

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه دامغان
دانشکده علوم زمین

پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی (گرایش مهندسی)

ارزیابی ملاحظات زمین شناسی مهندسی مؤثر در انتخاب
محور برتر سد آدینان

توسط:

سامان زندکریمی

استاد راهنما:

دکتر محمد بشیر گنبدی

استاد مشاور:

دکتر ابراهیم رحیمی

شهریور ۱۳۹۳

تعهدنامه‌ی اصالت پایان نامه / رساله دانشگاه دامغان

اینجانب سید علی زینب دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد / دکتری رشته زبان‌شناسی گرایش تاریخ و تمدن دانشگاه دامغان به شماره دانشجویی ۹۱۳۴۶ که در تاریخ ۲۳، ۶، ۹۳ از پایان‌نامه / رساله‌ی تحصیلی خود تحت عنوان دفاع نمودم، متعهد می‌شوم که:

- ۱) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخلی و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
- ۲) این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد و در موارد استفاده از نتایج دیگران به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- ۳) در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه / رساله، در مواردی که از موجود زنده (یا بافت‌های آن‌ها) استفاده شده است، ضوابط و اصول اخلاق علمی رعایت شده است.
- ۴) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هرگونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه دامغان، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.
- ۵) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گرد همایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه دامغان را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.
- ۶) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (مشجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه دامغان را مجاز می‌دانم یا اینجانب مطابق ضوابط و مقررات مربوطه رفتار نماید.
- ۷) مسئولیت صحت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را با این عهده می‌گیرم.

نام و نام خانوادگی دانشجو: سید علی زینب
امضاء:
تاریخ: ۲۳، ۶، ۹۳

تمامی حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات، کتاب و نرم افزار حاصل از انجام این پایان‌نامه / رساله، متعلق به **دانشگاه دامغان** می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقررات مربوطه و ذکر منبع بلامانع است.

به نام خدا

ارزیابی ملاحظات زمین‌شناسی مهندسی مؤثر در انتخاب محور برتر سد آدینان

به وسیله‌ی:

سامان زندگوری

پایان‌نامه

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

در رشته‌ی:

زمین‌شناسی (گرایش زمین‌شناسی مهندسی)

از دانشگاه دامغان

ارزیابی و تأیید شده توسط کمیته پایان‌نامه با درجه: عالی

دکتر محمد بشیرگنبدی استادیار رشته و گرایش زمین‌شناسی مهندسی دانشکده علوم زمین دانشگاه دامغان (استاد راهنما)

دکتر ابراهیم رحیمی استادیار رشته و گرایش زمین‌شناسی مهندسی دانشکده علوم زمین دانشگاه دامغان (استاد مشاور)

دکتر دود فریدونی استادیار رشته و گرایش زمین‌شناسی مهندسی دانشکده علوم زمین دانشگاه دامغان (استاد داور)

دکتر سید ناصر هاشمی استادیار رشته و گرایش زمین‌شناسی تکتونیک دانشکده علوم زمین دانشگاه دامغان (استاد داور)

دکتر امین‌پیروز کلاهی آذر استادیار رشته و گرایش زمین‌شناسی تکتونیک دانشکده علوم زمین دانشگاه دامغان (نماینده تحصیلات

تکمیلی)

شهریور ۹۳

تقدیم بہ

خانوادہ ام کہ روشنی بخش خطاتم، مستند

پاسکزاری

پاس خدای راکه سخوران، در ستودن او بانند و شانندگان، شردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را کزاردن نتوانند. بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه ی او، بازبان قاصردست ناتوان، چیزی بنگاریم. اما از آنجایی که تجلیل از معلم، پاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تا این می کند و سلامت امانت بانی راکه به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب "من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر الله عز و جل": از پدر و مادر عزیزم این دو معلم بزرگوارم که همواره بر کوتاهی و درستی من، قلم عنقوشیده و کریانه از کنار غفلت هایم گذشته اند و در تمام عرصه های زندگی یار و یاور بی چشم داشت برای من بوده اند؛ از استاد با کمال و شایسته؛ جناب آقای دکتر محمد بشیر کلبدی که در کمال سع صدرا، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کلمی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ از استاد صبور و باتقوا، جناب آقای دکتر ابراهیم رحیمی، که زحمت مشاوره این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید؛ و از استاد فرزانه و دلسوز؛ جناب آقای دکتر ناصر با شمی و دکتر داود فریدونی که زحمت داوری این رساله را متقبل شدند؛ کمال تشکر و قدردانی را دارم. باشد که این خردترین، نحشی از زحمات آنان را پاس گوید.

