



وزارت
صنایع و معادن

سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف

مدیریت امور اکتشاف

طرح تلفیق لایه‌های اطلاعاتی پایه و معرفی مناطق امیدبخش معدنی کشور

گزارش نهائی پروژه

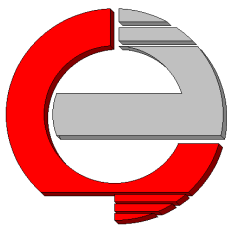
«شناسائی منابع قرضه، مصالح ساختمانی و سنگهای تزئینی در استان مازندران»

مجری طرح : مهندس ناصر عابدیان

مجری فنی طرح : مهندس بهروز برنا

مسئول فنی پروژه : مهندس مرتضی عشق آبادی

ناظر فنی : دکتر میر علی اصغر مختاری



مهندسیین مشاور تهران پادیر

سال ۱۳۸۷

۱	سپاسگزاری
۲	چکیده
۴	پیشگفتار

فصل اول : کلیات

۶	۱-۱- روش مطالعه
۸	۲-۱- موقعیت جغرافیایی
۹	۳-۱- راههای دسترسی به استان مازندران
۹	۴-۱- جایگاه و ویژگیهای زمین شناسی عمومی
۹	۱-۴-۱- زون فروافتاده خزر جنوبی
۱۰	۲-۴-۱- زون گرگان- رشت
۱۰	۳-۴-۱- زون البرز مرکزی
۱۱	۵-۱- پیشینه بررسیهای زمین شناسی
۱۳	۶-۱- لیتولوژی سازندهای امیدبخش در استان مازندران
۱۳	۱-۶-۱- کربونيفر در البرز
۱۳	۱-۱-۶-۱- سازند مبارک
۱۳	۲-۶-۱- پرمین در البرز
۱۳	۱-۲-۶-۱- سازند دورود
۱۳	۲-۲-۶-۱- سازند روته
۱۳	۳-۲-۶-۱- سازند نسن
۱۴	۳-۶-۱- تریاس در البرز
۱۴	۱-۳-۶-۱- سازند الیکا
۱۴	۴-۶-۱- ژوراسیک در البرز
۱۴	۱-۴-۶-۱- سازند شمشک
۱۴	۲-۴-۶-۱- سازند لار
۱۴	۵-۶-۱- کرتاسه در البرز
۱۴	۱-۵-۶-۱- سازند تیزکوه
۱۴	۶-۶-۱- ترشیری در البرز
۱۴	۱-۶-۶-۱- سازند فجن
۱۵	۲-۶-۶-۱- سازند زیارت
۱۵	۳-۶-۶-۱- سازند کرج
۱۵	۱-۳-۶-۶-۱- عضو کند

فصل دوم: بررسی و پیمایش محدوده‌ها

۱۸	۱-۲- محدود S_1
۱۹	۱-۱-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۲۰	۲-۲- محدود S_2
۲۲	۱-۲-۲- واحدهای سنگی محدوده
۲۴	۲-۲-۲- شرح عملیات صحرائی
۳۲	۳-۲-۲- پتانسیل‌های اقتصادی محدوده
۳۲	۱-۳-۲-۲- گچ
۳۴	۲-۳-۲-۲- توده گرانیت
۳۵	۴-۲-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۳۶	۳-۲- محدود S_3
۳۷	۱-۳-۲- واحدهای سنگی محدوده
۵۶	۲-۳-۲- نقاط قوت و ضعف محدوده
۵۶	۳-۳-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۵۷	۴-۲- محدود S_4
۵۸	۱-۴-۲- واحدهای سنگی محدوده
۶۹	۲-۴-۲- پارامترهای مثبت و منفی جهت توجیه‌پذیری اقتصادی محدوده
۶۹	۳-۴-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۷۰	۵-۲- محدود S_5
۷۰	۱-۵-۲- واحدهای لیتولوژیک محدوده
۷۶	۲-۵-۲- پارامترهای مثبت و منفی جهت توجیه‌پذیری اقتصادی محدوده
۷۶	۳-۵-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۷۷	۶-۲- محدود S_6
۷۷	۱-۶-۲- واحدهای لیتولوژیک محدوده
۸۲	۲-۶-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۸۳	۷-۲- محدود S_7
۸۳	۱-۷-۲- شرایط اقلیمی منطقه
۸۴	۲-۷-۲- واحدهای لیتولوژیک محدوده
۸۷	۳-۷-۲- پارامترهای مثبت و منفی جهت توجیه‌پذیری اقتصادی محدوده
۸۸	۴-۷-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۸۹	۸-۲- محدود S_8
۸۹	۱-۸-۲- واحدهای لیتولوژیک محدوده
۹۵	۲-۸-۲- پارامترهای مثبت و منفی محدوده جهت توجیه‌پذیری محدوده
۹۶	۳-۸-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۹۷	۹-۲- محدود S_9
۱۰۰	۱-۹-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

