

صلى الله عليه وسلم

١٠٤٤٢٩

دانشگاه بیرجند
مجتمع علوم
دانشکده زمین شناسی

پایان نامه
برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
زمین شناسی

مطالعه خصوصیات زمین شناسی مهندسی لغزش‌های خاکی بهاباد

استاد راهنما:

دکتر حمید مهرنهاد

استاد مشاور:

دکتر کاظم برخوردار

پژوهش و نگارش:

زهرا نجاتی

۱۳۸۷ / ۹ / ۲۳

اسفند ۸۶

۱۰۴۴۲۹

کتابخانه اطلاعات و مدارک علمی بیرجند
مهرنهاد


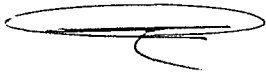



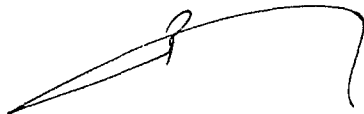
تقدیم به همسر

که دلگرمی هایش فرا راهم بود

و فرزند نازنینم امیرعلی

که کاستیهای مادرانه ام را تحمل نمود

سپاس فدای را که راه زندگی را بر من گشود
یاریم داد توفیق بندگی یابم
پدر و مادری عطا نمود، بزرگوار
همسری مهربان و صبور و فرزندی نازنین
فدای راشاکرم یاریم کرد تا در وادی علم قدم نهیم و در محضر بزرگانی از تبار
علم قدرت اندیشیدن و آموختن بیابم.
فدای را سپاسگزارم که به من مجالی بخشید تا قدرشناس اساتید بزرگوارم
باشم و از محضر دکتر ممید مهرنهاد برای صبوری‌شان در برابر کاستی‌های من و
راهنمایی‌های علمیشان سپاسگزارم و از دکتر برفورداری به پاس مشاوره‌های
کارسازشان کمال تشکر رادارم.

<p>شناسه: ب/ک/۳</p>	<p>صور تجلسه دفاعیه پایان نامه دانشجوی دوره کارشناسی ارشد</p>	 <p>مدیریت تحصیلات تکمیلی</p>
<p>جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی خانم زهرانجاتی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته/گرایش: زمین شناسی مهندسی تحت عنوان: مطالعه خصوصیات زمین شناسی مهندسی لغزش های خاکی بهاباد و تعداد واحد: ۸ در تاریخ ۱۳۸۶/۱۲/۱۵ با حضور اعضای هیأت داوران (به شرح ذیل) تشکیل گردید. پس از ارزیابی توسط هیأت داوران، پایان نامه با نمره: به عدد ۱۹/۷۵ به حروف نوزده و هفتاد و پنج صدم و درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.</p>		
<p>امضاء</p>    	<p>نام و نام خانوادگی</p> <p>دکتر حمید مهرنهاد</p> <p>دکتر کاظم برخوردار</p> <p>دکتر رضا پورحسینی</p> <p>دکتر علی رضا یاراحمدی</p>	<p>عنوان</p> <p>استاد/ استادان راهنما:</p> <p>استاد/ استادان مشاور:</p> <p>متخصص و صاحب نظر داخلی:</p> <p>متخصص و صاحب نظر خارجی:</p>
<p>نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه (ناظر) نام و نام خانوادگی: دکتر قاسم برید لقمانی امضاء:</p> 		

چکیده:

زمین لغزش یا رانش عبارت است از حرکت توده‌ای از سنگ یا خاک که به طور طبیعی و تحت تأثیر عوامل مختلفی بخصوص نیروی جاذبه زمین در دامنه‌های شیبدار صورت می‌گیرد. مطالعه علمی و جامع پدیده زمین لغزش در دنیا به دلایل متعدد، از مهم‌ترین مسائل است. به جرأت می‌توان گفت، از جمله حساس‌ترین و مهم‌ترین مسائل در پروژه‌های عمده عمرانی همچون انتخاب مسیر احداث بزرگراه‌ها، راه‌های اصلی و فرعی کوهستانی، انتخاب محل احداث سدهای خاکی و بتونی همچنین آب بندها و کانال‌های انتقال آب، احداث تونل‌های عبور و مرور و طرح‌هایی همچون توسعه جنگل‌ها و مراتع طبیعی و هرگونه توسعه معدنی در گرو مطالعه پایداری شیب‌های طبیعی یک منطقه است و عدم توجه به این مسأله خسارات جبران ناپذیری را می‌تواند به دنبال داشته باشد.

