

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی

گزارش زلزله‌های اهر - ورزقان

۱۳۹۱/۵/۲۱

با همکاری: بخش زلزله شناسی مهندسی و خطرپذیری

بخش ستابنگاری

بخش مهندسی سازه و

بخش شهرسازی

(مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی)

گزارش تحقیقاتی

شماره نشر: گ - ۶۳۸

چاپ اول: ۱۳۹۱

عنوان و نام پدیدآور	گزارش زلزله‌های اهر-ورزقان ۹۱/۵/۲۱/بخش زلزله‌شناسی مهندسی و خطرپذیری ... [و دیگران].
مشخصات نشر	تهران: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۱۲۰ ص. - مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نقشه (رنگی): ۲۹۵۲۲ س.م.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۵۳۹۲-۳۶-۴
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	با همکاری بخش زلزله‌شناسی مهندسی و خطرپذیری، بخش شتابنگاری، بخش مهندسی سازه و بخش شهرسازی (مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی).
موضوع	زلزله -- ایران -- اهر
موضوع	زلزله -- ایران -- ورزقان
شناسه افزوده	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، بخش زلزله‌شناسی مهندسی و خطرپذیری
شناسه افزوده	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۱ گ.۴ الف/۲/۲۵۳۷ QE537
رده‌بندی دیویی	۵۵۱/۲۲۰۹۵۵۳۲۳
شماره کتابشناسی ملی	۳۰۰۰۷۴۲
مصوبه شماره ۹۱/۷۱۶ چاپ کتاب، شورای علمی انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	



گزارش زلزله‌های اهر-ورزقان ۱۳۹۱/۵/۲۱

دکتر سید محمود فاطمی عقدا، دکتر فریدون سینانیان، دکتر علی بیت‌اللهی، اسماعیل فرزنانگان،

حسین میرزایی علویجه، مهندس محمدحسین ماجدی اردکانی، دکتر طارق مهدی،

دکتر سیدسهیل مجیدزمانی، اعظم نعمتی، فاطمه دهقان فاروقی، مرگان میرسنجری،

دکتر ناصر بنیادی، دکتر فرهنگ فرحبند

شماره نشر: گ - ۶۳۸ چاپ اول: ۱۳۹۱

ناشر: انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شمارگان: ۷۵ نسخه

بها: ۳۶۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.

کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر به ناشر تعلق دارد.

نشانی: تهران، بزرگراه شیخ فضل‌الله نوری، روبروی فاز ۲ شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی

مروی، خیابان حکمت صندوق پستی: ۱۶۹۶-۱۳۱۴۵

تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶ دورنگار: ۸۸۲۵۵۹۴۱

پست الکترونیکی: president@bhrc.ac.ir صفحه الکترونیکی: http://www.bhrc.ac.ir

ISBN: 978-600-5392-36-4

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۳۹۲-۳۶-۴

سخن آغازین

قرارگیری گستره ایران زمین در موقعیت تکتونیکی خاص، باعث پدیداری یکی از مهمترین عوارض لرزه زمین‌ساختی یعنی گسل‌ها شده است. گسل‌ها چشمه‌های اصلی لرزه‌ای را تشکیل می‌دهند که گسیختگی و حرکت ناگهانی مجدد آنها موجب رخداد زمین لرزه‌های بزرگ و کوچک می‌گردد که تعداد آنها در فلات ایران زمین بسیار قابل ملاحظه بوده و از این حیث در رده سرزمین‌های با خطر بسیار بالای لرزه‌ای قرار دارد. ظاهراً گسیختگی زمین و پدیداری گسله‌های بزرگ و کاری در ارتباط به ظهور چشمه‌ها و تشکیل دره‌های تکتونیکی و جاری شدن رودخانه‌ها نیز می‌باشد که این امر موجب تجمع جمعیتی و تشکیل نطفه‌های مراکز جمعیتی بزرگ و شهرهای کنونی ایران زمین شده است. همپوشانی و تطابق حیرت‌انگیزی بین توزیع رومرکز زمین لرزه‌ها و توزیع مراکز جمعیتی کشور ایران مشاهده می‌گردد که نظری اجمالی به نقشه پراکندگی شهرها و آبادی‌های ایران و همچنین نقشه پراکندگی زمین لرزه‌ها این سخن را تأیید می‌کند. بنظر می‌رسد که همین تطابق و همپوشانی موجب گشته که اغلب زمین لرزه‌های ایران در مجاورت مراکز جمعیتی با تلفات جانی و خسارت‌های بالایی سازه‌ای و مالی همراه باشند. باید اذعان کرد که ما میراث دار وضعیت مطلوب سازه‌ای و ساخت و ساز مناسب در شهرها و روستاهای خود نیستیم و کیفیت نامطلوب ساختمان‌ها، تلفات بالایی زمین لرزه‌های ایران زمین را دوجندان کرده است. باید گفت که زلزله یک رویداد سرشتی زمین و نشانی از پویایی درون آن است که بنوبه خود اطلاعات بسیار ذی‌قیمتی را از درون زمین به ارمغان می‌آورد و آن چیزی که در زلزله مذموم و بلا شمرده می‌شود همانا مربوط به کیفیت نامناسب ساختمان‌ها و ریزش آنهاست، به سخن دیگر این آوارهای ساختمان‌هاست که جان آدمی را در زمین لرزه‌ها می‌گیرد و نه خود زلزله که امیدواریم با نهضتی فراگیر امر ساخت و ساز مقاوم در برابر زلزله، مقاوم سازی و صحتی سازی ساختمان‌ها را در کشور بطور جدی‌تری دنبال کرده و گسترش دهیم.