۱۰۱	۱۰-۲- محدودده S ₁₁
۱۰۱	۱-۱۰-۲- شرایط اقلیمی منطقه
۱۰۲	۲-۱۰-۲- تیپ‌های مختلف سنگی موجود در محدودده
۱۰۷	۳-۱۰-۲- پارامترهای مثبت و منفی جهت توجیه‌پذیری سنگهای کربناته
۱۰۸	۴-۱۰-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۱۱۰	۱۱-۲- محدودده S ₁₂
۱۱۱	۱-۱۱-۲- جغرافیای اقلیمی منطقه
۱۱۱	۲-۱۱-۲- لیتولوژی‌های موجود در منطقه
۱۲۱	۳-۱۱-۲- پارامترهای مثبت و منفی جهت توجیه‌پذیری توده گچ
۱۲۲	۴-۱۱-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۲۳	۱۲-۲- محدودده S ₁₃
۱۲۳	۱-۱۲-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۲۵	۱۳-۲- محدودده S ₁₄
۱۲۷	۱-۱۳-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۲۸	۱۴-۲- محدودده S ₁₅
۱۲۹	۱-۱۴-۲- شرایط اقلیمی منطقه
۱۲۹	۲-۱۴-۲- واحدهای سنگی منطقه
۱۴۰	۳-۱۴-۲- پارامترهای مثبت و منفی واحدها
۱۴۰	۱-۳-۱۴-۲- کنگلومرای متراکم
۱۴۱	۲-۳-۱۴-۲- کنگلومراهای سست
۱۴۱	۴-۱۴-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۴۲	۱۵-۲- محدودده S ₁₆
۱۴۳	۱-۱۵-۲- شرایط اقلیمی منطقه
۱۴۳	۲-۱۵-۲- واحدهای لیتولوژیک محدودده
۱۵۰	۳-۱۵-۲- پارامترهای مثبت و منفی سنگهای کنگلومرای محدودده
۱۵۱	۴-۱۵-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۵۲	۱۶-۲- محدودده S ₁₇
۱۵۵	۱-۱۶-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۵۶	۱۷-۲- محدودده S ₁₈
۱۵۶	۱-۱۷-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۵۷	۱۸-۲- محدودده S ₁₉
۱۵۸	۱-۱۸-۲- واحدهای سنگی محدودده
۱۶۳	۲-۱۸-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۱۶۴	۱۹-۲- محدودده S ₂₀
۱۶۵	۱-۱۹-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۶۶	۲۰-۲- محدودده S ₂₁
۱۶۶	۱-۲۰-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱۶۷	۲-۲۱-۲- محدوده S_{22}
۱۶۷	۲-۲۱-۱- شرایط اقلیمی منطقه
۱۶۸	۲-۲۱-۲- واحدهای لیتولوژیک منطقه
۱۷۳	۲-۲۱-۳- نقاط قوت و ضعف جهت توجیه پذیری اقتصادی محدوده
۱۷۳	۲-۲۱-۴- نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۷۴	۲-۲۲-۲- محدوده S_{23}
۱۷۷	۲-۲۲-۱- نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۷۸	۲-۲۳-۲- محدوده S_{24}
۱۷۹	۲-۲۳-۱- نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۸۰	۲-۲۴-۲- محدوده S_{26}
۱۸۰	۲-۲۴-۱- واحدهای سنگی محدوده
۱۹۲	۲-۲۴-۲- نقاط قوت و ضعف در اقتصادی بودن مارن های منطقه
۱۹۲	۲-۲۴-۳- نتیجه گیری و پیشنهاد
۱۹۳	۲-۲۵-۲- محدوده S_{27}
۱۹۴	۲-۲۵-۱- جغرافیایی محدوده
۱۹۴	۲-۲۵-۲- واحدهای سنگی محدوده
۲۱۳	۲-۲۵-۳- ویژگیهای مثبت و منفی جهت توجیه پذیر بودن توده گچ
۲۱۳	۲-۲۵-۴- نتیجه گیری و پیشنهادات
۲۱۵	۲-۲۶-۲- محدوده S_{28}
۲۱۵	۲-۲۶-۱- لیتولوژی سنگهای موجود در محدوده
۲۲۱	۲-۲۶-۲- پارامترهای مثبت و منفی جهت توجیه پذیری محدوده
۲۲۲	۲-۲۶-۳- نتیجه گیری و پیشنهادات
۲۲۳	۲-۲۷-۲- محدوده S_{29}
۲۲۴	۲-۲۷-۱- معرفی واحدهای سنگی محدوده غرب دماوند
۲۲۵	۲-۲۷-۲- شرح عملیات صحرایی (غرب دماوند)
۲۲۷	۲-۲۷-۳- شرح عملیات صحرایی (شرق دماوند)
۲۳۱	۲-۲۷-۴- نتیجه گیری و پیشنهادات

فصل سوم : نتیجه گیری و پیشنهادات

۲۳۳	۳-۱- مقدمه
۲۳۳	۳-۲- محدوده های دارای اولویت A
۲۳۴	۳-۳- محدوده های دارای اولویت B و C
۲۳۵	۳-۴- محدوده های مناسب برای مطالعات تکمیلی
۲۳۷	منابع
۲۳۸	پیوستها
۲۳۹	پیوست-۱ : نقشه موقعیت محدوده های مورد مطالعه
۲۴۸	پیوست-۲ : جدول مشخصات نمونه های برداشت شده
۲۵۵	پیوست-۳ : نتایج آنالیز

فهرست عکسها

۱۹	عکس ۱-۱-۲: نمایی از دولومیت خاکستری در محدوده S_1 (دید به سمت جنوب)
۲۱	عکس ۱-۲-۲: نمایی از رخنمون گچ در محدوده S_2 (دید به سمت شمال غرب)
۲۲	عکس ۲-۲-۲: رخنمون گچ از نمای نزدیک در محدوده S_2 (دید به سمت شمال)
۲۲	عکس ۳-۲-۲: نمای نزدیک از سطح تازه گچ در محدوده S_2
۲۳	عکس ۴-۲-۲: نمایی از توده گرانیتی علم کوه در پایین و سنگهای آهکی دگرگون شده در بالا
۲۶	عکس ۵-۲-۲: پلاک صیقل داده شده از گرانیت علم کوه، نمونه S_2 -PA-1
۲۷	عکس ۶-۲-۲: نمایی از توده گرانیت با درزه و شکاف کم
۳۱	عکس ۷-۲-۲: پلاک صیقل داده شده از گرانیت علم کوه، نمونه S_2 -Pg3-1
۳۲	عکس ۸-۲-۲: پلاک صیقل داده شده از گرانیت علم کوه، نمونه S_2 -Pg3-2
۳۸	عکس ۱-۳-۲: نمایی از مرمر با سنگ آهک بلورین سفید رنگ (دید به سمت شمال شرق)
۳۸	عکس ۲-۳-۲: نمایی از سنگ آهک دگرگون شده (دید به سمت شرق)
۳۹	عکس ۳-۳-۲: نمایی از سنگ آهکهای دگرگون شده (دید به سمت غرب)
۴۰	عکس ۴-۳-۲: نمایی از سنگ آهکهای تیره خرد شده
۴۱	عکس ۵-۳-۲: نمایی از رخنمون مرمر (دید به سمت غرب)
۴۱	عکس ۶-۳-۲: پلاک تهیه شده از نمونه S_3 -N-5 برگرفته از مرمرهای محدوده S_3
۴۳	عکس ۷-۳-۲: نمایی از سنگ آهک دگرگون شده سست
۴۴	عکس ۸-۳-۲: نمایی از توده آهکی دگرگون شده مقاوم (دید به سمت شمال)
۴۵	عکس ۹-۳-۲: نمایی نزدیک از آهک دگرگون شده مقاوم
۴۷	عکس ۱۰-۳-۲: نمایی از آهکهای رسی دگرگون شده (فلش سطح صیقلی را نشان می‌دهد)
۴۸	عکس ۱۱-۳-۲: نمای میکروسکوپی نمونه S_3 -N-2 مرمر (نور پلاریزه، عدسی 4X)
۴۸	عکس ۱۲-۳-۲: نمایی از مرمر با درز و شکستگی کم (دید به سمت شمال باختری)
۴۹	عکس ۱۳-۳-۲: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S_3 -N-9
۵۰	عکس ۱۴-۳-۲: نمایی از آهکهای تیره خرد شده که به سمت قله به آهکهای توده‌ای تبدیل شده‌اند
۵۱	عکس ۱۵-۳-۲: نمایی از واریزه‌های آهکی (دید به سمت شمال باختری)
۵۱	عکس ۱۶-۳-۲: نمایی از واریزه‌های آهکی درشت‌تر در ادامه مسیر (دید به سمت شمال باختری)
۵۳	عکس ۱۷-۳-۲: نمایی از سنگ آهک دگرگون شده کم درزه در زیر آهک پر درزه فوقانی سازند درود
۵۳	عکس ۱۸-۳-۲: نمایی از سنگ آهک دگرگون شده کم درزه
۵۴	عکس ۱۹-۳-۲: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S_3 -NA-1 برگرفته از مرمرهای محدوده S_3
۵۵	عکس ۲۰-۳-۲: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S_3 -PM3-1 برگرفته از مرمرهای محدوده S_3
۵۹	عکس ۱-۴-۲: باند مرمری صخره‌ساز (دید به سوی شمال)
۵۹	عکس ۲-۴-۲: باند مرمری صخره‌ساز در شرق آبراهه (دید به سوی شرق)
۶۰	عکس ۳-۴-۲: نمایی از واریزه‌های هورنفلسی (دید به سمت شمال باختری)
۶۰	عکس ۴-۴-۲: نمایی از حجم زیاد واریزه‌ها در دو طرف آبراهه (دید به سمت شمال باختری)
۶۲	عکس ۵-۴-۲: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S_4 -N-3
۶۲	عکس ۶-۴-۲: دورنمایی از رخنمون مرمر با شکستگیهای زیاد (دید به سمت خاور)
۶۳	عکس ۷-۴-۲: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S_4 -N-4
۶۴	عکس ۸-۴-۲: نمای میکروسکوپی نمونه S_4 -N-1 میلونیت (نور طبیعی، عدسی 4X)

