

## تاب آوری سکونتگاه های زلزله شهرستان میانه ( مورد مطالعه : شهر ترکمنچای و روستای ورزقان )<sup>۱</sup>

امید پیکانی

پژوهشگر دکترای تخصصی معماری و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ایران. omi dpeykani @gmail .com

### چکیده

در ساعت ۰۲ و ۱۷ دقیقه (به وقت محل) روز ۱۷ آبان ماه ۱۳۹۸ هجری شمسی، مطابق با ساعت ۲۲ و ۴۷ دقیقه (به وقت جهانی) روز ۰۷ نوامبر ۲۰۱۹ میلادی، زمین لرزه ای با بزرگای محلی ۵٫۸ (مرکز ملی شبکه لرزه نگاری باند به ی پژوهشگاه) و بزرگای گشتاوری ۵٫۹ مرکز ملی داد زمین لرزه سازمان زمین شناسی آمریکا) در فاصله ۱۱۰۰ کیلومتری ترکمنچای و بترتیب ۲۰ و ۲۵ کیلومتری شهرهای سراب و میانه از استان آذربایجان شرقی به وقوع پیوست، رو مرکز این رویداد براساس لرزه نگاشت های ثبت شده در مرکز ملی شبکه لرزه نگاری باند پهن کشور (BIN) در مختصات ۳۷٫۶۲ درجه عرض شمال کوه ۴۷٫۴۸ درجه طول خاوری قرار دارد. براساس آخرین مکانیابی صورت گرفته، عمق کانونی زمین لرزه حدود ۶٫۰ کیلومتر برآورد شده است. بشر در مسیر توسعه ی خویش همواره کوشیده است که میان سکونت گاه خود و محیط طبیعی روابط متقابلی ایجاد کند. اما در طی این مسیر از گذشته تاکنون، برهم خوردن این رابطه، منجر به ورود مفاهیمی چون خطر و فاجعه در ادبیات زندگی بشر بوده است. از میان ۳۰ نوع بلایای طبیعی شناخته شده در جهان، ۸ بلایا در ایران روی می دهد که نشانه آسیب پذیری کشور در برابر سوانح است. روش تحقیق مقاله به صورت جمع آوری اسناد و اطلاعات با استفاده از منابع کتابخانه ای و مطالعات میدانی (مشاهده) می باشد، هدف از انجام این پژوهش بررسی و آسیب پذیری سکونتگاه های روستایی در رخ داد زلزله اخیر شهر ترکمنچای و روستای ورزقان نیز می باشد که مورد مطالعه قرار گرفته است.

**کلید واژه :** زلزله، سکونتگاه های روستایی، آسیب پذیری، تاب آوری، سوانح طبیعی

**مقدمه :** انسان همواره با انواع بلایای طبیعی دست به گریبان بوده است و در بسیاری از مواقع خسارت های جبران ناپذیری ناشی از این

<sup>۱</sup> این مقاله به رخ داد زمین لرزه شهرستان میانه که درآبان ماه سال ۱۳۹۸ به وقوع پیوست، را مورد پژوهش، در دانشکده فنی و مهندسی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، انجام شده است.

متاسفانه با آنکه ایران سرزمینی زلزله خیز بوده و حیات اقتصادی کشور نیز وابستگی تام به منابع زمینی و زیرزمینی دارد، لیکن دانش زمین شناسی و مطالعات مرتبط با آن در کشور ما آن گونه که شایسته و در خور آن است مورد توجه جدی قرار نگرفته است و زمین شناسان کشور نیز به این مسئله اذعان دارند. همین امر موجب بروز تناقضات آشکار حتی در اسناد پایه ملی شده است. کشور ما به رغم کوشش های صادقانه متخصصان، همچنان نیازمند انجام مطالعات اساسی در خصوص زمین شناسی است که در صورت لزوم و به دلیل نقش محوری آن در روند توسعه اجتماعی - اقتصادی می بایست از توان علمی متخصصان بین المللی و کشورهای پیشرو در دانش و فن آوری علمی زمین شناسی، کمک گرفته شود. در خصوص برنامه ها و طرح های توسعه شهر نیز به نظر می رسد که شهرسازان می بایست در کنار دغدغه های بجایی همچون روابط اجتماعی، خدمات شهری، ترافیک، اقتصاد شهری، سیما و منظر شهری، به مقوله " ایمنی شهرها " به عنوان پیش شرطی ضروری و در جست و جوی راهبردهای اساسی برای تامین آن باشند ( معصوم، ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۴۶ ).

زلزله حالت خاصی از تغییر شکل توده های سنگی است که در آن پدیده های گسیختگی در مقیاس متفاوت رخ می دهد هر نوع لرزش زمین در اثر عبور امواج لرزه ای زلزله است و عامل ایجاد امواج لرزه ای پاسخ زمین به انرژی های اندوخته است کشور ایران، یک کشور حادثه خیز است که بسیاری از بلایای طبیعی

بلایا بر جوامع بشری وارد شده است. زلزله از جمله این بلایای طبیعی است که در اکثر منطقه ها و ناحیه های جهان به وقوع می پیوندد. زلزله به تکان های زمین گفته می شود که به طور معمول، به دلیل فشار وارد به زمین، موجب گسیختگی زمین می شود و ممکن است از چند میلیمتر تا ده ها متر نوسان داشته باشد. انرژی آزاد شده از سنگ های گسیخته به صورت امواج خارج می گردد و گاه به صورت زلزله احساس می شود. کشور ایران، بخشی از رشته کوه های چین خورده و رانده آلپ- هیمالیا را تشکیل می دهد. این رشته کوه از دیدگاه تکتونیک صفحه ای، حاصل همگرایی صفحات قاره ای است. لذا بررسی دگرشکلی قاره ای در مقیاس کوچک و ارتباط دادن آن به طرح لرزه خیزی منطقه می تواند به نحو مؤثری، وضعیت کنونی ایران را تشریح کند. ایران وارث بخش بزرگی از خطوط گسل های فعال است. منطقه فلات ایران تحت فشار صفحات هندوستان و عربستان و آسیای شمالی فشرده می شود. این فرآیند باعث به وجود آمدن گسل های جانبی و گسل های معکوس و گسل های عادی شده است، که علل اصلی زمین لرزه ها به شمار می روند. در نواحی ای که در پهنه لرزه خیز قرار دارند عدم وقوع زلزله باعث سطح انرژی ذخیره شده خیلی زیاد می شود و ممکن است زلزله آتی بسیار مهیب و خطرناک باشد و نقاط زلزله خیزی که در طول گذشت زمان سابقه زلزله دارند باز هم خواهند لرزید. برای مثال، دوره بازگشت و تعداد زلزله های شهر تبریز، در دوره تاریخی به قرار زیر است ( سلطانی فر، علی، ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۸۲ ).