بهباد شهری است که در ۲۱۰ کیلومتری جنوب شرق استان یزد قرار گرفته و درسالیان اخیر وقوع زمین لغزش‌های متعدد باعث وارد آمدن خسارت‌های فراوانی به منازل مسکونی، مدارس و مراکز بهداشتی منطقه شده‌است به طوری که مردم چندین روستا مجبور به ترک خانه‌هایشان شده‌اند.

در این تحقیق سعی شده است زمین لغزش‌های بهباد شناسایی شده و خصوصیات زمین‌شناسی مهندسی این زمین لغزش‌ها بدست آید. برای رسیدن به این منظور به مطالعه اقلیم، زمین‌شناسی، مورفولوژی، زمین‌شناسی ساختمانی، لرزه‌خیزی، منابع آب، زمین‌شناسی مهندسی و بررسی خصوصیات ژئوتکنیکی پرداخته‌شده و محدوده لغزش تعیین گردیده است.

- ۱- فصل اول - دیباچه..... ۱
- ۱-۱- کلیات ۲
- ۱-۲- ضرورت انجام تحقیق..... ۲
- ۱-۳- آمار مربوط به بلایای طبیعی..... ۳
- ۱-۴- پیشینه تحقیق..... ۴
- ۱-۵- لزوم انجام تحقیق در منطقه بهاباد..... ۴
- ۱-۶- روش بررسی و مطالعه..... ۵
- ۲- فصل دوم - مبانی و اصول لغزش..... ۶
- ۲-۱- مشخصات یک زمین لغزش و تعریف اصطلاحات آن..... ۷
- ۲-۲- اندازه زمین لغزش ها ۸
- ۲-۳- تقسیم بندی زمین لغزش ها..... ۸
- ۲-۴- انواع حرکات دامنه‌ای..... ۱۰
- ۲-۴-۱- سقوط..... ۱۰
- ۲-۴-۲- واژگونی..... ۱۰
- ۲-۴-۳- لغزش..... ۱۱
- ۲-۴-۳-۱- لغزش های چرخشی..... ۱۱
- ۲-۴-۳-۲- لغزش های انتقالی..... ۱۱
- ۲-۴-۴- گسترش های جانبی..... ۱۲

- ۱۲.....جریان-۵-۴-۲
- ۱۳.....لغزش های پیچیده-۶-۴-۲
- ۱۳.....علل وقوع زمین لغزش ها-۵-۲
- ۱۴.....فاکتورهایی که موجب کاهش مقاومت برشی می شوند-۱-۵-۲
- ۱۴.....افزایش فشار آب حفره ای-۱-۱-۵-۲
- ۱۴.....ترک خوردگی-۲-۱-۵-۲
- ۱۵.....تورم-۳-۱-۵-۲
- ۱۵.....خزش تحت بارهای مداوم-۴-۱-۵-۲
- ۱۵.....آب شکستگی-۵-۱-۵-۲
- ۱۶.....هوازدگی-۶-۱-۵-۲
- ۱۶.....بارگذاری های دوره ای-۷-۱-۵-۲
- ۱۶.....فاکتورهای موثر در افزایش تنش برشی-۸-۱-۵-۲
- ۱۶.....بارهای روی شیروانی ها-۱-۲-۵-۲
- ۱۷.....فشار آب در ترک های روی شیروانی ها-۲-۲-۵-۲
- ۱۷.....افزایش وزن خاک در نتیجه آب محتوی-۳-۲-۵-۲
- ۱۷.....حفاری در زیر شیروانی ها-۴-۲-۵-۲
- ۱۸.....پایین افتادن سطح آب در پشت شیروانی-۵-۲-۵-۲
- ۱۸.....نیروی دینامیکی زمین لرزه ها-۶-۲-۵-۲