۶۶	عکس ۲-۴-۹: نمایی از واریزه مخروطی شکل با حجم زیاد (دید به سمت جنوب خاوری)
۶۶	عکس ۲-۴-۱۰: نمایی از شیستهای خرد شده (دید به سمت جنوب)
۶۷	عکس ۲-۴-۱۱: باند مرمری صخره ساز در غرب آبراهه (دید به سوی شمال غرب)
۶۸	عکس ۲-۴-۱۲: سطح صیقل خورده نمونه S ₄ -NA-1 برداشت شده از باندهای مرمری محدوده S ₄
۶۸	عکس ۲-۴-۱۳: سطح صیقل خورده نمونه S ₄ -NA-2 برداشت شده از باندهای مرمری محدوده S ₄
۷۱	عکس ۲-۵-۱: نمایی از واحد سنگ آهکی تیره رنگ سازند مبارک در زیر سازندهای درود و روته
۷۲	عکس ۲-۵-۲: نمایی از واحدهای آهکی سازند روته با ضخامت زیاد (دید به سمت شمال خاوری)
۷۲	عکس ۲-۵-۳: نمایی از واحدهای آهکی ضخیم لایه سازند روته دارای درز و شکاف
۷۳	عکس ۲-۵-۴: نمایی از بلوکها در پای دامنه های پرشیب (دید به سمت شمال خاوری)
۷۵	عکس ۲-۵-۵: نمایی از پوشش جنگلی در محدوده S ₅ (دید شمال-شمال غرب)
۷۸	عکس ۲-۶-۱: نمایی از سنگ آهک خاکستری سازند روته همراه با واریزه
۷۹	عکس ۲-۶-۲: نمایی از رخنمون لایه های آهکی خاکستری رنگ سازند روته
۷۹	عکس ۲-۶-۳: دورنمایی از رخنمون سنگ آهکهای خاکستری سازند روته با شیب زیاد
۸۰	عکس ۲-۶-۴: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S ₆ -N-5
۸۲	عکس ۲-۶-۵: دورنمایی از رخنمون ماسه سنگ و شیل سازند لالون (دید به سمت خاور)
۸۵	عکس ۲-۷-۱: دورنمایی از سنگ آهک، بازالت و آندزیت (دید به سمت شمال)
۸۶	عکس ۲-۷-۲: نمایی از زمینهای تفکیک شده در داخل محدوده S ₇ (دید به سمت شمال شرق)
۸۷	عکس ۲-۷-۳: نمایی از بازالتهای هوازده حاوی کاواکهای کلسیتی (واحد K ₂ ^v)
۸۷	عکس ۲-۷-۴: نمایی از کنتاکت سنگهای ولکانیکی در پایین با سنگهای کربناته در بالا
۹۱	عکس ۲-۸-۱: دورنمایی از رخنمون سنگ آهکهای ضخیم لایه (دید به سمت شرق)
۹۱	عکس ۲-۸-۲: نمایی دیگر از سنگ آهکهای ضخیم لایه فسیل دار (دید به سمت غرب)
۹۲	عکس ۲-۸-۳: نمایی از سنگ آهکهای ضخیم لایه فسیل دار با شکستگی زیاد (دید به سمت جنوب)
۹۴	عکس ۲-۸-۴: نمایی از سنگ آهکهای سازند روته (دید به سمت غرب)
۹۵	عکس ۲-۸-۵: نمایی از برش با قطعات دولومیتی-سنگ آهکی (دید به سمت جنوب شرق)
۹۸	عکس ۲-۹-۱: نمایی از سنگ آهکهای خاکستری مایل به کرم رنگ با درزه های بسیار
۱۰۰	عکس ۲-۹-۲: نمایی از رخنمون سنگ آهک با پوشش گیاهی محدود (دید به سمت خاور)
۱۰۰	عکس ۲-۹-۳: دورنمایی از توالی واحدهای کربناته و بازالت (دید به سمت شمال)
۱۰۳	عکس ۲-۱۰-۱: نمایی از آهک رسی با رگه های کلسیت (دید به سمت خاور)
۱۰۴	عکس ۲-۱۰-۲: نمایی از واحدهای آذرآواری با دگرسانی بنتونیتی (دید به سمت شمال)
۱۰۶	عکس ۲-۱۰-۳: کنتاکت سنگهای ولکانیکی در پایین با سنگهای کربناته در بالا
۱۰۷	عکس ۲-۱۰-۴: نمایی نزدیکتر از رخنمون دولومیت های سفید تا کرم روشن
۱۰۸	عکس ۲-۱۰-۵: نمایی از آزادکوه واقع در بخش باختری محدوده در اواسط اردیبهشت ماه
۱۱۲	عکس ۲-۱۱-۱: تناوب باندهای گچی و سنگ آهکی (دید به سمت شمال)
۱۱۲	عکس ۲-۱۱-۲: نمایی از توده گچ در محدوده S ₁₂ (دید به سمت غرب)
۱۱۳	عکس ۲-۱۱-۳: نمایی از توالی سنگ آهک و گچ (دید به سمت غرب)
۱۱۳	عکس ۲-۱۱-۴: نمایی از رخنمون توده گچ در بین واحد سنگ آهک (دید به سمت شمال باختری)
۱۱۴	عکس ۲-۱۱-۵: نمایی از رخنمون سنگ آهک مارنی (دید به سمت غرب)
۱۱۵	عکس ۲-۱۱-۶: نمایی از گسترش گچ در منطقه، (دید به سمت شمال-شمال باختری)
۱۱۶	عکس ۲-۱۱-۷: نمایی از سنگ گچ با خلوص بالا و سطح خاکستری رنگ