چکیده

ارزیابی ملاحظات زمین‌شناسی مهندسی مؤثر در انتخاب محور برتر سد آدینان

به وسیله:

سامان زندکریمی

یکی از اهداف اصلی مطالعات مرحله شناخت پروژه‌های سدسازی، تعیین موقعیت بهینه برای احداث سد در مسیر رودخانه مورد نظر می‌باشد. طراحی و اجرای موفق طرح‌های سدسازی مستلزم بررسی و جمع‌آوری اطلاعات دقیق زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک به منظور انتخاب ساختگاه بهینه برای احداث سد است. در مطالعات مرحله‌ی شناخت سد آدینان، از مجموعه محورهای مطرح، با توجه به معیارهای مختلفی از جمله وضعیت توپوگرافی، شرایط زمین‌شناسی، ملاحظات اقتصادی و فنی و نهایتاً تأمین اهداف طرح، دو محور به عنوان محور برتر برای ادامه‌ی مطالعات انتخاب گردیده است. در محدوده‌ی محورهای منتخب سد آدینان سه نوع سنگ از نظر لیتولوژی شامل سنگ‌های دگرگونی، رسوبی و آذرین رخنمون دارند. همین امر سبب به وجود آمدن بافت‌ها و ساخت‌های مختلف زمین‌شناسی در محورهای انتخابی سد شده است. در این پژوهش سعی شده است با انجام بررسی‌های میدانی و انجام آزمون‌های آزمایشگاهی، پارامترهای زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک ساختگاه‌های انتخابی سد آدینان به منظور انتخاب ساختگاه بهینه مورد ارزیابی قرار گیرد. مطالعات میدانی انجام شده شامل بررسی گسل‌های منطقه، درزه‌ها و شکستگی‌ها، نمونه‌برداری برای انجام آزمون‌های آزمایشگاهی نظیر تراکم تک‌محوری، چکش اشمیت، اندازه‌گیری سرعت موج، تعیین مقاومت ماده‌سنگ و طبقه‌بندی توده سنگ است.

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
فصل اول.....	۱.....
۱-۱ مقدمه.....	۱.....
۲-۱ موقعیت مکانی طرح سد آدینان.....	۲.....
۳-۱ مشخصات و اهداف طرح.....	۳.....
۴-۱ راه‌های دسترسی.....	۵.....
۱-۴-۱ دسترسی به ساختگاه شماره ۱.....	۵.....
۲-۴-۱ دسترسی به ساختگاه شماره ۲.....	۷.....
۵-۱ اهداف و ضرورت تحقیق.....	۸.....
۶-۱ مروری بر پیشینه‌ی تحقیق.....	۹.....
۷-۱ روش تحقیق.....	۱۱.....
۱-۷-۱ مطالعات کتابخانه‌ای.....	۱۱.....
۲-۷-۱ مطالعات صحرایی.....	۱۱.....
۳-۷-۱ مطالعات آزمایشگاهی شامل.....	۱۲.....
فصل دوم.....	۱۲.....
۱-۲ مقدمه: سدها و مکان‌یابی آن‌ها.....	۱۳.....
۲-۲ شرایط توپوگرافی.....	۱۳.....
۳-۲ ساختار زمین‌شناسی.....	۱۳.....
۱-۳-۲ امتداد لایه‌ها.....	۱۴.....
۲-۳-۲ شیب لایه‌ها.....	۱۴.....
۳-۳-۲ چین‌خوردگی.....	۱۵.....

۴-۲	وضعیت حوضه آبریز	۱۵
۵-۲	پایداری دامنه‌های ساختگاه سد	۱۶
۶-۲	عوامل زمین‌شناسی مؤثر در انتخاب نوع سد	۱۶
۷-۲	تأثیر مورفولوژی در انتخاب ساختگاه سد	۱۷
۸-۲	مشخصات مخزن سد	۱۷
۹-۲	زون‌های انحلال‌پذیر	۱۸
۱۰-۲	از نظر تأثیر شرایط زیست‌محیطی بایستی موارد زیر مورد توجه قرار گیرند	۱۸
۱۱-۲	استقامت زمین	۱۸
۱۲-۲	در دسترس بودن مصالح موردنیاز در فاصله‌ای مناسب از محل سد	۱۹
۱۳-۲	نشت آب از مخزن سد	۱۹
۱۴-۲	ارزش مایملکی که زیر آب قرار می‌گیرد نسبت به درآمد حاصل از احداث سد	۱۹
۱۵-۲	نحوهی انحراف آب به هنگام اجرای ساختمان سد	۱۹
۱۶-۲	ویژگی زمین‌شناسی ساختگاه و تأثیر آن بر سرریز	۲۰
۱۷-۲	شکل محور	۲۰
۲۱	فصل سوم	
۱-۳	مقدمه	۲۲
۲-۳	زمین‌شناسی عمومی سقز	۲۲
۱-۲-۳	زیر پهنه‌ی رادیولیتی (تریاس پسین - کرتاسه پسین)	۲۳
۲-۲-۳	زیر پهنه‌ی بیستون	۲۳
۳-۲-۳	زیر پهنه‌ی افیولیتی	۲۴
۴-۲-۳	زیر پهنه‌ی حاشیه‌ای	۲۴
۵-۲-۳	زیر پهنه‌ی با دگرشکلی پیچیده	۲۴
۳-۳	سنگ‌شناسی	۲۶
۱-۳-۳	واحد (Mt ^{smv})	۲۸
۲-۳-۳	واحد آذرین (K ^{mv})	۲۸
۳-۳-۳	واحد آهکی کرتاسه (K ^l)	۲۸