۱۷۰ گرم تی ان تی که فقط به وسیله لرزه نگارهای حساس ثبت می‌شود. در مقیاس ریشتر به ازای افزایش هر عدد شدت زلزله ۳۱ بار بیشتر از رتبه قبلی آن خواهد بود، یعنی زلزله‌ای با ۶ ریشتر ۳۱ بار شدیدتر از زلزله ۵ ریشتری است و به این ترتیب وقتی بزرگی زلزله ای ۹ ریشتر باشد قدرت آن با انرژی حاصل از انفجار ۱۵۰ میلیون تن تی ان تی است.

### روش تحقیق

مقاله پیش رو به صورت جمع آوری اسناد و اطلاعات با استفاده از منابع کتابخانه ای و مطالعات میدانی (مشاهده) می باشد، هدف از این پژوهش بررسی و آسیب پذیری سکونتگاه های روستایی در مواجهه با زلزله و میزان تاب آوری و بازگشت محدوده وقوع به حالت اولیه بعد از نابسامانی می باشد.

### مبانی نظری

#### ایران و دلایل زمین شناختی زمین لرزه

اطلاعات آماری درباره پیشینه زلزله در ایران، تاکنون نشان دهنده آن است که سرزمین و جغرافیای ایران از لرزه خیزترین کشورهای جهان است. به عنوان مثال، در طی سالهای (۱۹۰۰ تا ۱۹۹۰م)، حدود ۱۱۰۰ زلزله مرگبار در ۷۵ کشور جهان رخ داده و بیش از ۸۰ درصد مرگ و میرهای حاصل از این لرزه‌ها، در شش کشور جهان اتفاق افتاده است. ایران یا ۱۲۰ هزار نفر تلفات انسانی در زمره این شش کشور است. به علاوه در سالهای (۱۹۸۲ تا ۱۹۹۱م)؛ کشور ایران بیشترین تعداد زلزله را داشته است. تاکنون حدود ۶۰۰۰ زلزله میان سالهای ۶۰۰ تا ۱۹۶۷ میلادی در ایران به ثبت رسیده

در آن به وقوع می پیوندد. زلزله زمانی اتفاق می افتد که سنگ‌های پوسته‌ی زمین مقاومت خود را در برابر نیروهای درونی و یا جانبی که به آنها وارد می آید از دست می دهند و به طور ناگهانی می-شکنند و انرژی زیادی آزاد می شود. بیشتر زلزله‌ها از گسل‌هایی ناشی می شوند که نزدیک سطح زمین (معمولاً کمتر از ۲۰ کیلومتر) به وجود می آیند. زمین لرزه‌ها از حرکات بسیار خفیف تا تکان‌های بسیار شدید متغیرند. بزرگی زمین لرزه نیز بستگی مستقیم با مقدار انرژی ای دارد که در زمان گسیختگی و شکستن سنگ‌ها آزاد می شود. هر چه نیروی ذخیره شده در سنگ در زمان ایجاد گسل بیشتر باشد، مقدار انرژی آزاد شده- و به همراه آن بزرگی زلزله- افزایش خواهد یافت. بزرگی زلزله رابطه مستقیم با مقاومت سنگ‌ها نیز دارد. هرچه سنگ مقاوم تر باشد، نیروی زیادتری لازم است تا آن را بشکنند و در نتیجه پس از شکستن، انرژی بیشتری آزاد می کند. عمق شکست نیز در میزان ویرانی پیامد آن تأثیر می گذارد یعنی هرچه عمق کانونی زلزله کمتر باشد شدت ویرانی بیشتر می شود و هرچه از مرکز زلزله دور شویم از قدرت تخریب آن کاسته می شود. برای اندازه گیری میزان خسارت زلزله (شدت) و همچنین مقدار انرژی ای که زلزله آزاد می کند (بزرگی) از دو مقیاس مرکالی و ریشتر استفاده می شود. چارلز فرانسیس ریشتر (۱۹۸۵-۱۹۰۰) کارشناس زمین لرزه در بنیاد فناوری کالیفرنیا، زمین لرزه‌ها را براساس بزرگی در جدولی با عددهای ۱ تا ۹ مشخص کرد (۱۹۲۵). بر این اساس زمین لرزه‌ای به بزرگی ۱ در مقیاس ریشتر، برابر است با انرژی حاصل از انفجار

دستخوش کوتاه‌شدگی و ستبرشدگی در راستای گسل‌های بیشماری است. در پلیوسن آغازین و مقارن با آغاز مرحله دوم کشیدگی در دریای سرخ (Hempton, ۱۹۸۷) و تشکیل پوسته اقیانوسی در آن، قابلیت تحمل فشار در منطقه جوش خورده، به صورت بال‌آمدگی و ستبرشدگی کاهش یافت و کوه‌های قاره‌ای محدود در گسل‌های متقاطع به حرکت به سمت خارج واداشته شدند؛ نظیر صفحه ترکیه محدود بین گسل‌های شمال و شرق آناتولی که به سمت گسل‌های چپگرد شمال ایران ( البرز) که به سمت خاور به حرکت درآمدند ( آراین ، مهران؛ ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۵).

### پیشینه زلزله در ایران

به گفته کارشناسان زمین‌لرزه، ایران از مستعدترین کشور حوزه زلزله دنیا محسوب می‌شود و بر پایه آمارهای رسمی، در ۲۵ سال گذشته، ۶ درصد تلفات جانی کشور ناشی از زلزله بوده است. کارشناسان اعلام کرده‌اند که در ایران به طور میانگین، هر سال، یک زلزله ۶ ریشتری و هر ۱۰ سال، یک زلزله به بزرگی ۷ درجه در مقیاس ریشتر رخ می‌دهد.

زمین لرزه‌های بالاتر از ۷ ریشتر که در ایران رخ داده، عمدتاً عبارتند از: دی ماه سال ۱۲۸۸ در دورود با قدرت ۷/۴ ریشتر، مهر ماه ۱۲۰۸ شمال خراسان با قدرت ۷/۳ ریشتر، اردیبهشت مهر ماه سال ۱۳۰۹ دیلمان و سلماس با قدرت ۷/۴ ریشتر، مهر ماه سال ۱۳۲۷ در شمال خراسان با قدرت ۷/۴ ریشتر، تیرماه ۱۳۳۶ در

است ( احمدی دستجردی و بوچانی، محمد حسین؛ ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۱۰). همان طور که می‌دانیم، کشور ما مجموعه‌ای از چند خرده صفحه (Microplate) کوچک محدود در بین صفحه اوراسیا در شمال و صفحه عربستان در جنوب است. حرکت رو به شمال صفحه عربستان با سرعت بیش از ۳۰ میلی‌متر در سال، سبب بازشدگی دریای سرخ در جنوب آن و فشردگی و کوتاه شدن خرده صفحات ایران و ترکیه در شمال آن شده است. فشردگی یاد شده سبب چین خوردگی ایران زمین گردیده و کشور ما را در معرض تنش دائمی قرار داده است که عامل اصلی زمین لرزه‌های ایران به حساب می‌آید. جنبش‌های زمین ساختی نئوژن پسین\_ و ساز و کار گسل‌های جنبای کنونی در ایران زمین، نشان می‌دهد که این پهنه در حال دگرشکلی فشاری است.