فهرست مطالب

صفحه

موضوع

۱۲۴	عکس ۲-۱۲-۱: دورنمای توده گچ در مجاورت روستای خطر (دید به سمت شمال باختری)
۱۲۶	عکس ۲-۱۳-۱: نمایی از پوشش جنگلی در منطقه (دید به سمت غرب)
۱۲۶	عکس ۲-۱۳-۲: نمایی از رخنمون دولومیت‌های سازند الیکا در محدوده S ₁₄
۱۳۰	عکس ۲-۱۴-۱: نمایی از کنگلومراهای سست و نامتراکم با قطعات سنگ آهک و کمی شیل
۱۳۰	عکس ۲-۱۴-۲: نمایی از تونل اصلی استخراجی در معدن متروک نمار
۱۳۱	عکس ۲-۱۴-۳: نمایی نزدیک از سنگ آهن مگنتیتی موجود در محوطه معدن متروک نمار
۱۳۱	عکس ۲-۱۴-۴: کنتاکت آهک و دیاباز در معدن متروک نمار
۱۳۳	عکس ۲-۱۴-۵: توده کنگلومرای مقاوم در جنوب روستای نمار (دید به سمت جنوب خاوری)
۱۳۳	عکس ۲-۱۴-۶: کنگلومرای متراکم شده و مقاوم
۱۳۴	عکس ۲-۱۴-۷: نمای دیگری از کنگلومرای متراکم شده و مقاوم
۱۳۴	عکس ۲-۱۴-۸: نمایی از قطعات چند ده متری از کنگلومرا (دید به سمت شمال)
۱۳۶	عکس ۲-۱۴-۹: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S _{15-N-2}
۱۳۶	عکس ۲-۱۴-۱۰: نمایی از واریزه‌های ولکانیکی کرتاسه
۱۳۸	عکس ۲-۱۴-۱۱: نمایی از کنگلومرای ناهمسان دانه (دید به سمت جنوب باختری)
۱۳۸	عکس ۲-۱۴-۱۲: نمایی از درزه و شکاف در کنگلومرای متراکم (دید به سمت شمال - شمال باختری)
۱۳۹	عکس ۲-۱۴-۱۳: نمایی از بلوکهای بزرگ کنگلومرا
۱۳۹	عکس ۲-۱۴-۱۴: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S _{15-P3-1}
۱۴۳	عکس ۲-۱۵-۱: نمایی از واحدهای سنگی محدوده S ₁₆ (دید به سمت جنوب)
۱۴۷	عکس ۲-۱۵-۲: نمایی از واریزه‌های دامنه‌ای در نزدیکی روستای پنجاب (دید به سمت غرب)
۱۴۸	عکس ۲-۱۵-۳: نمای نزدیکتر از واریزه‌ها (دید به سمت غرب)
۱۴۹	عکس ۲-۱۵-۴: نمایی از کنگلومرای ناهمسان دانه
۱۴۹	عکس ۲-۱۵-۵: نمایی از باند فروجینس آهن
۱۴۹	عکس ۲-۱۵-۶: نمایی از رسوبات سیلتی-رسی
۱۵۰	عکس ۲-۱۵-۷: نمایی از آثار باستانی در شمال خاوری روستای پنجاب و جنوب محدوده S ₁₆
۱۵۳	عکس ۲-۱۶-۱: نمایی از پوشش گیاهی انبوه منطقه (دید به سمت شمال)
۱۵۳	عکس ۲-۱۶-۲: نمایی از توالی رسوبات کنگلومرا، مارن قرمز و قهوه‌ای (دید به سمت جنوب باختری)
۱۵۹	عکس ۲-۱۸-۱: نمایی از پوشش گیاهی انبوه منطقه (دید به سمت جنوب خاوری)
۱۶۰	عکس ۲-۱۸-۲: نمایی از رخنمون مارن در نزدیکی روستای امام‌کلا (دید به سمت شرق)
۱۶۰	عکس ۲-۱۸-۳: نمای نزدیکتر از رخنمون مارن
۱۶۲	عکس ۲-۱۸-۴: لایه‌های مارنی در نمای نزدیک‌تر در محل نمونه S _{19-N-2}
۱۶۳	عکس ۲-۱۸-۵: نمای گسترده (پانوراما) از رخنمون مارن در کنار جاده منتهی به روستای امام‌کلا
۱۶۵	عکس ۲-۱۹-۱: نمایی از پوشش گیاهی و جنگلی انبوه منطقه (دید به سمت شمال باختری)
۱۶۹	عکس ۲-۲۱-۱: نمایی از محدوده S ₂₂ در مجاورت روستای نوده (دید به سمت غرب)
۱۷۰	عکس ۲-۲۱-۲: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S _{22-N-2}
۱۷۱	عکس ۲-۲۱-۳: نمایی از سنگ آهکهای ستبر لایه سازند لار (دید به سمت جنوب شرق)
۱۷۱	عکس ۲-۲۱-۴: نمایی دیگر از سنگ آهکهای ستبر لایه سازند لار و گسترش جانبی آن
۱۷۲	عکس ۲-۲۱-۵: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S _{22-N-7} برگرفته از آهکهای سازند لار
۱۷۲	عکس ۲-۲۱-۶: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S _{22-P3-01}