۲۸	..... واحد (K^v) ۴-۳-۳
۲۹	..... واحد (K^{dl}) ۵-۳-۳
۲۹	..... واحد اسلیتی و ولکانیکی کرتاسه (K^{vsl}) ۶-۳-۳
۳۰	..... فیلیت‌های کرتاسه (K^{ph}) ۷-۳-۳
۳۰	..... واحد (K^{lc}) ۸-۳-۳
۳۰	..... توده‌های نفوذی ۴-۳
۳۱	..... پوشش رسوبی ۵-۳
۳۱	..... رسوبات آبرفتی ۱-۵-۳
۳۱	..... رسوبات پادگانه‌های آبرفتی ۲-۵-۳
۳۲	..... ضخامت و جنس رسوبات آبرفتی و واریزهای محورهای شمار ۱ و ۲ ۳-۵-۳
۳۳	..... زمین‌شناسی ساختمانی ۶-۳
۳۵	..... تکتونیک ۷-۳
۳۵	..... آثار سوء زلزله بر سدهای خاکی ۱-۷-۳
۳۶	..... گسل‌ها ۲-۷-۳
۳۸	..... گسل‌های فعال ۳-۷-۳
۴۱	..... گسل‌های فرعی ۴-۷-۳
۴۷	..... ویژگی‌های زیست‌محیطی منطقه طرح ۸-۳
۴۷	..... لایه‌بندی و فولیاسیون ۹-۳
۵۱	..... فصل چهارم
۵۲	..... مقدمه ۱-۴
۵۲	..... معرفی ساختگاه‌های مورد مطالعه ۲-۴
۵۳	..... معرفی توده سنگ‌های موجود در محورهای انتخابی به تفکیک لیتولوژی ۳-۴
۵۳	..... بررسی ناپیوستگی‌های موجود در ساختگاه ۴-۴
۵۶	..... بررسی وضعیت پایداری ساختاری دامنه‌های مشرف به ساختگاه‌ها ۵-۴
۵۶	..... بررسی وضعیت پایداری ساختاری در ساختگاه شماره ۱ ۱-۵-۴
۵۸	..... بررسی وضعیت پایداری ساختاری در ساختگاه شماره ۲ ۲-۵-۴

۵۹	..... طبقه‌بندی توده سنگ
۶۰	..... ۱-۶-۴ سیستم طبقه‌بندی GSI
۶۲	..... ۷-۴ ارزیابی کیفیت توده سنگ‌ها RQD
۶۲	..... ۸-۴ سیستم طبقه‌بندی RMR
۶۴	..... ۹-۴ پارامترهای فیزیکی و مکانیکی ماده سنگ
۶۴	..... ۱-۹-۴ تعیین پارامترهای الاستیک سنگ‌های موجود در محور شماره ۱ و ۲
۶۶	..... ۲-۹-۴ طبقه‌بندی دیپیر و میلر (۱۹۶۶)
۶۷	..... ۱۰-۴ وضعیت تکیه‌گاه‌ها برای اجرای سرریز
۶۷	..... ۱۱-۴ قابلیت انحلال سنگ‌های زیر محور
۶۷	..... ۱۲-۴ وضعیت هیدروژئولوژیکی و آب‌بندی ساختگاه‌های معرفی شده
۶۸	..... ۱-۱۲-۴ آب‌بندی ساختگاه شماره ۱
۶۹	..... ۲-۱۲-۴ آب‌بندی ساختگاه شماره ۲
۷۱	..... ۱۳-۴ وضعیت توپوگرافی
۷۲	..... ۱۴-۴ منابع قرضه
۷۳	..... ۱-۱۴-۴ منابع شناسایی شده در محدوده ساختگاه ۱
۷۷	..... ۲-۱۴-۴ منابع شناسایی شده در محدوده ساختگاه ۲
۷۹	..... ۱۵-۴ مقایسه گزینه‌های منتخب در ساختگاه آدینان
۸۰	..... ۱-۱۵-۴ سد بتنی
۸۰	..... ۲-۱۵-۴ سد سنگریزه‌ای با رویه بتنی
۸۰	..... ۳-۱۵-۴ سد خاکی
۸۰	..... ۴-۱۵-۴ سد سنگریزه‌ای با هسته آسفالتی
۸۱	..... ۵-۱۵-۴ سد سنگریزه‌ای با هسته رسی
۸۳	..... فصل پنجم
۸۴	..... ۱-۵ نتایج بررسی خصوصیات زمین‌شناسی مهندسی محل محورهای شماره ۱ و ۲ سد
۸۸	..... منابع
۹۰	..... پیوست