۱۹.....	فصل سوم - مطالعات هواشناسی و زمین شناسی.....
۲۰.....	۱-۳- موقعیت جغرافیایی.....
۲۱.....	۲-۳- شرایط آب و هوایی.....
۲۲.....	۱-۲-۳- درجه حرارت و شاخص های حرارتی.....
۲۳.....	۲-۲-۳- بررسی بارندگی سالیانه، فصلی و ماهیانه.....
۲۳.....	۳-۲-۳- بررسی بارندگی های کوتاه مدت.....
۲۴.....	۳-۳- زمین شناسی عمومی منطقه.....
۲۷.....	۴-۳- وضعیت چینه شناسی عمومی منطقه بهاباد.....
۲۸.....	۱-۴-۳- پرکامبرین.....
۲۸.....	۲-۴-۳- پالئوزوئیک.....
۲۹.....	۱-۲-۴-۳- چینه شناسی پالئوزوئیک در منطقه مورد مطالعه.....
۲۹.....	۱-۱-۲-۴-۳- کامبرین.....
۳۱.....	۲-۱-۲-۴-۳- اردویسین - سیلورین.....
۳۲.....	۳-۱-۲-۴-۳- دونین - کربونیفر.....
۳۲.....	۴-۱-۲-۴-۳- پرمین.....
۳۲.....	۳-۴-۳- رخساره اواخر پالئوزوئیک - اوایل مزوزوئیک.....
۳۳.....	۴-۴-۳- رخساره های دوران مزوزوئیک.....
۳۴.....	۱-۴-۴-۳- سازندشتی (TR_{sh}^d) (تریاس).....
۳۵.....	۲-۴-۴-۳- ژوراسیک.....
۳۶.....	۳-۴-۴-۳- کرتاسه.....

- ۳۷.....۵-۴-۳- رخساره های دوران سنوزوئیک.....
- ۳۸.....۱-۵-۴-۳- کنگلومرای نئوزن (Ng^c).....
- ۳۸.....۲-۵-۴-۳- نهشته های کواترنر.....
- ۴۰.....۳-۵-۴-۳- آبرفت های مرتفع کهن ($Qt1$).....
- ۴۰.....۴-۵-۴-۳- آبرفت های جوان ($Qt2$).....
- ۴۱.....۵-۵-۴-۳- رسوبات بستر و دره سیلابی رودخانه (Qal).....
- ۴۱.....۶-۵-۴-۳- واحد ($Q5$).....
- ۴۲.....۷-۵-۴-۳- واحد ($Q6$).....
- ۴۲.....۸-۵-۴-۳- مخلوط پوشش های تخریبی برجا و نهشته های واریزه.....
- ۴۳.....۶-۴-۳- سنگ های نفوذی.....
- ۴۵..... فصل چهارم- مورفوتکتونیک و مورفولوژی.....
- ۴۶.....۱-۴- مورفوتکتونیک ناحیه ای.....
- ۴۷.....۲-۴- نقش مورفوتکتونیک در شکل دهی دشت بهاباد.....
- ۴۹.....۳-۴- زمین ریخت شناسی گستره طرح.....
- ۵۱.....۴-۴- واحد کوهستان.....
- ۵۱.....۵-۴- واحد دشت سر.....
- ۵۲.....۶-۴- اشکال زمین ریخت شناسی شاخص در منطقه.....
- ۵۲.....۱-۶-۴- واریزه.....
- ۵۳.....۲-۶-۴- گیلویی.....
- ۵۳.....۳-۶-۴- دره های فرسایشی.....

۵۴	..... فرسایش خندقی ۴-۶-۴
۵۶	..... فصل پنجم- زمین شناسی ساختمانی
۵۷	..... ۱-۵- زمین ساخت کلی ناحیه
۶۰	..... ۲-۵- عناصر ساختاری
۶۰	..... ۱-۲-۵- گسل ها
۶۱	..... ۱-۱-۲-۵- گسل راور
۶۱	..... ۲-۱-۲-۵- گسل بهاباد
۶۳	..... ۳-۱-۲-۵- گسل کچال - دارستان
۶۴	..... ۴-۱-۲-۵- گسل کوهستان بهاباد
۶۴	..... ۵-۱-۲-۵- گسل معکوس شمال شیطور
۶۵	..... ۶-۱-۲-۵- گسل کوی موسی
۶۵	..... ۷-۱-۲-۵- گسل های شرقی - غربی خاور بهاباد
۶۶	..... ۸-۱-۲-۵- گسل مارکش
۶۶	..... ۹-۱-۲-۵- گسل کوهبنان
۶۸	..... ۱۰-۱-۲-۵- گسل لکرکوه
۷۰	..... ۱۱-۱-۲-۵- گسل کواترنر بهادران
۷۰	..... ۲-۲-۵- چین ها
۷۱	..... ۳-۲-۵- سیستمهای شکستگی در درز و شکاف
۷۳	..... فصل ششم - مطالعات لرزه خیزی ناحیه
۷۴	..... ۱-۶- کلیات