۱۷۵	عکس ۲-۲۲-۱: نمایی از توالی ماسه سنگ با سیمان آهکی در محدوده S ₂₃ (دید به سمت شمال)
۱۷۶	عکس ۲-۲۲-۲: نمای ماسه سنگ آهکی همراه با باندهایی از آهک لوماشل دار (دید به سمت شمال)
۱۷۶	عکس ۲-۲۲-۳: نمای نزدیک از آهک لوماشل دار (دید به سمت شمال)
۱۷۹	عکس ۲-۲۳-۱: نمایی از رخنمون توده آهکی با درز و شکاف کم واقع در برش کنار جاده
۱۷۹	عکس ۲-۲۳-۲: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S _{24-N-1}
۱۸۱	عکس ۲-۲۴-۱: نمایی از رسوبات افقی مارنی (دید به سمت شمال)
۱۸۲	عکس ۲-۲۴-۲: نمایی از کنگلومرای ناهمسان دانه با قطعات سنگ آهکی (دید به سمت جنوب باختر)
۱۸۲	عکس ۲-۲۴-۳: نمایی از مرز واحد مارنی و کنگلومرای محدوده S ₂₆ (دید به سمت غرب)
۱۸۳	عکس ۲-۲۴-۴: نمایی از رخنمون مارن در محدوده S ₂₆ (دید به سمت جنوب باختری)
۱۸۳	عکس ۲-۲۴-۵: نمایی از واحد مارن و لایه بندی آن (دید به سمت شمال)
۱۸۴	عکس ۲-۲۴-۶: نمایی از واحد کنگلومرای با سختی زیاد در برش جاده (دید به سمت شمال خاوری)
۱۸۵	عکس ۲-۲۴-۷: آجرهای تهیه شده از نمونه های S _{26-N-1} , S _{26-N-2} , S _{26-N-3} مارنهای محدوده S ₂₆
۱۹۵	عکس ۲-۲۵-۱: سنگهای رسوبی و کنگلومرا با دگرشیبی زاویه دار بالای سنگهای آهکی
۱۹۶	عکس ۲-۲۵-۲: نمایی از توده گچ در امتداد گسل تراستی کندوان (دید به سمت غرب)
۱۹۶	عکس ۲-۲۵-۳: نمایی نزدیکتر از رخنمون گچ در توده گچ بزرگ (دید به سمت غرب)
۱۹۶	عکس ۲-۲۵-۴: نماهایی دیگر از رخنمون گچ در درون گنبد گچ بزرگ (دید به سمت جنوب)
۱۹۷	عکس ۲-۲۵-۵: دورنمایی از رخنمون گنبد گچی که با فلش مشخص شده است
۱۹۷	عکس ۲-۲۵-۶: نمایی نزدیکتر از توده گچ بزرگ (دید به سمت شمال باختری)
۲۰۰	عکس ۲-۲۵-۷: نمای میکروسکپی نمونه مینرالیزه S _{27-N-6}
۲۰۱	عکس ۲-۲۵-۸: نمای میکروسکپی نمونه مینرالیزه S _{27-N-10}
۲۰۲	عکس ۲-۲۵-۹: نمای میکروسکپی نمونه S _{27-N-9} الیوین گابرو سرپانتینی
۲۰۳	عکس ۲-۲۵-۱۰: نمای میکروسکپی نمونه S _{27-N-11} میلونیت (نور پلاریزه، عدسی 4X)
۲۰۳	عکس ۲-۲۵-۱۱: پلاک ساختمانی تهیه شده از نمونه S _{27-N-4}
۲۰۴	عکس ۲-۲۵-۱۲: نمای نزدیک از واحد ولکانو کلاستیکی توده ای در مسیر دره منتهی به توده گچ
۲۰۴	عکس ۲-۲۵-۱۳: نمای دورتری از همان واحدهای ولکانو کلاستیکی
۲۰۵	عکس ۲-۲۵-۱۴: نمایی از دایک دیابازی نفوذ کرده به داخل واحد سنگ آهک
۲۱۶	عکس ۲-۲۶-۱: نمایی از واریزه های گابرویی و کنتاکت بلا فصل آنها با ماسه سنگهای سازند شمشک
۲۱۷	عکس ۲-۲۶-۲: نمایی نزدیکتر از واریزه های گابرویی و کربناتهای سازند الیکا
۲۱۹	عکس ۲-۲۶-۳: نمایی از واریزه های گابرویی سیاه رنگ (دید به سمت شمال)
۲۲۱	عکس ۲-۲۶-۴: نمای میکروسکپی نمونه S _{28-NA-3} : الیوین گابرو (نور پلاریزه، با عدسی 4X)
۲۲۵	عکس ۲-۲۷-۱: نمایی از گسترش واحد توفی در جبهه غربی قله دماوند
۲۲۶	عکس ۲-۲۷-۲: نمایی از سطح تازه شکسته شده یک نمونه اسکوری با ترکیب بازالتی
۲۲۶	عکس ۲-۲۷-۳: نمایی از گسترش قطعات گدازه و اسکوری با ترکیب داسیتی تا بازالتی
۲۲۸	عکس ۲-۲۷-۴: نمایی از دخمه ها و گور- دخمه های ساخته شده در پومیس در اعصار گذشته
۲۲۸	عکس ۲-۲۷-۵: نمایی نزدیک از سطح تازه شکسته شده قطعات پومیزی
۲۲۹	عکس ۲-۲۷-۶: نمایی از ولکانیکهای آندزیتی قاعده ای منشوری واقع در حاشیه جاده هراز
۲۲۹	عکس ۲-۲۷-۷: نمایی نزدیکتر از آندزیت های منشوری واقع در حاشیه جاده هراز
۲۳۰	عکس ۲-۲۷-۸: نمای میکروسکپی نمونه S _{29-N-2} : آندزیت- تراکی آندزیت
۲۳۱	عکس ۲-۲۷-۹: نمایی از سطح تازه شکسته شده منشورهای آندزیتی