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول ۱-۴ واحدهای سنگی موجود در ساختگاه ۱ و ۲.....	۵۳.....
جدول ۲-۴ خصوصیات ناپیوستگی‌های موجود در محور شماره ۱.....	۵۴.....
جدول ۳-۴ خصوصیات ناپیوستگی‌های موجود در محور شماره ۲.....	۵۵.....
جدول ۴-۴ وضعیت هندسی ناپیوستگی‌ها و دامنه‌های محور شماره ۱.....	۵۷.....
جدول ۵-۴ وضعیت هندسی ناپیوستگی‌ها و دامنه‌های محور شماره ۲.....	۵۸.....
جدول ۶-۴ مقادیر GSI برای ساخت گاه‌های ۱ و ۲.....	۶۰.....
جدول ۷-۴ RQD توده سنگ‌های محور شماره ۱ و ۲.....	۶۲.....
جدول ۸-۴ امتیازبندی توده سنگ‌های موجود در محورهای انتخابی سد آدینان برحسب روش RMR.....	۶۳.....
جدول ۹-۴ طبقه‌بندی RMR توده سنگ‌های موجود در محورهای انتخابی سد آدینان.....	۶۳.....
جدول ۱۰-۴ پارامترهای الاستیک محورهای انتخابی سد آدینان.....	۶۵.....
جدول ۱۱-۴ پارامترهای فیزیکی و مکانیکی ماده سنگ ساختگاه ۱ و ساختگاه ۲.....	۶۶.....
جدول ۱۲-۴ طبقه‌بندی دیپیر و میلر توده سنگ‌های موجود در محور شماره ۱ و ۲.....	۶۷.....
جدول ۱۳-۴ مقایسه احجام سد آدینان در محورهای شماره ۱ و ۲.....	۷۲.....
جدول ۱۴-۴ موقعیت و فاصله مصالح ریزدانه نسبت به ساختگاه ۱.....	۷۳.....
جدول ۱۵-۴ موقعیت و فاصله مصالح درشت‌دانه نسبت به ساختگاه ۱.....	۷۵.....
جدول ۱۶-۴ موقعیت و فاصله مصالح ریزدانه نسبت به ساختگاه ۲.....	۷۸.....
جدول ۱۷-۴ موقعیت و فاصله مصالح درشت‌دانه نسبت به ساختگاه ۲.....	۷۹.....
جدول ۱-۵ مقایسه‌ی امتیازات محور شماره ۱ و ۲.....	۸۶.....

فهرست شکل‌ها

عنوان.....	صفحه.....
شکل ۱-۱ موقعیت جغرافیایی طرح سد و نیروگاه آدینان	۳
شکل ۲-۱ سیمای کلی طرح چومان شامل سدهای چومان، کانی گویژان و آدینان و سامانه‌های انتقال	۵
شکل ۳-۱ نمای از محور شماره ۱	۶
شکل ۴-۱ موقعیت مکانی محورهای منتخب سد آدینان نسبت به هم و راه‌های دسترسی به آن‌ها	۷
شکل ۵-۱ نمای از محور شماره ۲	۸
شکل ۱-۳ پهنه‌بندی سنندج سیرجان از نگاه محجل و سهندی	۲۳
شکل ۲-۳ ستون چینه‌شناسی سنندج - سیرجان بدون مقیاس (محجل و سهندی)	۲۴
شکل ۳-۳ نقشه زمین‌شناسی محورهای انتخابی سد آدینان	۲۷
شکل ۴-۳ سنگ آهک میکربیتی	۲۸
شکل ۵-۳ سنگ آهک دولومیتی	۲۹
شکل ۶-۳ سنگ اسلیت	۲۹
شکل ۷-۳ فیلیت‌های کرتاسه	۳۰
شکل ۸-۳ الف- پهنه‌های وسیع از رسوبات آبرفتی در محل مئاندر رودخانه زرینه‌رود. ب- جورشدگی ضعیف و جنس متنوع سنگ‌دانه‌ها در رسوبات آبرفتی	۳۱
شکل ۹-۳ پادگانه‌های آبرفتی موجود در محدوده‌ی طرح	۳۲
شکل ۱۰-۳ تصویر ماهواره‌ای از گستره نزدیک ساختگاه‌های انتخابی [۱]	۳۴
شکل ۱۱-۳ سرچشمه‌های لرزه‌زا ۲۰۰ کیلومتر پیرامون ساختگاه سد آدینان [۱]	۳۸
شکل ۱۲-۳ تصویر ماهواره‌ای سنجنده Landsat از وضعیت پله‌ای شدن به سمت چپ در راستای گسل بانه	۴۰
شکل ۱۳-۳ آثار حرکتی گسل تاژان	۴۰
شکل ۱۴-۳ عکس هوایی نشان‌دهنده میزان جدایش گسل آرمرده	۴۱
شکل ۱۵-۳ گسل سننه	۴۳
شکل ۱۶-۳ گسل دره‌وزان در ساختگاه شماره ۲	۴۴