ایران زمین در واقع فلات سستی است که دستخوش جنبش‌های کوهزایی برخوردی (Oroyenie Collsional) متعددی شده است که از حدود ۲۰ میلیون سال پیش تاکنون در یک رژیم زمین ساختی فشاری بین دو بلوک قاره‌ای یا صفحه عربستان و اوراسیا قرار گرفته است. جنبش‌های فشاری پیامد حرکت این بلوک‌ها سبب ستبرشدگی و کوتاه شدگی پوسته ایران زمین در راستای گسل‌های و چین خوردگی در راستای شمال باختری- جنوب خاوری شده است. گرفتار شدن فلات ایران زمین در لبه‌های مهاجم شمالی صفحه عربستان در بافت و صفحه هندوستان در خاور، ناحیه همگرای محدود ویژه‌ای را در راستای نوار آلپ - هیمالیا تشکیل داده که پوسته جامد زمین ناگزیر

زلزله، ۱۳۸۲، ۱۱ و ۱۰)، همه ساله وقوع این حوادث موجب خسارت های جانی و مالی فراوان می شود. در گزارش دفتر برنامه ریزی سازمان ملل متحد در سال (۲۰۰۳ م.)، کشور ایران در میان سایر کشورهای مختلف جهان، رتبه نخست را در تعداد زلزله های با شدت بالای ۵/۵ ریشتر در سال و یکی از بالاترین رتبه ها را در زمینه آسیب پذیری ناشی از وقوع زلزله و تعداد افراد کشته شده این سانحه به خود اختصاص داده است. همچنین بر طبق این گزارش، در کشور ایران، زلزله وجه غالب را در سوانح مختلف طبع تشکیل می دهد. زلزله های اخیر شاخصی از میزان آسیب پذیر بودن ایران در مناطق شهری و روستایی است زلزله های بویین زهرا (۱۳۴۱)، رودبار (۱۳۶۹) و بم (۱۳۸۲) هر کدام هزاران کشته برجای گذاشتند.

در نوار چین خورده - رانده زاگرس، که کوتاه شدگی پوسته در اثر حرکت گسل های معکوس طولی موجود در پس سنگ پر کامبرین در تمامی پهنه آن صورت می گیرد و معمولاً حرکت گسل در ژرفا به وسیله لایه های شکل پذیر پوشش رسوبی رویی جذب می شود و به سطح زمین نمی رسد. به طور کلی، لرزه خیزی ایران زمین ناپیوسته است و زمین لرزه ها، معرف نبوده های لرزه ای چند ساله تا چند صد ساله هستند (آرین؛ ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۵). به هر حال، اگرچه دگرشکلی کنونی پوسته ایران زمین ناهمگن است ولی این دگرشکلی، محدود به کناره های صفحات نیست و یا با انباشتگی پوسته ایران زمین ناهمگن است ولی این دگرشکلی، محدود به کناره های صفحات نیست و یا با انباشتگی

زنجان با قدرت ۷/۴ ریشتر، مرداد ماه ۱۳۴۷ دشت بیاض با قدرت ۷/۳ ریشتر، شهریور ماه سال ۱۳۵۷ طبس با قدرت ۸/۱ ریشتر، آبان ماه سال ۱۳۵۸ شمال قائن با قدرت ۷/۳ ریشتر، خرداد ماه سال ۱۳۶۲ دیلمان با قدرت ۷/۳ ریشتر خردادماه سال ۱۳۶۹ گیلان و زنجان با قدرت ۷/۳ ریشتر و آخرین آن در خراسان با قدرت ۷/۱ درجه ریشتر. افزون بر اینها، زمین لرزه هایی با قدرت کمتر از ۷ ریشتر زیادی در سایر نقاط ایران اتفاق افتاده است که زلزله ۶/۳ ریشتری بم در دی ماه ۱۳۸۲ می باشد. با نگاهی گذرا به روند وقوع زلزله در ایران، می توان دریافت که وقوع زمین لرزه در استان های مختلف کشور، همواره محتمل است. طبق سوابق آماری، چنان یرمی آید که طی دوره ای متناوب، وقوع زلزله در یک منطقه تکرار می شود. برآورد های موجود، نشان می دهد که ۹۰ درصد زلزله های ایران ناشی از ساهتار درونی زمین، حدود ۱۷ درصد ناشی از آتشفشان ها و ۳ درصد نیز به دلیل ریزش حفره های زیرزمینی است. براساس همین برآورد، پیش بینی شده است که در هر سال، احتمال وقوع ۲ زلزله بزرگ در ایران، متصور است. آنچه درباره زمین لرزه های ایران اهمیت دارد، این است که در تحلیل های گوناگونی که درباره پیشینه زلزله در ایران ذکر شده چنین ارائه می شود که حدوداً تا سال ۱۹۰۰ میلادی در هر ۴ تا ۹ سال یک زمین لرزه با آسیب رسانی زیاد در ایران رخ داده است. با مشاهده زمین لرزه های تاریخی در ایران و همپوشانی آن بر نقشه جغرافیایی ایران، نقشه پیشینه زلزله در ایران به دست آمده است ( احمدی دستجردی و بوچانی، محمد حسین؛ ماهنامه

فشاری، به گسل‌های فشاری تبدیل شده باشند. نظیر گسل فشاری مسبب زمین لرزه ۲۵ شهریور ۱۳۵۷ طبرس که به کشته شدن حدود ۲۰۰۰۰ نفر از هموطنان مان انجامید (پورکرمانی و آرین، ۱۳۷۷). اما بهترین مثال از گسل‌های راست لغز مسبب زمین‌لرزه‌ها، گسل بم است که زمین‌لرزه مربوط به آن به‌طور مختصر در ذیل معرفی می‌گردد (آرین؛ ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۵).

در راستای گسل‌های راست لغز همراه نیست، دگر شکلی کنونی بیشتر در راستای گسل‌های فشاری کوهپایه‌ای و کمتر در امتداد گسل‌های راست لغز روی می‌دهد. برخی از گسل‌های جنبای کنونی، در واقع گسل‌های عمیق چندنقشی هستند که به هنگام کوهزایی‌هایی گذشته تشکیل شده اند و ممکن است گروهی از آنها در تشکیل حوضه‌های رسوبی گذشته (به شکل گسل عادی) شرکت داشته ولی بعد از برگشتن رژیم زمین‌ساختی از کششی به

شکل نمودار ۱- موقعیت لرزه زمین‌ساختی ایران: براساس بررسی‌های بربریان (۱۹۸۱)، جنبش‌های لرزه‌ای ایران زمین را که ارتباط نزدیکی با حرکت دو بازه گسل‌های جینا دارند، می‌توان به چهار گروه بنیادی تقسیم کرد:

۱. در نوار چین خورده- رانده زاگرس، که کوتاه شدگی پوسته در اثر حرکت گسل‌های معکوس طولی موجود در پس سنگ پر کامبرین در تمامی پهنه آن صورت می‌گیرد و معمولاً حرکت گسل در ژرفا به وسیله لایه‌های شکل‌پذیر پوشش رسوبی رویی جذب می‌شود و به سطح زمین نمی‌رسد.
۲. در فلات مرکزی ایران زمین که زمین لرزه‌ها معمولاً با حرکت دوباره گسل‌های معکوس کوهپایه‌ای اند.
۳. در فرونشست خزر جنوبی که پوسته اقیانوسی به تله افتاده و در حال زیرراندگی به زیر کوه‌های چین خورده رانده جنبای حاشیه خود (البرز، کپه داغ، طالش و قفقاز) است.
۴. در کوه‌های به هم افزوده (Accretionary Wedges) فلیشی مکران، واقع در جنوب خاوری ایران که فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان (صفحه عربستان) به زیر ساحل مکران صورت می‌گیرد.