فهرست جدولها

۱۹	جدول ۱-۱-۲ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₁ -D-1 گرفته شده از محدوده S ₁
۲۵	جدول ۱-۲-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂ -Gs-1 گرفته شده از محدوده S ₂
۲۵	جدول ۲-۲-۲ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂ -Gs-1 گرفته شده از محدوده S ₂
۲۷	جدول ۳-۲-۲ : مختصات ابتدا و انتهای پروفیل‌های پیمایش شده
۲۸	جدول ۴-۲-۲ : لیست نمونه‌های برداشت شده در فاز ۳ عملیات اکتشاف از محدوده S ₂
۲۸	جدول ۵-۲-۲ : نتایج آنالیز XRD نمونه‌های گچ گرفته شده از محدوده S ₂ در فاز ۳
۲۹	جدول ۶-۲-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه های برداشت شده از توده گچ در محدوده S ₂
۴۲	جدول ۱-۳-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₃ -N-5
۴۲	جدول ۲-۳-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₃ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₃
۴۳	جدول ۳-۳-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₃ -N-7 گرفته شده از محدوده S ₃
۴۵	جدول ۴-۳-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₃ -N-3
۴۶	جدول ۵-۳-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₃ -N-4
۵۲	جدول ۶-۳-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₃ -N-8 گرفته شده از محدوده S ₃
۶۱	جدول ۱-۴-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₄ -N-6
۶۵	جدول ۲-۴-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₄ -N-2
۷۳	جدول ۱-۵-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₅ -N-1
۷۴	جدول ۲-۵-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₅ -N-4
۸۰	جدول ۱-۶-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₆ -N-1
۸۱	جدول ۲-۶-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₆ -N-4
۸۵	جدول ۱-۷-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₇ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₇
۹۲	جدول ۱-۸-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₈ -N-4 گرفته شده از محدوده S ₈
۹۲	جدول ۲-۸-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₈ -N-5 گرفته شده از محدوده S ₈
۹۳	جدول ۳-۸-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₈ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₈
۹۳	جدول ۴-۸-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₈ -N-6 گرفته شده از محدوده S ₈
۹۳	جدول ۵-۸-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₈ -N-7
۹۸	جدول ۱-۹-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₉ -N-1
۹۹	جدول ۲-۹-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₉ -N-1
۱۰۴	جدول ۱-۱۰-۲ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₁₁ -N-1
۱۰۵	جدول ۲-۱۰-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₁₁ -N-2 گرفته شده از محدوده S ₁₁
۱۰۵	جدول ۳-۱۰-۲ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₁₁ -N-2 گرفته شده از محدوده S ₁₁
۱۰۵	جدول ۴-۱۰-۲ : آنالیز XRF نمونه S ₁₁ -PA-1 در فاز دوم عملیات صحرایی
۱۰۶	جدول ۵-۱۰-۲ : آنالیز XRD نمونه S ₁₁ -PA-1 در فاز دوم عملیات صحرایی
۱۱۴	جدول ۱-۱۱-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₁₂ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₁₂
۱۱۵	جدول ۲-۱۱-۲ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₁₂ -N-2 گرفته شده از محدوده S ₁₂
۱۱۶	جدول ۳-۱۱-۲ : آنالیز XRF نمونه S ₁₂ -N-1 برداشت شده از آهک‌های منطقه در طی فاز اول

۱۱۶	جدول ۲-۱۱-۴: آنالیز XRF نمونه S ₁₂ -PA-1 برداشت شده از توده گچ در طی فاز دوم
۱۱۶	جدول ۲-۱۱-۵: آنالیز XRD نمونه S ₁₂ -PA-1 برداشت شده از توده گچ در طی فاز دوم
۱۱۶	جدول ۲-۱۱-۶: آنالیز XRF نمونه S ₁₂ -PA-2 برداشت شده از توده گچ در طی فاز دوم
۱۱۷	جدول ۲-۱۱-۷: آنالیز XRD نمونه S ₁₂ -PA-2 برداشت شده از توده گچ در طی فاز دوم
۱۱۷	جدول ۲-۱۱-۸: آنالیز XRF نمونه S ₁₂ -PA-3 برداشت شده از توده گچ در طی فاز دوم
۱۱۸	جدول ۲-۱۱-۹: مشخصات پروفیل‌های طراحی شده در محدوده S ₁₂
۱۱۹	جدول ۲-۱۱-۱۰: نمونه‌های برداشته شده از توده گچ در طی فاز سوم عملیات صحرایی
۱۱۹	جدول ۲-۱۱-۱۱: نتایج آنالیز XRF نمونه‌های برداشته شده از توده گچ در طی فاز سوم عملیات
۱۲۰	جدول ۲-۱۱-۱۲: نتایج آنالیز XRD نمونه‌های برداشت شده از توده گچ در طی فاز سوم مطالعات
۱۲۷	جدول ۲-۱۳-۱: نتایج آنالیز XRF نمونه دولومیت S ₁₄ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₁₄
۱۲۷	جدول ۲-۱۳-۲: نتایج آنالیز XRD نمونه دولومیت S ₁₄ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₁₄
۱۳۶	جدول ۲-۱۴-۱: نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₁₅ -N-1
۱۳۷	جدول ۲-۱۴-۲: نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₁₅ -N-3
۱۴۴	جدول ۲-۱۵-۱: نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₁₆ -N-1
۱۴۵	جدول ۲-۱۵-۲: نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₁₆ -N-2
۱۴۶	جدول ۲-۱۵-۳: نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₁₆ -N-3
۱۵۴	جدول ۲-۱۶-۱: نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₁₇ -N-1
۱۵۴	جدول ۲-۱۶-۲: نتایج آنالیز XRF نمونه S ₁₇ -N-2 گرفته شده از محدوده S ₁₇
۱۵۵	جدول ۲-۱۶-۳: نتایج آنالیز XRF نمونه S ₁₇ -N-3 گرفته شده از محدوده S ₁₇
۱۵۵	جدول ۲-۱۶-۴: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₁₇ -N-3 گرفته شده از محدوده S ₁₇
۱۶۱	جدول ۲-۱۸-۱: نتایج آنالیز XRF نمونه S ₁₉ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₁₉
۱۶۱	جدول ۲-۱۸-۲: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₁₉ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₁₉
۱۶۱	جدول ۲-۱۸-۳: نتایج آنالیز XRF نمونه S ₁₉ -N-2 گرفته شده از محدوده S ₁₉
۱۶۱	جدول ۲-۱۸-۴: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₁₉ -N-2 گرفته شده از محدوده S ₁₉
۱۶۹	جدول ۲-۲۱-۱: نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₂ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₂₂
۱۸۶	جدول ۲-۲۴-۱: مشخصات پروفیل‌های برداشت نمونه در فاز سوم عملیات اکتشافی
۱۸۷	جدول ۲-۲۴-۲: مشخصات نمونه‌های برداشت شده در فاز سوم عملیات اکتشافی
۱۸۸	جدول ۲-۲۴-۳: نتایج آنالیز XRF نمونه‌های برداشت شده در فاز سوم عملیات اکتشافی
۱۹۱	جدول ۲-۲۴-۴: استاندارد خاک مناسب جهت پخت آجر
۱۹۸	جدول ۲-۲۵-۱: لیست نمونه‌های برداشت شده از سنگ میزبان و رگه حاوی کانه‌زایی مس
۱۹۸	جدول ۲-۲۵-۲: نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₇ -N-1 گرفته شده از محدوده S ₂₇
۱۹۸	جدول ۲-۲۵-۳: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -N-1
۱۹۸	جدول ۲-۲۵-۴: نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₇ -N-7 گرفته شده از محدوده S ₂₇
۱۹۹	جدول ۲-۲۵-۵: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -N-7
۱۹۹	جدول ۲-۲۵-۶: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -N-12
۱۹۹	جدول ۲-۲۵-۷: نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₇ -N-13 گرفته شده از محدوده S ₂₇
۱۹۹	جدول ۲-۲۵-۸: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -N-13
۲۰۶	جدول ۲-۲۵-۹: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -N-2 گچ گرفته شده از محدوده S ₂₇
۲۰۶	جدول ۲-۲۵-۱۰: نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -N-3 گچ گرفته شده از محدوده S ₂₇