- شکل ۳-۱۷ آثار حرکتی گسل دره‌وزان ۴۴
- شکل ۳-۱۸ آثار حرکتی گسل F1 ۴۵
- شکل ۳-۱۹ گسل F2 ۴۶
- شکل ۳-۲۰ گسل F3 ۴۶
- شکل ۴-۱ تصویر استریوگرافی ناپیوستگی‌های غالب در ساختگاه شماره ۱ ۵۵
- شکل ۴-۲ تصویر استریوگرافی ناپیوستگی‌های غالب در ساختگاه شماره ۲ ۵۶
- شکل ۴-۳ تصویر استریوگرافی دامنه جناح راست و ناپیوستگی‌های محور شماره ۱ ۵۷
- شکل ۴-۴ تصویر استریوگرافی دامنه جناح چپ و ناپیوستگی‌های م محور شماره ۱ ۵۷
- شکل ۴-۵ تصویر استریوگرافی دامنه جناح راست و ناپیوستگی‌های م محور شماره ۲ ۵۸
- شکل ۴-۶ تصویر استریوگرافی دامنه جناح چپ و ناپیوستگی‌های م محور شماره ۲ ۵۹
- شکل ۴-۷ تعیین شاخص استحکام زمین‌شناسی یا GSI در واحدهای زمین‌شناسی محور شماره ۲ و ۱ ۶۱
- شکل ۴-۸ وضعیت جهت شیب لایه‌بندی نسبت به جهت جریان رودخانه محور شماره ۱ ۶۹
- شکل ۴-۹ جابجای شاخه فرعی گسل خورخوره در جناح چپ محور شماره ۲ ۷۰
- شکل ۴-۱۰ وضعیت جهت شیب لایه‌بندی نسبت به جهت جریان رودخانه محور شماره ۲ ۷۰
- شکل ۴-۱۱ وضعیت توپوگرافی و شکل دره در محورهای پیشنهادی ۷۱
- شکل ۴-۱۲ موقعیت پتانسیل‌های ریزدانه و درشت‌دانه نسبت به موقعیت ساختگاه ۱ ۷۴
- شکل ۴-۱۳ نمایی از مصالح درشت‌دانه محدوده C1 واقع در بالادست محور شماره ۱ ۷۶
- شکل ۴-۱۴ نمایی از مصالح درشت‌دانه محدوده C2 واقع در پایین‌دست محور شماره ۱ ۷۶
- شکل ۴-۱۵ موقعیت پتانسیل‌های ریزدانه و درشت‌دانه نسبت به موقعیت ساختگاه ۲ ۷۷
- شکل ۴-۱۶ مصالح درشت‌دانه محور شماره ۲ ۷۹
- شکل ۵-۱ جانمای محور شمار ۱ در ترازهای ۱۴۸۵ و ۱۴۹۵ ۹۱
- شکل ۵-۲ جانمای محور شماره ۲ در ترازهای ۱۵۰۰ و ۱۵۱۰ ۹۱
- شکل ۵-۳ منابع قرضه C1 ۹۲
- شکل ۵-۴ منابع ریزدانه f1 محور شماره ۲ ۹۲