- ۶-۲- فعالیت لرزه خیزی ناحیه..... ۷۵
- ۶-۳- کاتالوگ زلزله های ناحیه ای..... ۷۵
- ۶-۴- زلزله های تاریخی در گستره مورد مطالعه ۷۶
- ۶-۵- زمین لرزه های سده بیستم محدوده مورد مطالعه ۷۶
- ۶-۵-۱- زمین لرزه های سده بیستم براساس ثبت توسط ایستگاه های لرزه نگارین المللی
(۱۹۰۰-۱۹۹۸)..... ۷۷
- ۶-۵-۱-۱- زمین لرزه ماه مه ۱۸۷۵ کوهبنان..... ۷۷
- ۶-۵-۱-۲- زمین لرزه ۱۸ آوریل ۱۹۱۱ راور..... ۷۸
- ۶-۵-۱-۳- زمین لرزه ۲۸ نوامبر ۱۹۳۳ بهاباد..... ۷۸
- ۶-۵-۱-۴- زمین لرزه ۲۲ ماه مه ۱۹۷۸ میلادی بهاباد..... ۸۰
- ۶-۵-۱-۵- زلزله ۲۳ ماه مه سال ۱۹۷۸ میلادی بهاباد ۸۰
- ۶-۵-۱-۶- زلزله ۱۱ آوریل ۱۹۸۷ میلادی باشکان بهاباد در طول گسل کوهبنان..... ۸۱
- ۶-۵-۱-۷- زلزله ۱۶ ماه مه سال ۱۹۹۵ میلادی ناحیه اسفوردی، شمال شیطانور،
جنوب گزستان..... ۸۱
- ۶-۵-۲- زمین لرزه های سده بیستم و بیست و یکم براساس ثبت توسط ایستگاه های
لرزه نگاری استان یزد (۱۹۹۸-۲۰۰۵)..... ۸۲
- ۶-۶- ساز و کار زمین لرزه ها و گسل های ناحیه ۸۴
- ۶-۷- زون های لرزه خیز استان یزد..... ۸۷
- فصل هفتم - مطالعات منابع آب ۹۰
- ۷-۱- کلیات..... ۹۱

- ۹۱.....۲-۷- بررسی وضعیت جریان سطحی منطقه.....
- ۹۲.....۳-۷- شبکه آبراه‌های منطقه بهاباد.....
- ۹۲.....۱-۳-۷- آبراهه بند مرازون.....
- ۹۳.....۲-۳-۷- آبراهه مشیرآباد.....
- ۹۵.....۳-۳-۷- آبراهه عظیم آباد.....
- ۹۵.....۴-۳-۷- آبراهه بیروئیه.....
- ۹۶.....۵-۳-۷- آبراهه ده جمال.....
- ۹۶.....۶-۳-۷- آبراهه آسفیج.....
- ۹۷.....۷-۳-۷- آبراهه اصلی دشت بهاباد.....
- ۹۷.....۸-۳-۷- آبراهه‌های ارتفاعات شرقی دشت بهاباد.....
- ۹۷.....۹-۳-۷- رودخانه شور.....
- ۹۸.....۴-۷- تراکم زهکشی لغزشهای خاکی.....
- ۹۹.....۵-۷- آب‌های زیرزمینی محدوده مورد مطالعه.....
- ۱۰۱.....۱-۵-۷- سفره‌های آبی محدوده طرح.....
- ۱۰۱.....۱-۱-۵-۷- سفره آب زیر زمینی در محیط سنگی.....
- ۱۰۱.....۲-۱-۵-۷- سفره آب زیر زمینی در محیط ابرفتی.....
- ۱۰۲.....۲-۵-۷- آبخوانهای ناحیه مورد مطالعه.....
- ۱۰۳.....۳-۵-۷- هیدرودینامیک آبهای زیر زمینی و نوسانات سطح سفره.....
- ۱۰۳.....۱-۳-۵-۷- نقشه هم عمق.....
- ۱۰۴.....۲-۳-۵-۷- نقشه هم تراز از آب زیر زمینی.....