آنها با زمین ساخت- و لذا گسل‌های منطقه- می‌تواند باعث شناخت استعداد لرزه‌خیزی مناطق مختلف گردد که هم‌اکنون بحث روز ایران و سایر کشورهای بزرگ و صنعتی است. برای این منظور، گسل‌های همه ایران که تاکنون شناسایی شده‌اند، براساس گزارش ملی تحقیقات زلزله تا سال ۱۳۷۵ و مطالعات سایر

### گسل‌های مهم ایران زمین

با توجه به مقدمه‌ای که ذکر شد، مشخص گردید که کشور ما در حال دگرشکلی مستمری است که زمین‌لرزه یکی از مهم‌ترین نمدهای آن است. بررسی زمین‌لرزه‌های رخ داده و کشف ارتباط

کوه‌های جوان زاگرس و البرز و رشته‌کوه‌های مرکزی داخلی ایران را شامل می‌شود. در چنین شرایطی تنها طی ۴۰ سال اخیر حدود ۱۰۰ هزار نفر از هموطنان در مناطق مختلف در اثر زلزله جان باخته‌اند که در آخرین مورد و در فاجعه‌بارترین زلزله قرن حاضر، بیش از ۴۰ هزار نفر از ساکنان شهر بم و اطراف آن جان باختند. در چنین شرایطی و با این زمینه‌های آسیب‌پذیری شهرها با توجه به تجمع فزاینده‌ی جمعیت به پاشنه آشیل تبدیل شده‌اند. نامنظمی طول دوره‌ی بازگشت زلزله به انسان این اجازه را نداده است که چون دیگر پدیده‌های طبیعی تجربه آن را در زندگی خود به کار گیرد و گاه شهرهایی که چندین بار ویران شده‌اند باز بر همان بستر ساخته شده‌اند. اکنون نیز تعداد زیادی از هزار شهر ایران و هزاران نقطه روستایی بر پهنه‌های خطر و زلزله‌خیز بنا شده‌اند. با این زمینه تکلیف چیست؟ و وظیفه‌ی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری چیست؟ در این باب هم در ویژه‌نامه حاضر و هم در سایر نشریات طی دو ماه پس از زلزله‌ی بم به تفصیل سخن گفته شده است و نیاز به باز کردن این مطلب نیست، اما ذکر دو نکته به عنوان نتیجه اصلی کلیه مباحث ضروری است:

پژوهشگران ارائه گردیده‌اند. در بین این گسل‌ها، دسته‌ای دارای پیشینه لرزه‌خیزی شناخته هستند، که عبارتند از: ۱- گسل اشتهاارد ۲- گسل اشنویه ۳- گسل بم ۴- گسل پیرانشهر ۵- گسل دورود و غیره. ایران به دلایل زمین‌شناختی از جمله کشورهای زلزله‌خیز جهان به شمار می‌رود. واقع شدن بر روی لبه صفحه اوراسیا و وارد شدن فشارهای جانبی صفحه عربستان و هند و مقاومت سپرهای شمالی همچون صفحه‌ی توران، هزاران گسل را در فلات ایران و کناره‌های آن پدید آورده که این گسل‌ها به‌طور مداوم با آزاد کردن نیروهای ذخیره شده ناشی از فشارهای وارد شده زلزله‌هایی را پدید می‌آورند. بیشتر این زمین‌لرزه‌ها چنان خفیف هستند که به‌جز با دستگاه‌های دقیق لرزه‌نگار قابل ثبت نیستند. با این حال به‌طور میانگین در ایران هر سال یک زلزله ۶ ریشتری و هر ۱۰ سال یک زلزله به بزرگی ۷ درجه در مقیاس ریشتر رخ می‌دهد. نگاهی به تاریخ زمین‌لرزه‌های ایران و توجه به ساختار زمین‌شناسی ایران نشان می‌دهد که کم‌تر منطقه‌ای را در ایران می‌توان یافت که از زلزله مصون باشند. با این وجود می‌توان با توجه به موارد مذکور مناطقی را که دارای خطر نسبتاً بالا از لحاظ زلزله هستند تشخیص داد که پهنه‌هایی در نزدیکی

#### جدول شماره ۱ - مقایسه تلفات و خسارت زلزله در ایران با کشورهای مختلف جهان

۱- مقایسه تلفات و خسارت زلزله در ایران با کشورهای چین، ژاپن و چین نمایشگر کمبودها و کاستی‌های غیرقابل چشم‌پوشی در سطح برنامه‌ریزی شهری و کنترل کیفیت ساخت‌وساز است. این امر در بم نیز در مقایسه ساخت و سازهایی که حداقل معیارهای فنی را رعایت کرده بودند با دیگر ساخت و سازهای قدیمی و جدید شهر به روشنی قابل درک بود.

۲- در مدیریت پس از بحران نیز ناهماهنگی و کاستی‌هایی به چشم می‌خورند که تجربه ہم می‌تواند زمینه ساز طرح رسیدگی و رفع این کاستی‌ها و ترسیم سازوکارهای جدید مدیریت بحران باشد.

## ایران در معرض سوانح طبیعی

همواره در معرض بروز خشکسالی است. خوشبختانه وجود کوهستان‌های مرتفع در ایران از شدت این خطر کاسته است و به برکت سد کوهستانی فلات ایران، وقوع پدیده خشکسالی هیچ گاه وسیع و دائمی نبوده است. از سویی دیگر، یافته‌های زمین شناسی نشان می‌دهند که سرزمین ایران به روی فعالترین بخش پوسته زمین قرار گرفته است که به کمربند کوهزایی آلپ-همالیای معروف است. در اثر این فعالیت کوهزایی، فلات ایران در حال مرتفع شدن است (سالانه حدود یک تا ۱/۵ سانتیمتر). ساز و کار چنین حالتی به طور عمده ناشی از فشار حرکت سرزمین عربستان (سالانه حدود ۲/۵ سانتیمتر) به سوی ایران است. شکل ساده این ساز و کار و براساس نظریه زمین ساخت ورقه‌ای (Plate Tectonic) سرزمین ایران میان دو صفحه مقاوم یکی در شمال (پلاتفرم روسیه) و یکی در جنوب (پلاتفرم عربستان) قرار گرفته و با حرکت عربستان به سمت شمال، در حال چین خوردن و بلند شدن است. در اثر این فشار دائمی که میلیون‌ها سال ادامه داشته است و میلیون‌ها سال دیگر نیز ادامه خواهد داشت، پوسته ایران در محل شکستگی‌های قدیمی و جدید خود که به آنها گسل‌های فعال و نیمه فعال گفته می‌شود، دچار جابه‌جایی و در نتیجه رخداد زمین لرزه می‌شود. تنها در ۱۰ سال