فصل اول

کلیات

۱-۱ مقدمه

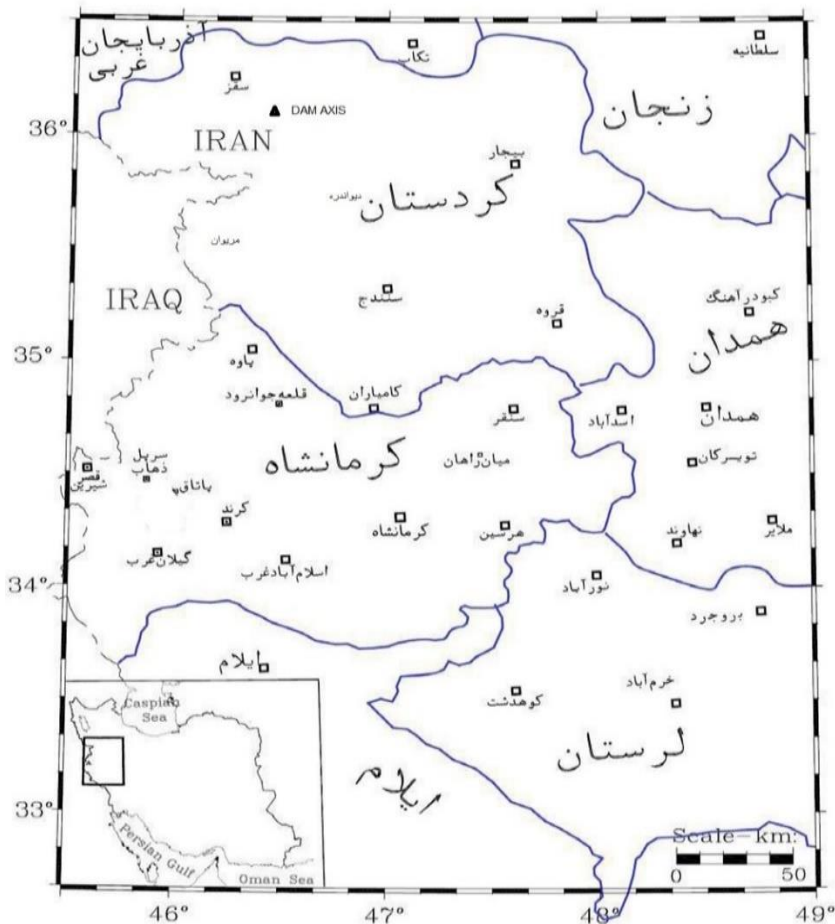
توسعه و پیشرفت هر کشوری در گرو استفاده بهینه از منابع آن کشور است. افزایش جمعیت، نیاز به افزایش سطح زیر کشت برای تأمین محصولات کشاورزی، توسعه صنایع محلی و جنبی کشاورزی، بهبود سطح زندگی مردم، نیاز به تأمین نیروی الکتریسیته پاک و ارزان مجموعاً سبب نیاز روزافزون جامعه به آب را فراهم آورده است. برای تأمین درازمدت و استفاده بهینه از آب به‌ویژه جهت دستیابی به توسعه پایدار هر منطقه، انجام مطالعات و بررسی‌های همه‌جانبه در مقیاس منطقه‌ای و حتی ملی اجتناب‌ناپذیر است. با توجه به قرارگیری کشور ما در منطقه‌ی خشک و نیمه‌خشک همچنین تغییر دمای زمین و کاهش نزولات آسمانی، استفاده از منابع آب موجود از اهمیت بسزای برای به چرخش درآمدن چرخ صنعت و اجتماع دارد. همچنین به دلیل پخش ناموزون منابع آبی و قرارگیری بیشتر رودخانه‌های آبی در مرزها برای جلوگیری از هدر رفت و استفاده بهینه از این منابع، یکی از راه‌های مفید احداث سد است. سدها سازه‌های هیدرولیکی هستند که عمود بر مسیر جریان آب احداث می‌شوند. اهداف گوناگونی برای احداث سد می‌تواند مدنظر باشد از جمله می‌توان به تأمین آب شرب، آب کشاورزی، آب مورد استفاده در صنعت، تأمین انرژی الکتریسیته، جلوگیری از وقوع سیلاب‌های ناگهانی و غیره اشاره کرد. با توجه به هزینه بالای احداث سد برای تضمین اجرای موفق پروژه نیازمند برنامه‌ریزی صحیح و درست است. در اجرای هر پروژه نیاز است که جوانب گوناگون طرح مورد مطالعه قرار گیرد. سدسازی هم به لحاظ اهمیتی که دارد از این قاعده مستثنا نیست و باید جوانب امر به‌خوبی مورد ارزیابی قرار گیرد. با توجه به ماهیت سد و ارتباط مستقیم آن با زمین و تأثیر مستقیم زمین بر نحوی اجرا و امینی سد باید مطالعات زمین‌شناسی ساختگاه سد به‌طور دقیق و کامل انجام گیرد چراکه، یکی از عوامل اصلی در ناکامی سدها ضعف‌های است که در ارتباط با زمین است. مطالعات زمین‌شناسی مهندسی در تمامی مراحل اجرای یک طرح سدسازی از مطالعات اولیه گرفته تا ساخت و بهره‌برداری از سد، مؤثر است. ناکامی و گسیختگی پیش از یک‌سوم از سدها در سطح جهان نتیجه ضعف مطالعات زمین‌شناسی مهندسی محل اجرای آن‌ها بوده است که دلیل روشنی بر اهمیت دیدگاه‌های زمین‌شناسی مهندسی در اجرای موفق طرح‌های سدسازی است. قبل از احداث سد مسئله‌ی مهم انتخاب جایگاه مناسب آن است. عوامل متعددی در انتخاب ساختگاه یک سد مؤثر هستند که مهم‌ترین آن‌ها شامل شرایط توپوگرافی، ساختارهای زمین‌شناسی و وضعیت حوزه آبریز است. سد ذخیره - نیروگاهی آدینان در شمال غرب ایران در زون سنندج سیرجان قرار دارد. قرار گرفتن این سد بر روی یک پهنه‌ی دگرگونی که تحت تأثیر تنش‌های تکتونیکی است این امر را می‌طلبد که برای انتخاب محور بهینه برای احداث سد، وضعیت زمین‌شناسی منطقه به‌خوبی مورد بررسی قرار گرفته و گزینه مناسب انتخاب شود. در این پژوهش سعی بر آن است تا