- ۱۰۴-۷-۵-۴- بررسی کیفیت آبهای زیر زمینی.....
- فصل هشتم - زمین شناسی مهندسی..... ۱۱۲
- ۱-۸- زمین ریخت شناسی مهندسی منطقه لغزش های خاکی..... ۱۱۳
- ۱-۱-۸- ریخت شناسی دامنه لغزشی منطقه قبل از حرکت..... ۱۱۳
- ۱-۱-۱-۸- شکل دامنه..... ۱۱۳
- ۲-۱-۱-۸- نوع دامنه..... ۱۱۴
- ۳-۱-۱-۸- زوایه و جهت شیب دامنه..... ۱۱۴
- ۲-۱-۸- ریخت شناسی حرکت دامنه ای..... ۱۱۴
- ۲-۸- منشا و فرآیند تشکیل رسوبات..... ۱۱۹
- ۱-۲-۸- فرآیندها و محصولات رسوبی مربوط به رخداد های زمین ساختی..... ۱۱۹
- ۱-۲-۸- نقش لایه بندی چین ها و چین خوردگی در فرسایش و تولید رسوب..... ۱۲۱
- ۲-۱-۲-۸- گسل ها و مسئله فرسایش و تولید رسوب..... ۱۲۱
- ۳-۱-۲-۸- سیستم های درزه ای و مسئله فرسایش و تولید رسوب..... ۱۲۲
- ۲-۲-۸- فرآیندها و محصولات رسوبی با منشا هوازدگی..... ۱۲۳
- ۱-۲-۳-۸- تناوب انقباض و انبساط اختلافی مواد متشکله سنگ ها..... ۱۲۴
- ۲-۲-۲-۸- تخریب سنگ ها در اثر نیروی جنبشی آب..... ۱۲۵
- ۳-۲-۲-۸- هوازدگی شیمیایی..... ۱۲۶
- ۳-۳-۸- فرآیندها و محصولات رسوبی ناشی از حرکات دامنه ای..... ۱۲۷
- ۱-۳-۲-۸- حرکات دامنه ای در منطقه بهاباد..... ۱۲۷
- ۱-۱-۳-۲-۸- حرکات ریزشی در منطقه..... ۱۲۸

۱۲۹.....	۸-۲-۳-۱-۲- حرکات جریانى در منطقه
۱۲۹.....	۸-۳-۱-۳-۳- حرکات لغزشى در منطقه
۱۳۱.....	۸-۳- زمین لغزش‌های منطقه بهاباد
۱۳۲.....	۸-۳-۱- زمین لغزش روستای دهنو ملا اسماعیل
۱۳۳.....	۸-۳-۲- زمین لغزش روستای چله خانه
۱۳۵.....	۸-۴- واحدهای لیتولوژیکی محدوده لغزش
۱۳۵.....	۸-۴-۱- واحد (Q1)
۱۳۵.....	۸-۴-۲- واحد (Q2)
۱۱۳.....	۸-۴-۳- واحد (Qal)
۱۳۶.....	۸-۴-۴- واحد (Qs)
۱۳۶.....	۸-۴-۵- واحد (Qc)
۱۳۷.....	فصل نهم - مطالعات ژئوتکنیک
۱۳۸.....	۹-۱- کلیات
۱۳۸.....	۹-۲- گمانه‌های اکتشافی
۱۴۲.....	۹-۲-۱- توصیف گمانه‌ها
۱۵۷.....	۹-۳- بررسی نتایج آزمایش برش مستقیم
۱۶۴.....	۹-۴- آزمایش‌های واگرایی
۱۶۷.....	۹-۵- آزمایش شیمی خاک
۱۶۹.....	۹-۶- تفسیرنیمرخ‌های تهیه شده
۱۷۱.....	فصل دهم - نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد

۱۷۲	..... کلیات ۱-۱۰
۱۷۲	..... لغزش های منطقه ۲-۱۰
۱۷۳	..... عوامل موثر در لغزش ۳-۱۰
۱۷۳	..... اقلیم ۱-۳-۱۰
۱۷۵	..... زمین شناسی ۲-۳-۱۰
۱۷۵	..... مورفولوژی ۳-۳-۱۰
۱۷۷	..... زمین شناسی ساختمانی ۴-۳-۱۰
۱۷۸	..... لرزه خیزی ناحیه ۵-۳-۱۰
۱۷۸	..... منابع آب ۶-۳-۱۰
۱۸۰	..... زمین شناسی مهندسی ۷-۳-۱۰
۱۸۰	..... مطالعات ژئوتکنیکی ۸-۳-۱۰
۱۸۱	..... نتیجه گیری و ارائه پیشنهاد ۹-۳-۱۰
۱۸۲	..... منابع و ماخذ