گاه و بیگاه از گوشه و کنار کشور اخبار سوانح طبیعی به گوش می‌رسد. حوادثی نظیر زلزله، سیل، رانش، لغزش، ریزش کوه و خشکسالی و آتش‌سوزی از جمله مخاطرات مهم کشور ما محسوب می‌شوند. براساس برخی گزارش‌ها ایران یکی از ۱۰ کشور حادثه‌خیز جهان به شمار می‌رود. این امر دلایل گوناگون دارد که ساختار طبیعی سرزمین ایران از عمده‌ترین آنهاست. در اینجا هدف آن نیست تا به بررسی علل سوانح طبیعی کشور پرداخته شود، لیکن اشاره به برخی نکات در این زمینه شاید بتواند در پذیرش وضعیت کشور به لحاظ استمرار حوادث در آینده مؤثر باشد. بیش از ۵۰ درصد مساحت کشور ایران را عرصه‌های کوهستانی تشکیل می‌دهند که خود به معنی وجود زمین‌های پر شیب و سیل‌خیز و مستعدی برای رانش، لغزش و ریزش سنگی است. از سویی دیگر، عمده مراکز سکونتی-چه شهری و چه روستایی- برای نزدیکی به منابع آب در دامنه‌های کوهستانی در نزدیکی کوهستان‌ها و زمین‌های پرشیب استقرار یافته‌اند و لاجرم در معرض خطر قرار دارند. خشکسالی تهدید دیگری است که سرزمین ماه همواره در معرض آن قرار دارد. ایران در کمربند بیابانی با کمربند کم باران نیمکره شمالی واقع و از همین رو



تهران ۱۷۳ سال، تبریز ۲۲۳ سال، مشهد ۱۳۶ سال می‌گذرد؛ این در حالی است که دوره بازگشت زلزله‌های ویرانگر- از جمله تهران- حدود ۱۵۰ سال برآورد شده و بدین ترتیب در واقع ۲۳ سال از موعد زلزله در تهران گذشته است. از بیست مورد زلزله مخرب سده اخیر در جهان، پنج مورد در ایران به وقوع پیوسته است ولی براساس گزارش‌های داخلی و خارجی، زمین‌لرزه منجیل و نیز بم در دی‌ماه ۱۳۸۲، مخرب تر از تمامی این زلزله‌ها بوده‌اند، به گونه‌ای که در این دو زمین‌لرزه حدود ۸۰ هزار نفر جان باختند. البته دلیل تخریب شدن این مراکز سکونتگاهی، تنها شدت ریشتر زلزله نیست، بلکه ریشه در شهرسازی و معماری آنها نیز دارد.

معماری و شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری در کشور ما هنوز از مطالعه پایه‌ای بلایای طبیعی در طرح‌های شهری از جمله طرح (جامع، هادی) و جز آن عاجز و ناتوان- و بی‌مسئولیت- است. در دیگر نقاط جهان و در برابر زلزله‌هایی با همین شدت، تخریب بسیار کمتری به بار آمده است. آمادگی قبلی، مقوله‌ای است که هم به مسئولان و هم به مردم مربوط می‌شود. به‌طور کلی آمادگی، شامل پیش‌بینی‌های لازم و در پیش گرفتن تدابیر احتیاطی قبل از رخداد زمین‌لرزه است.

برنامه‌ریزی برای این منظور، واکنش در برابر زمین‌لرزه را از طریق سازماندهی بموق و مؤثر امکانات و امداد رسانی تسریع می‌کند. بنابراین، اکنون که ضعف در هر دو مقوله اصلی یاد شده، در تمام شهرهای کشور و حتی تهران- که حدود  $\frac{1}{5}$  جمعیت کشور

گذشته حدود ۱۰۰۰ زلزله با قدرتهای مختلف در ایران به ثبت رسیده که این نشان دهنده جنبش دائمی زمین در پهنه کشور است. شرایط طبیعی که به اختصار از آنها یاد شد، جزء جدایی‌ناشدنی از سرنوشت طبیعی سرزمین ماست و تا آینده‌ای بسیار دور نیز چنین خواهد بود. رخداد زلزله در ایران همچون برآمدن آفتاب هر روزه از شرق، نه اتفاقی تصادفی، بلکه حادثه‌ای همواره قابل انتظار است ( معصوم، جلال ، ماهنامه زلزله ، ۱۳۸۲، ۴۲).

### تحقیق آمارها و گزارش‌ها

از آنجا که برای دستیابی به ویژگی‌های زمین‌لرزه‌های تاریخی از شرح تاریخی آنها در نوشته‌های کهن بهره‌گیری می‌شود، روشن است که در این روش، مشکلات و کمبودهای زیادی وجود دارد. بررسی زلزله‌های تاریخی تا سده‌ی کنونی، نشان می‌دهد، اکثر نواحی پرجمعیت ایران در مناطق لرزه‌خیز واقع گردیده‌اند. بیشتر شهرهای بزرگ در پای ارتفاعاتی بنا شده‌اند که به وسیله‌ی گسل‌های مهمی از دشت جدا گشته‌اند. بنابراین، بیشتر مناطق مسکونی در ایران در فواصل ناچیزی از گسل‌ها ایجاد شده‌اند. جدول زلزله‌های مهم میان سال‌های ( ۱۲۸۷ تا ۱۳۷۵)، را نشان می‌دهد. آنچه در بررسی سابقه زلزله در ایران اهمیت دارد، این است که با بررسی‌های تاریخی زلزله فهمیده می‌شود، مدیت زیادی است که از آخرین فعالیت لرزه‌های شهرهای بزرگ ایران سپری شده است. با توجه به دوره بازگشت آنها، بروز زلزله در این شهرها، قریب الوقوع است. اکنون در سال ۱۳۸۲، از آخرین زلزله

و اکثر امکانات و فعالیت‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی را در خود جای داده است- انکارناپذیر است، مهم‌ترین راه‌های پیشگیری از تلفات و خسارات بیشتر را می‌توان به شرح ذیل خلاصه کرد (پور کرمانی و آرین، ۱۳۶۷).