با برداشت اطلاعات حاصل از مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی پهنه‌ی مورد بررسی، گزینه‌های مدنظر را از لحاظ زمین‌شناسی مهندسی با یکدیگر مقایسه کرده و درنهایت محور بهینه انتخاب گردد. درنهایت این تحقیق در ۵ فصل و به شرح زیر ارائه شده است:

- فصل اول: در این فصل مورد طرح، موقعیت جغرافیای طرح، اهداف و ضرورت انجام تحقیق و روش انجام تحقیق توضیح داده شده است.
- فصل دوم: در این فصل داده‌های مرتبط با موضوع پایان‌نامه جمع‌آوری و عوامل مؤثر بر تحلیل اطلاعات دسته‌بندی شده است.
- فصل سوم: در این فصل اطلاعات مربوط به زمین‌شناسی عمومی و تکتونیک پهنه‌ی مورد بررسی ارائه داده شده است.
- فصل چهارم: در این فصل داده‌های زمین‌شناسی مهندسی محورهای موردنظر ارائه داده می‌شود.
- فصل پنجم: در این فصل به ارائه‌ی نتایج بررسی‌های صورت گرفته همراه با ارائه‌ی پیشنهادات پرداخته می‌شود.

۲-۱ موقعیت مکانی طرح سد آدینان

در بررسی‌های اولیه بر اساس شرایط مورفولوژیکی، اهداف طرح و محدودیت‌های مربوط با آن‌ها، دو ساختگاه ممکن در امتداد رودخانه مذکور تعیین گردید. ساختگاه‌های تعیین شده در این مرحله از بالادست به سمت پایین دست رودخانه با اسم‌های محور یا ساختگاه شماره‌ی ۱ و ۲ نام‌گذاری گردیده است. به این ترتیب که موقعیت محور شماره ۱ در عرض جغرافیایی $36^{\circ} 9'$ شمالی و طول جغرافیایی $46^{\circ} 24'$ شرقی در پایین دست محل رودخانه و موقعیت محور شماره ۲ در عرض جغرافیایی $36^{\circ} 7'$ شمالی و طول جغرافیایی $46^{\circ} 22'$ شرقی در بالادست محل رودخانه تعیین گردیده است (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱ موقعیت جغرافیایی طرح سد و نیروگاه آدینان

۳-۱ مشخصات و اهداف طرح

در انتخاب محور مناسب برای سد آدینان دو محور به عنوان محورهای مطرح در نظر گرفته شده است. محور ۱ محور انتخابی شرکت سد تونل پارس و محور ۲ محور انتخابی شرکت آبگیر می باشد. تراز نرمال در محور ۱ و ۲ با توجه به حجم مخزن ۹۵ میلیون مترمکعب به ترتیب برابر ۱۴۷۳/۵ و ۱۴۹۵ است. همچنین تراز نرمال در محور ۱ و ۲ با توجه به حجم مخزن ۱۳۵ میلیون مترمکعب به ترتیب برابر ۱۴۸۰ و ۱۵۰۱/۵ است.

در نهایت برای تعیین گزینه نهایی می بایست شرایط اقتصادی و فنی در دو محور و در چهار گزینه در نظر گرفته شود. سد و نیروگاه آدینان در فاصله تقریبی ۳۰ کیلومتری غرب شهرستان سقز قرار گرفته است. این سد به منظور تنظیم آب انتقالی از حوضه چومان برای مصارف کشاورزی حوضه مقصد (آدینان) بر روی رودخانه آدینان (جیغاتو یا زرینه رود) پیش بینی