نوشتار پیش رو، همانند نوشتارهای پیشین در مورد زلزله‌های بم، فیروزآباد، کجور، قشم، اشکنان فارس و کازرون توسط کارشناسان و متخصصین بخش زلزله، سازه، شتاب‌نگاری و شهرسازی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی به‌منظور مستند سازی زلزله‌های اهر- ورزقان و بررسی‌های تحلیلی لرزه‌ای پیرامون این رخداد اختصاص یافته است که حاوی درس‌های مهمی است که از دیدگاه زلزله شناسی، مهندسی زلزله، مصالح ساختمانی و مدیریت بحران زمین لرزه بسیار با اهمیت است. مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی نوشتار حاضر را به حضور مسئولین عالی رتبه مملکتی، مدیران، محققان و کارشناسان این مرز و بوم اهداء می‌نماید که امید است مفید واقع گردد.

سید محمود فاطمی عقد!

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

فهرست

خبر زلزله.....	صفحه ۴
۱- کلیات	صفحه ۶
۱-۱- جغرافیای منطقه.....	صفحه ۶
۲-۱- اقلیم.....	صفحه ۸
۳-۱- زمین ریخت شناسی.....	صفحه ۱۴
۴-۱- زمین شناسی منطقه.....	صفحه ۱۵
۵-۱- زمین ساخت منطقه.....	صفحه ۱۸
۶-۱- لرزه خیزی.....	صفحه ۲۱
۱-۶-۱- توزیع زمین لرزه های تاریخی و مخرب در گستره.....	صفحه ۲۱
۲-۶-۱- زمین لرزه های دستگاهی.....	صفحه ۲۴
۲- مطالعه زمین لرزه های اهر - ورزقان.....	صفحه ۲۵
۱-۲- معرفی زمین لرزه ها.....	صفحه ۲۵
۲-۲- گسل مسبب زمین لرزه.....	صفحه ۲۸
۳-۲- پس لرزه ها.....	صفحه ۳۲
۴-۲- سازوکار زمین لرزه اهر.....	صفحه ۴۰
۳- جنبش نیرومند زمین.....	صفحه ۴۱
۱-۳- داده های جنبش نیرومند زمین.....	صفحه ۴۱
۱-۱-۳- زمین لرزه اول اهر ورزقان.....	صفحه ۴۱
۲-۱-۳- زمین لرزه دوم اهر ورزقان.....	صفحه ۶۰
۲-۳- بررسی اثر گسلش میدان نزدیک در زمین لرزه های ورزقان اهر.....	صفحه ۸۱
۳-۳- مطالعه مهمترین پس لرزه های زمین لرزه های اهر - ورزقان.....	صفحه ۸۵
۴- برآورد خسارات و تخریب سازه ای.....	صفحه ۹۲
۱-۴- برآورد خسارات.....	صفحه ۹۲
۲-۴- مصالح ساختمانی مصرفی در ساختمان های منطقه زلزله زده.....	صفحه ۹۶
۳-۴- آسیب های غیر سازه ای.....	صفحه ۱۰۱
۴-۴- خسارت های سازه ای.....	صفحه ۱۱۰