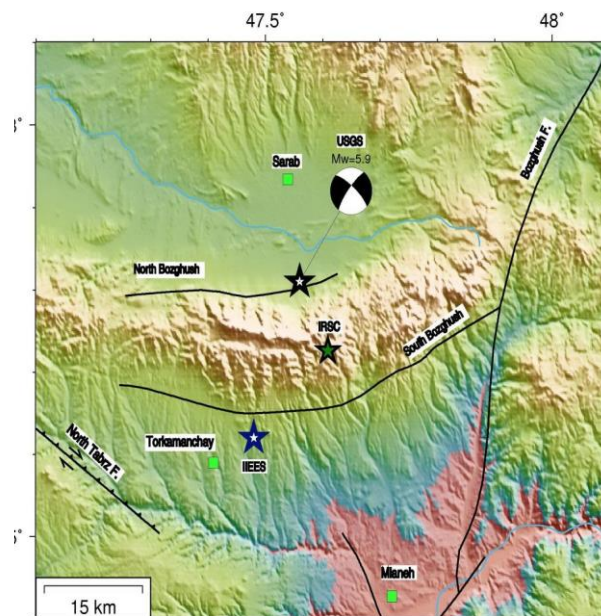
جدول شماره ۲- نگرش‌های مختلف به تأمین مصالح ساختمانی مناسب و سهولت عرضه آنها

۸- کنترل کارخانه‌های تولید کننده مواد پرخطر و مقاوم کردن این واحده	۱- جلوگیری از احداث هرگونه سازه بدون کاربرد ضوابط و معیارهای مقاوم سازی
۹- هماهنگ سازی کمک رسانی پیش از رویداد زمین لرزه و انجام تمرین‌های دوره‌ای	۲- تأمین مصالح ساختمانی مناسب و سهولت عرضه آنها
۱۰- آشنا کردن مردم با پدیده زمین لرزه و خطرهای آن به کمک رسانه‌های گروهی	۳- نظارت دقیق بر چگونگی بررسی، محاسبه و اجرای طرح‌های ساختمانی
۱۱- آموزش عمومی اقدامات لازم در هنگام زمین لرزه، قبل و بعد از آن	۴- شناسایی و تقویت ساختمان‌ها و سازه‌های ضعیف در شهرها
۱۲- در نظر گرفتن فضای مناسب و سرباز برای هر محله برای استفاده از آنها به هنگام رخداد زمین لرزه‌ها و اسکان مردم، پس از زمین لرزه.	۵- مقاوم‌سازی برج‌های کنترل، باند فرودگاه‌ها، اتوبان‌ها و پل‌ها
	۶- مقاوم‌سازی ساختمان‌های ستادی، اداری و درمانی
	۷- تهیه بانک اطلاعاتی برای هر محله و تشکیل و آموزش گروه‌های امداد محلی

- معرفی منطقه زلزله زده ( گزارش )

کیلومتری شهرهای سراب و میانه از استان آذربایجان شرقی به وقوع پیوست (شکل ۱) رومرکز این رویداد براساس لرزه نگاشت های ثبت شده در مرکز ملی شبکه لرزه نگاری باند پهن کشور (BIN) در مختصات ۳۷,۶۲ درجه عرض شمال کو ۴۷,۴۸ درجه طول خاوری قرار دارد. براساس آخرین مکانیابی صورت گرفته، عمق کانونی زمین لرزه حدود ۶,۰ کیلومتر برآورد شده است.

در ساعت ۰۲ و ۱۷ دقیقه (به وقت محل) روز ۱۷ آبان ماه ۱۳۹۸ هجری شمسی، مطابق با ساعت ۲۲ و ۴۷ دقیقه (به وقت جهانی) روز ۰۷ نوامبر ۲۰۱۹ میلادی، زمین لرزه ای با بزرگای محلی ۵,۸ (مرکز ملی شبکه لرزه نگاری باند بهی پژوهشگاه) و بزرگای گشتاوری ۵,۹ مرکز ملی داد زمین لرزه سازمان زمین شناسی آمریکا) در فاصله ۱۱۰۰ کیلومتری ترکمنچای و بترتیب ۲۰ و ۲۵



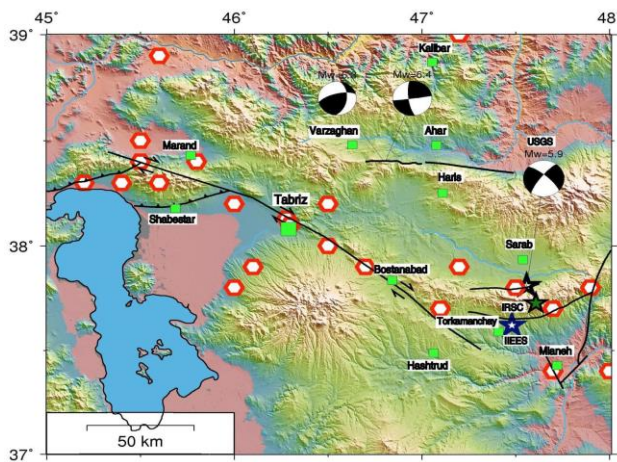
(امیرسبز و ملویل ۱۹۸۲) یکی از فعال ترین مناطق ایران محسوب می گردد. نگاهی به نقشه زمین لرزه های تاریخی گستره شمال غرب کشور (شکل ۲) بخوبی نشان می دهد که این بخش از کشورمان در طول تاریخ بارها زمین لرزه های تاریخی بزرگ و مخربی را تجربه کرده است. تمرکز زمین لرزه های تاریخی در امتداد کسلی که از شمال کلان شهر تبریز عبور می کند، گویای جنبایی چشمگیر و قابل توجه این گسل در طول تاریخ می باشد. زمین لرزه اخیر ترکستای در منتهی الیه شرقی این گسل واقع می گردد. باتوجه به سابقه لرزه خبری تاریخی، گستره مهلرزه ای زمین لرزه ۱۷ آبانماه ۱۳۹۸ ترکمنچای تبریز وضعیت بهتری نسبت به شهر تبریز و مناطق همجوار آن نداشته

موقعیت مرکز سطحی زمین لرزه ۱۷ آبانماه ۱۳۹۸ ترکمنچای (سراب) در استان آذربایجان شرقی مطابق با گزارش شبکه ملی لرزه نگاری باند پهن پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله (ستاره آبی)، شبکه لرزه نگاری کشوری وابسته به موسسه ژئوفیزیک (ستاره سبز)، و مرکز ملی داده زمین لرزه سازمان زمین شناسی آمریکا (ستاره مشکی)، سازوکار کانونی زمین لرزه مطابق با گزارش سازمان زمین شناسی آمریکا در شکل نشان داده شده است (گسل ها از حسامی و همکاران ۱۳۸۲).

### – سابقه لرزه خیزی منطقه

زمین لرزه ۱۷ آبان ماه در منطقه ترکمنچای، واقع در شمال غرب ایران بوقوع پیوسته است که بلحاظ دارا بودن ترح بالای دگرشکلی (مسون و همکاران ۲۰۰۷) و سابقه لرزه خیزی تاریخی

دوگانه ۳۱ مرداد ۱۳۹۱ اهر ورزقان با بزرگای ۶،۴ محدود می گردد. بجز دو مورد فوق، هیچ زلزله دیگری با بزرگای بالای ۶ در منطقه مشاهده نمی گردد. در مقایسه با نرخ بالای جابجائی راستگرد در راستای گل شمال تبریز، و سابقه رخداد زمین لرزه های متعدد فراوان با بزرگای بالای ۷، رخداد کم زمین لرزه های متوسط تا بزرگ بخوبی بر کم بودن ترج آزاد شدن انرژی منطقه بصورت لرزه ای دلالت دارد. این خود بخوبی بر خطر لرزه ای بالای منطقه و احتمال وقوع زمین لرزه های بزرگ در آینده در راستای گسل شمال تبریز دلالت دارد (محمد تاتار، ۱۳۹۸).