۲۰۶	جدول ۲-۲۵-۱۱ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -N-5 گچ گرفته شده از محدوده S ₂₇
۲۰۶	جدول ۲-۲۵-۱۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₇ -PR-1 گچ
۲۰۷	جدول ۲-۲۵-۱۳ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -PR-1 گچ
۲۰۷	جدول ۲-۲۵-۱۴ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₇ -PR-2 گچ
۲۰۷	جدول ۲-۲۵-۱۵ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -PR-2 گچ
۲۰۷	جدول ۲-۲۵-۱۶ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₇ -PR-3 گچ
۲۰۷	جدول ۲-۲۵-۱۷ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -PR-3 گچ
۲۰۷	جدول ۲-۲۵-۱۸ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₇ -PR-4 گچ
۲۰۸	جدول ۲-۲۵-۱۹ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -PR-4 گچ
۲۰۸	جدول ۲-۲۵-۲۰ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₇ -PR-5 گچ
۲۰۸	جدول ۲-۲۵-۲۱ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₇ -PR-5 گچ
۲۰۸	جدول ۲-۲۵-۲۲ : مشخصات پروفیل‌های پیمایش شده برای نمونه‌گیری از توده گچ در فاز سوم
۲۰۹	جدول ۲-۲۵-۲۳ : مختصات و موقعیت نمونه‌های برداشت شده از توده گچ در طی فاز سوم
۲۱۰	جدول ۲-۲۵-۲۴ : نتایج آنالیز XRF نمونه‌های برداشت شده از توده گچ در طی فاز سوم
۲۱۱	جدول ۲-۲۵-۲۵ : نتایج آنالیز XRD نمونه‌های برداشت شده از توده گچ در طی فاز سوم
۲۱۳	جدول ۲-۲۵-۲۶ : متوسط درصد اکسیدهای اصلی توده گچ محاسبه شده بر اساس آنالیزهای XRF
۲۱۷	جدول ۲-۲۶-۱ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₂₈ -N-1
۲۱۸	جدول ۲-۲۶-۲ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₈ -N-2 گرفته شده از محدوده S ₂₈
۲۱۸	جدول ۲-۲۶-۳ : نتایج آنالیز XRD نمونه S ₂₈ -N-2 گرفته شده از محدوده S ₂₈
۲۱۸	جدول ۲-۲۶-۴ : نتایج آنالیز سرندی نمونه S ₂₈ -N-2
۲۲۰	جدول ۲-۲۶-۵ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₈ -NA-1 (گابرو) گرفته شده از محدوده S ₂₈
۲۲۰	جدول ۲-۲۶-۶ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₈ -NA-5 (آهک) گرفته شده از محدوده S ₂₈
۲۲۷	جدول ۲-۲۷-۱ : نتایج آنالیز XRF نمونه S ₂₉ -NA-1 توف گرفته شده از محدوده S ₂₉
۲۳۳	جدول ۳-۱ : خلاصه عملیات انجام شده در فازهای ۱، ۲ و ۳ استان مازندران
۲۳۶	جدول ۳-۲ : محدوده‌های انتخاب شده در مرحله اول و درجه اولویت آنها

فهرست شکلها

۸	شکل ۱-۱ : نقشه استان مازندران و تقسیمات شهرستانهای آن
۱۶	شکل ۲-۱ : موقعیت تقریبی محدوده‌های امیدبخش مرحله اول همراه با موقعیت محدوده جدید S ₂₉

فهرست نقشه‌ها

۱۸	نقشه ۲-۱-۱ : محدوده S ₁ بر روی نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ رامسر
۲۰	نقشه ۲-۲-۱ : نقشه مسیر دسترسی به محدوده S ₂
۲۱	نقشه ۲-۲-۲ : بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شکران و موقعیت محدوده S ₂
۲۴	نقشه ۲-۲-۳ : تصویر ماهواره‌ای محدوده S ₂ و موقعیت توده‌های گرانیات و گچ
۳۰	نقشه ۲-۲-۴ : تصویر ماهواره‌ای محدوده S ₂ و موقعیت پروفیل‌های پیمایش شده
۳۶	نقشه ۲-۳-۱ : مسیر دسترسی به محدوده S ₃
۳۷	نقشه ۲-۳-۲ : بخشی از نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مرزن آباد و موقعیت محدوده S ₃
۵۷	نقشه ۲-۴-۱ : مسیر دسترسی به محدوده S ₄

