‌شود. با توجه به بالا بودن هزینه‌های احداث سد و نیز مخاطرات و عوارض بعد از احداث آن، ابتدا باید با شاخص‌های موجود، بررسی‌های اولیه در خصوص انتخاب محل انجام گیرد. در این پایان‌نامه شاخص‌هایی جهت انتخاب محل مناسب مشخص گردید. در فاز مطالعاتی آمار و اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی مربوط به یک دوره ۴۰ ساله گردآوری و بر اساس این آمار مطالعات هواشناسی و هیدرولوژی انجام گرفت. در راستای مطالعات زمین‌شناسی، نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ حوضه تهیه و مطالعات تکتونیکی انجام پذیرفت. منطقه مطالعاتی از نظر لرزه‌خیزی و لرزه‌شناسی مهندسی مورد ارزیابی قرار گرفت.

با توجه به ضرورت مطالعات زمین‌شناسی عمقی، مطالعات ژئوفیزیک با روش مقاومت‌سنجی در قالب ۸۰ سونداژ الکتریکی در محل‌های محور و مخزن اولیه سد انجام پذیرفته و در این راستا از اطلاعات حفاری‌های انجام گرفته در حوضه استفاده شد. در نهایت با جمع‌بندی مطالعات صورت گرفته، محور سد در محل مناسب انتخاب و با تعیین مرز حوضه آبریز، مطالعات هیدرولوژی به صورت مبسوط صورت گرفت.