شکل (۳)، زمین لرزه های دستگاهی (۱۹۳۰) برگرفته از کاتالوگ پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، زلزله های با بزرگای ۶ تا ۷ با دایره های صورتی بزرگ زلزله های متوسط با بزرگای ۵ تا ۶ با دایره های قرمز، و زمین لرزه های با بزرگای ۴ تا ۵ با دایره های کوچک سفید نشان داده شده اند، سازوکار کاتونی زمین لرزه های با بزرگای بالای هه به نقل از مرکز لرزه

و حداقل ۶ زمین لرزه تاریخی بزرگ در شعاع ۲۵ کیلومتری رومرکز زمین لرزه اخیر دیده می شود. (محمد تاتار، ۱۳۹۸).

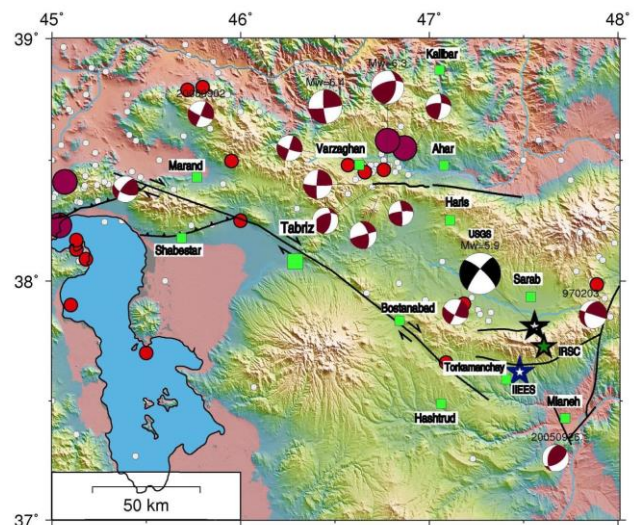
شکل (۲) زمین لرزه های تاریخی رویداده در شمال غرب ایران بر اساس امپرسیور و ملویل (۱۹۸۲)، موقعیت رومرکز زمین لرزه ۱۷ آبان ترکمنچای و سازوکار کانونی آن، و همچنین سازوکار کالونی زمین لرزه های دوگانه ۳۱ مردادماه ۱۳۹۱ اهر ورزقان در شکل نشان داده شده اند سایر مشخصات مشابه شکل (۱) می باشد.

برخلاف لرزه خیزی تاریخی که از فراوانی قابل توجهی در منطقه برخوردارند، لرزه خیزی دستگاهی صده اخیر چندان بارز نمی باشد. علی رغم نرخ بالای تغییر شکل پوسته بر پایه اندازه گیری های GPS، لرزه خیزی قابل انتظاری که با رخداد زمین لرزه های بزرگ همراه باشد به چشم نمی خورد، نگاهی به نقشه لرزه خیزی دستگاهی ۱۹۲۰ تا ۲۰۱۹ میلادی (شکل ۳) بخوبی حکایت از سرخ پایین لرزه خیزی و انرژی کم لووه ای آزاد شده در طی صد سال اخیر دارد. این بخوبی دلالت بر چیرگی نرخ تغییر شکل حاصل از اندازه گیری های ژئودتیک نسبت به تغییر شکل لرزه ای همراه با رخداد زمین لرزه های بزرگ دارد. همانطور که در شکل بخوبی نمایان است، هیچ زمین لرزه دستگاهی با بزرگای بالای ۷ در راستای گسل شمال تبریز و منطقه مهرزه ای زمین لرزه ۱۷ آبان ترکمنچای در طی صد سال اخیر روی نداده است زمین لرزه های متوسط تا بزرگ نیز عملا به رخداد زمین لرزه

منطقه که عمدتاً توسط مرکز لرزه شناسی دانشگاه هاروارد گزارش شده اند (حلی CMT)، بر گسلش امتداد لغز راستگرد بر روی گسل های با روند شمال غرب جنوب شرق چون گسل شمال-تبریز، و یا سازوکار مشابه بر روی گسل های شرقی غربی چون گسل های مسبب زمین لرزه دوگانه اهر ورزقان دلالت- دارند. وجود سازوکارهای کانونی حل شده بخوبی دلالت بر چیرگی نیروهای برشی از نوع راستگرد، بگونه ای که از اندازه گیری های GPS نیز استنباط می گردد، دارند.

زمین لرزه اهر ورزقان، و نیز راستای گسل شمال تبریز ظاهر شده اس . سازوکارهای کانونی حل شده برای زمین لرزه های بزرگتر منطقه که عمدتاً توسط مرکز لرزه شناسی دانشگاه هاروارد گزارش شده اند (حل CMT) ، بر گسلش امتداد لغز راستگرد بر روی گسل های با روند شمال غرب جنوب شرق چون گسل شمال-تبریز، و یا سازوکار مشابه بر روی گسل های شرقی غربی چون گسل های مسبب زمین لرزه دوگانه اهر ورزقان دلالت- دارند. وجود سازوکارهای کانونی حل شده بخوبی دلالت بر چیرگی نیروهای برشی از نوع راستگرد، بگونه ای که از اندازه گیری های GPS نیز استنباط می گردد، دارند. شکل (۴)، زمین لرزه های دستگاهی ثبت شده توسط شبکه لرزه نگاری محلی شمال غرب ایران (شبکه تبریز) وابسته به موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران

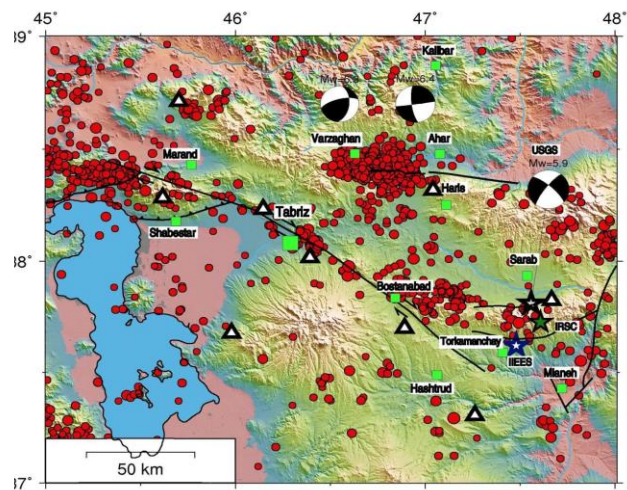
شناسی دانشگاه هاروارد (حلی MT) نیز در شکل آورده شده اند. سایر مشخصات مشابه شکل (۱) می باشند. به لحاظ رخداد زمین لرزه های با بزرگای ۴ تا ۵ نیز فراوانی چندانی، بگونه ای که در سایر زون های لرزه زمین ساختی ایران چون زون زاگرس شاهد هستیم، در گستره شمال غرب کشور مشاهده نمی گردد. لرزه خیزی مشاهده ای بیشتر بصورت پراکنده و در راستای گسلمسبب زمین لرزه اهر ورزقان، و نیز راستای گسل شمال تبریز ظاهر شده اس . سازوکارهای کانونی حل شده برای زمین لرزه های بزرگتر