فهرست جداول

فصل دوم

جدول (۱-۲) تقسیم بندی زمین لغزشها براساس وسعت..... ۸

جدول (۲-۲) تقسیم بندی زمین لغزشها براساس طبقه بندی وارنر..... ۹

فصل سوم

جدول (۱-۳) حداکثر بارندگی بیست و چهار ساعته حوزه به میلی متر..... ۲۴

فصل ششم

جدول (۱-۶) مختصات زمین لرزه ۲۲ ماه مه ۱۹۷۸ میلادی بهاباد یزد..... ۸۰

جدول (۲-۶) مختصات زمین لرزه ۲۳ ماه مه ۱۹۷۸ میلادی بهاباد یزد..... ۸۰

جدول (۳-۶) مختصات زمین لرزه ۱۱ آوریل ۱۹۸۷ میلادی..... ۸۱

جدول (۴-۶) مختصات زمین لرزه ۱۶ ماه مه سال ۱۹۹۵ میلادی..... ۸۱

جدول (۵-۶) زلزله های رخ داده در محدوده استان..... ۸۲

جدول (۶-۶) مشخصات وسازوکار تعدادی از گسل های ناحیه..... ۸۶

فصل هفتم

جدول (۱-۷) معیار تراکم آبراهه ها در منطقه..... ۹۹

جدول (۲-۷) نتایج آزمایش آب منطقه بهاباد (آب شرب بهاباد)..... ۱۰۶

- جدول (۳-۷) نتایج آزمایش آب منطقه بهاباد (چاه دهنو ملا اسماعیل)..... ۱۰۷
- جدول (۴-۷) نتایج آزمایش آب منطقه بهاباد (محل تاج لغزش)..... ۱۰۸
- جدول (۵-۷) نتایج آزمایش آب منطقه بهاباد (منطقه وسط لغزش)..... ۱۰۹
- جدول (۶-۷) نتایج آزمایش آب منطقه بهاباد (منطقه پای لغزش)..... ۱۱۰
- جدول (۷-۷) نتایج آزمایش آب منطقه بهاباد (چشمه آب جعفر آباد)..... ۱۱۱

فصل هشتم

- جدول (۱-۸) وضعیت دمای منطقه بر حسب سانتیگراد..... ۱۲۴
- جدول (۲-۸) ضریب اطمینان در حالت‌های مختلف یک صفحه شیبدار..... ۱۳۱

فصل نهم

- جدول (۱-۹) مختصات گمانه های حفر شده در منطقه..... ۱۴۰
- جدول (۲-۹) لوگ حفاری گمانه BH۱ ، تهیه شده در محل..... ۱۴۳
- جدول (۳-۹) اطلاعات گمانه ژئوتکنیکی BH۱..... ۱۴۳
- جدول (۴-۹) لوگ حفاری گمانه BH۲ ، تهیه شده در محل..... ۱۴۵
- جدول (۵-۹) اطلاعات گمانه ژئوتکنیکی BH۲..... ۱۴۶
- جدول (۶-۹) لوگ حفاری گمانه BH۳ ، تهیه شده در محل..... ۱۴۸
- جدول (۷-۹) اطلاعات گمانه ژئوتکنیکی BH۳..... ۱۴۹

- جدول (۸-۹) لوگ حفاری گمانه BH۴ ، تهیه شده در محل ۱۵۰
- جدول (۹-۹) اطلاعات گمانه ژئوتکنیکی BH۴ ۱۵۱
- جدول (۱۰-۹) لوگ حفاری گمانه BH۵ ، تهیه شده در محل ۱۵۲
- جدول (۱۱-۹) اطلاعات گمانه ژئوتکنیکی BH۵ ۱۵۳
- جدول (۱۲-۹) لوگ حفاری گمانه BH۶ ، تهیه شده در محل ۱۵۴
- جدول (۱۳-۹) اطلاعات گمانه ژئوتکنیکی BH۶ ۱۵۴
- جدول (۱۴-۹) لوگ حفاری گمانه BH۷ ، تهیه شده در محل ۱۵۵
- جدول (۱۵-۹) اطلاعات گمانه ژئوتکنیکی BH۷ ۱۵۶
- جدول (۱۶-۹) پارامترهای مقاومت برشی خاک ۱۵۷
- جدول (۱۷-۹) معیار طبقه بندی خاک‌های واگرای شرارد ۱۶۴
- جدول (۱۸-۹) نتایج آزمایش شیمی خاک از مناطق مختلف توده لغزش ۱۶۸

فصل اول

دییاجه