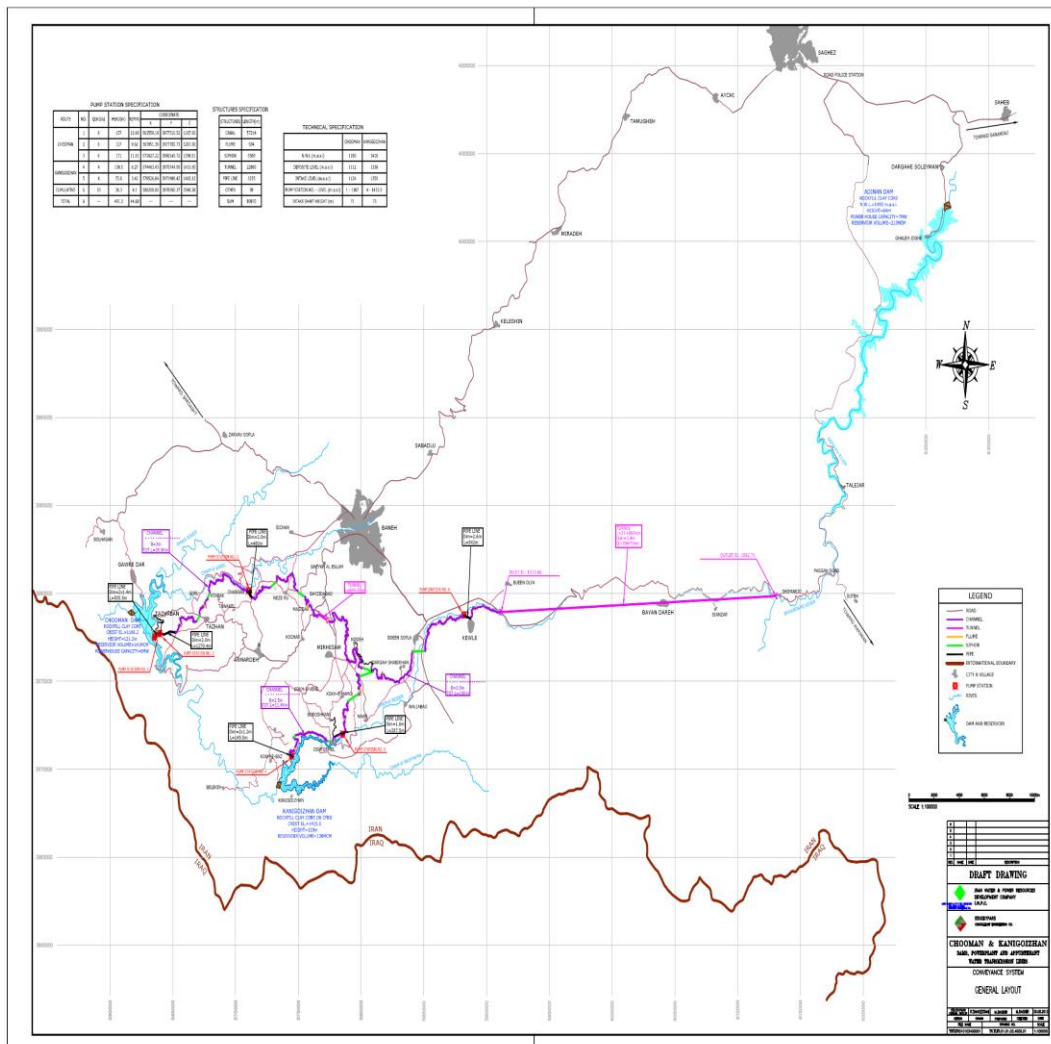
شده است. در سناریوهای مختلف سد آدینان، علاوه بر تنظیم آب انتقالی، تولید انرژی برق آبی نیز به عنوان یکی از اهداف احداث این سد دیده شده است. اهداف احداث سد آدینان عبارت‌اند از [۱]:

- کاهش ارتفاع سدهای چومان و کانی گویژان با فراهم آوردن امکان انتقال آب تنظیم شده.

- کاهش احجام سامانه‌ی انتقال آب (کاهش دبی‌های انتقال آب) با فراهم آوردن امکان انتقال آب تنظیم شده.

- تولید انرژی برق آبی از پتانسیل آبی رودخانه جیغاتو (زرینه‌رود) (متوسط ۱۸/۵ مترمکعب در ثانیه) (۵۸۰ میلیون مترمکعب در سال) و تأمین بخشی از برق موردنیاز سامانه انتقال آب طرح چومان

در شکل ۱-۲ سیمای کلی طرح (شامل سدهای چومان و کانی گویژان، سامانه‌های انتقال آب از سدهای چومان و کانی گویژان و سد آدینان نشان داده شده است. از آنجائی که یکی از مسائل مطرح برای این سد، انتخاب محور مناسب از دو محور مطرح برای ساخت این سد است و هنوز نیز به دلایل مختلفی در حال بررسی است، این تحقیق باهدف بررسی این موضوع با نگرشی علمی تعریف شده است.



شکل ۱-۲ سیمای کلی طرح چومان شامل سدهای چومان، کانی گویشان و آدینان و سامانه‌های انتقال [۱]

۴-۱ راه‌های دسترسی

در مرحله‌ی شناخت، برای سد آدینان دو ساختگاه در نظر گرفته شده است که تحت عنوان محور شماره ۱ و محور شماره ۲ معرفی می‌شوند. محور شماره ۱ در پایین دست و در شمال محور شماره ۲ قرار دارد.

۱-۴-۱ دسترسی به ساختگاه شماره ۱

موقعیت محور شماره ۱ (شکل ۱-۳) در عرض جغرافیایی $36^{\circ} 9'$ شمالی و طول جغرافیایی $46^{\circ} 24'$ شرقی در پایین دست رودخانه قرار گرفته است. دسترسی به این ساختگاه از طریق جاده