فهرست مطالب

موضوع

صفحه

۵۸	نقشه ۲-۴-۲: بخشی از نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مرزن آباد و محدوده S ₄ در آن
۷۰	نقشه ۱-۵-۲: مسیر دسترسی به محدوده S ₅
۷۱	نقشه ۲-۵-۲: بخشی از نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مرزن آباد و محدوده S ₅ در آن
۷۷	نقشه ۱-۶-۲: محدوده S ₆ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ مرزن آباد
۸۳	نقشه ۱-۷-۲: مسیر دسترسی به محدوده S ₇
۸۴	نقشه ۲-۷-۲: زمین شناسی محدوده S ₇ ، بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلده
۸۹	نقشه ۱-۸-۲: نقشه مسیر دسترسی به محدوده S ₈
۹۰	نقشه ۲-۸-۲: زمین شناسی محدوده S ₈ ، بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلده
۹۷	نقشه ۱-۹-۲: محدوده S ₉ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلده
۱۰۱	نقشه ۱-۱۰-۲: مسیر دسترسی محدوده S ₁₁
۱۰۲	نقشه ۲-۱۰-۲: تصویر بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلده و موقعیت محدوده S ₁₁
۱۱۰	نقشه ۱-۱۱-۲: مسیر دسترسی محدوده S ₁₂
۱۱۱	نقشه ۲-۱۱-۲: بخشی از نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلده و موقعیت محدوده S ₁₂
۱۱۸	نقشه ۳-۱۱-۲: تصویر ماهواره‌ای محدوده S ₁₂ و موقعیت پروفیل‌های پیمایش شده
۱۲۳	نقشه ۱-۱۲-۲: محدوده S ₁₃ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلده
۱۲۵	نقشه ۱-۱۳-۲: محدوده S ₁₄ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ آمل
۱۲۸	نقشه ۱-۱۴-۲: نقشه مسیر دسترسی روستای نمار و محدوده S ₁₅
۱۲۹	نقشه ۲-۱۴-۲: بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ آمل و موقعیت محدوده S ₁₅
۱۴۲	نقشه ۱-۱۵-۲: موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به محدوده S ₁₆
۱۴۴	نقشه ۲-۱۵-۲: بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ آمل و موقعیت محدوده S ₁₆
۱۵۲	نقشه ۱-۱۶-۲: محدوده S ₁₇ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ آمل
۱۵۶	نقشه ۱-۱۷-۲: محدوده S ₁₈ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ آمل
۱۵۷	نقشه ۱-۱۸-۲: نقشه مسیر و راه‌های دسترسی به محدوده S ₁₉
۱۵۸	نقشه ۲-۱۸-۲: بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ قائم شهر و موقعیت محدوده S ₁₉
۱۶۴	نقشه ۱-۱۹-۲: محدوده S ₂₀ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ قائم شهر
۱۶۶	نقشه ۱-۲۰-۲: محدوده S ₂₁ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ پل سفید
۱۶۷	نقشه ۱-۲۱-۲: مسیر و راه‌های دسترسی به محدوده S ₂₂
۱۶۸	نقشه ۲-۲۱-۲: بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ پل سفید و موقعیت محدوده S ₂₂
۱۷۴	نقشه ۱-۲۲-۲: محدوده S ₂₃ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ پل سفید
۱۷۸	نقشه ۱-۲۳-۲: محدوده S ₂₄ بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ پل سفید
۱۸۰	نقشه ۱-۲۴-۲: مسیر راه‌های دسترسی به محدوده S ₂₆
۱۸۱	نقشه ۲-۲۴-۲: بخشی از برگه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ مرزن آباد و موقعیت محدوده S ₂₆ در آن
۱۸۹	نقشه ۳-۲۴-۲: تصویر ماهواره‌ای محدوده S ₂₆ و موقعیت پروفیل‌های پیمایش شده
۱۹۳	نقشه ۱-۲۵-۲: نقشه مسیر و راه‌های دسترسی به محدوده S ₂₇
۱۹۴	نقشه ۲-۲۵-۲: بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ مرزن آباد و موقعیت محدوده S ₂₇
۲۱۲	نقشه ۳-۲۵-۲: تصویر ماهواره‌ای محدوده S ₂₇ و موقعیت پروفیل‌های پیمایش شده در فاز سوم
۲۱۵	نقشه ۱-۲۶-۲: مسیر و راه‌های دسترسی به محدوده S ₂₈
۲۱۶	نقشه ۲-۲۶-۲: موقعیت محدوده S ₂₈ بر روی نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلده
۲۲۳	نقشه ۱-۲۷-۲: مسیر و راه‌های دسترسی به محدوده S ₂₉
۲۲۴	نقشه ۲-۲۷-۲: تصویر ماهواره‌ای قله دماوند و موقعیت محدوده S ₂₉

فهرست مطالب

صفحه

موضوع

۲۲۴	نقشه ۲-۲۷-۳: موقعیت محدوده S ₂₉ بر روی بخشی از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ دماوند
۲۲۵	نقشه ۲-۲۷-۴: تصویر ماهواره‌ای لایه توفی در جبهه غربی قله دماوند
۲۴۰	نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ آمل
۲۴۱	نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلده
۲۴۲	نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ دماوند
۲۴۳	نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ قائم شهر
۲۴۴	نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ مرزن آباد
۲۴۵	نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ پل سفید
۲۴۶	نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ رامسر
۲۴۷	نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشکران

فهرست نمودارها

۴۲	نمودار ۲-۳-۱: دانه‌بندی نمونه S ₃ -N-5 پس از آسیا کردن
۴۶	نمودار ۲-۳-۲: دانه‌بندی نمونه S ₃ -N-3 پس از آسیا کردن
۴۶	نمودار ۲-۳-۳: دانه‌بندی نمونه S ₃ -N-4 پس از آسیا کردن
۶۱	نمودار ۲-۴-۱: دانه بندی نمونه S ₄ -N-6 پس از آسیا کردن
۶۵	نمودار ۲-۴-۲: دانه‌بندی نمونه S ₄ -N-2 پس از آسیا کردن
۷۴	نمودار ۲-۵-۱: دانه‌بندی نمونه S ₅ -N-1 پس از آسیا کردن
۷۴	نمودار ۲-۵-۲: دانه‌بندی نمونه S ₅ -N-4 پس از آسیا کردن
۸۰	نمودار ۲-۶-۱: دانه‌بندی نمونه S ₆ -N-1 پس از آسیا کردن
۸۱	نمودار ۲-۶-۲: دانه‌بندی نمونه S ₆ -N-4 پس از آسیا کردن
۹۳	نمودار ۲-۸-۱: دانه‌بندی نمونه S ₈ -N-7 پس از آسیا کردن
۹۸	نمودار ۲-۹-۱: دانه‌بندی نمونه S ₉ -N-1 پس از آسیا کردن
۹۹	نمودار ۲-۹-۲: دانه‌بندی نمونه S ₉ -N-1 پس از سنگ‌شکن غلطکی
۱۰۴	نمودار ۲-۱۰-۱: دانه‌بندی نمونه S ₁₁ -N-1 پس از آسیا کردن
۱۳۶	نمودار ۲-۱۴-۱: دانه‌بندی نمونه S ₁₅ -N-1 پس از آسیا کردن
۱۳۸	نمودار ۲-۱۴-۲: دانه‌بندی نمونه S ₁₅ -N-3 پس از آسیا کردن
۱۴۵	نمودار ۲-۱۵-۱: دانه‌بندی نمونه S ₁₆ -N-1 پس از آسیا کردن
۱۴۶	نمودار ۲-۱۵-۲: دانه‌بندی نمونه S ₁₆ -N-2 پس از آسیا کردن
۱۴۷	نمودار ۲-۱۵-۳: دانه‌بندی نمونه S ₁₆ -N-3 پس از آسیا کردن
۱۵۴	نمودار ۲-۱۶-۱: دانه‌بندی نمونه S ₁₇ -N-1 پس از آسیا کردن
۲۱۸	نمودار ۲-۲۶-۱: دانه‌بندی نمونه S ₂₈ -N-1 پس از آسیا کردن
۲۱۹	نمودار ۲-۲۶-۲: دانه‌بندی نمونه S ₂₈ -N-2 پس از آسیا کردن