سایر مشخصات مشابه شکل (۱) می باشند. به لحاظ رخداد زمین لرزه های با بزرگای ۴ تا ۵ نیز فراوانی چندانی، بگونه ای که در سایر زون های لرزه زمین ساختی ایران چون زون زاگرس شاهد هستیم، در گستره شمال غرب کشور مشاهده نمی گردد. لرزه خیزی مشاهده ای بیشتر بصورت پراکنده و در راستای گسلمسبب

لرزه نگاری محلی تبریز، قبلا نیز سابقه فعالیت داشته است. زمین لرزه های ثبت شده که غالبا دارای بزرگای محلی کمتر از ۴ هستند دلالت بر فعالیت لرزه ای گسل های موجود در منطقه مهلرزه ای زمین لرزه اخیر دارند، لرزه خیزی مشاهده ای (شکل ۴) بخوبی از تغییر روند گسل تبریز در منتهی اله شرقی آن تبعیت می کند.

موقعیت ایستگاه های لرزه نگاری با ملت در شکل نشان داده شده اند. سایر مشخصات مشابه شکل (۱) می باشد.



علی رغم نبود زمین لرزه های بزرگ در کاتالوگ زمین لرزه های دستگاهی منطقه، بررسی لرزه خبری دستگاهی ثبت شده توسط شبکه لرزه نگاری محلی شمال غرب کشور (شبکه تبریز) بعنوان بخشی از شبکه لرزه نگاری کشوری وابسته به موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران در حد فاصل (۲۰۰۶ تا ۲۰۱۹ م)، بر فعالیت لرزه ای برخی گسل ها در گستره مورد مطالعه دلالت دارد (شکل ۴). مطابق با توزیع لرزه خیزی مشاهده ای، بیشترین فراوانی زمین لرزه ها مربوط می شود به پس لرزه های زمین لرزه های دوگانه ۲۱ مرداد ماه ۱۳۹۱ اهر ورزقان که بدنبال وقوع دو زمین لرزه با بزرگای ۶.۳ و ۶.۴ رخ داده اند لرزه خیزی های دیگر عمدتا در راستای گسل شمال تبریز با تراکم و تمرکز بیشتر در دو انتهای شمال غرب و جنوب شرق آن دیده می شود. با این وجود لرزه خیزی مشاهده ای که مربوط می شود به بیش از ۱۲ سال پایش لرزه ای گسل تبریز و مناطق مجاور آن، اصلا با نرخ بالای تغییر شکل پوسته منطقه شمال غرب ایران مطابقت نمی کند. زمین لرزه ۱۷ آبانماه ترکمنچای در بخشی از شمال غرب کشور رخ داده است که بر پایه زمین لرزه های دستگاهی ثبت شده در شبکه



و مخرب در تبریز می تواند تا حدود ۲۶۰ سال نیز برسد (پاشاپور، حجت الله و همکاران، ۱۳۹۶، ۵۱).

شکل (۳)، زمین لرزه های دستگاهی (۱۹۳۰) برگرفته از کاتالوگ پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، زلزله های با بزرگای ۶ تا ۷ با دایره های صورتی بزرگ زلزله های متوسط با بزرگای ۵ تا ۶ با دایره های قرمز، و زمین لرزه های با بزرگای ۴ تا ۵ با دایره های کوچک سفید نشان داده شده اند، سازوکار کاتونی زمین لرزه های با بزرگای بالای ۵ به نقل از مرکز لرزه شناسی دانشگاه هاروارد (حلی MT) نیز در شکل آورده شده اند.

تاریخ بارها با زلزله های مهیبی مواجه شده است. دلیل وقوع زمین لرزه های بزرگ و مخرب رشته کوه های البرز و زاگرس و شهر تبریز که محل تلاقی این دو رشته کوه می باشد، قرار گرفتن آن ها در مسیر کمربند آلیپاید است. از جمله گسله های بارز آذربایجان << گسل شمال تبریز >> است. این گسله که به موازات جاده اصلی تبریز-بستان آباد تا میانه امتداد یافته، مسبب زمین لرزه سال (۱۷۲۱م) با شدت ۶/۷ ریشتر می باشد. هرچند این گسله در سده حاضر فعالیت مشخصی نداشته است؛ ولی شواهدی مبنی بر امکان تجدید حرکت آن وجود دارد. اطلاعات آماری نیز نشان می دهد که دوره بازگشت زمین لرزه های شدید

جدول شماره ۳. سازمان دهی و هماهنگی دستگاه های اجرایی در مواقع بحران زلزله

توضیحات	
سیر تحول تاریخ زندگی انسان بر روی کره زمین حاکی از آن است که وقوع بحران ها اجتناب ناپذیر است و حذف آنها ناممکن. با وجود این، امکان کاستن از آسیب های ناشی از بحران ها وجود دارد و در این راه سازماندهی پیش اندیشیده مقابله با بحران یکی از سازوکارهای اساسی کاهش تاثیرات زبان بار آن به شمار می آید. بی تردید مهم ترین مولفه سازماندهی نیز در این میان هماهنگی عناصر است. مدیریت بحران از سازوکارهایی است که سعی می کند نابسامانی های ناشی از بحران را ترمیم کند. با توجه به وسعت زیاد کشور ایران، سازوکارهای جغرافیایی مدیریت بحران بسیار گسترده است. اصل هماهنگی در سازوکار مدیریت بحران، در واقع بیان کننده وظیفه مهم و بنیادی کسب همه ترکیبات کار سازمانی جمعی برای نیل به اهداف و وظایف مدیریت بحران است . ماهنامه زلزله	۱ ساختار اداری سازمان ها در سوانح طبیعی
بحران واقعه پیش بینی نشده ای است که به دلیل اضطرار و فوریت آن، باید مورد توجه فوری قرار گیرد؛ زیرا عدم توجه و همچنین رسیدگی نکردن بلافاصله به آن، به وخیم تر شدنش می افزاید. در این زمینه، مدیریت بحران عبارت است از: ساختار تصمیمات سیاسی و اداری و همچنین فعالیت های علمی که به مراحل مختلف بحران در تمامی مقاطع مربوط می شود و هدف مدیریت بحران نیز، کلیه فعالیت های مربوط به بحران را در بر می گیرد. این فعالیت ها به قدری کلی اند که هیچ کس مشخصی مسئولیت کل آن را بر عهده ندارد. اهداف مدیریت بحران عبارتند از:	مدیریت بحران



<p align="center"><b>– کاهش زیان های بالقوه خطر ها</b></p> <p align="center"><b>– واکنش مطمئن و مساعدت مناسب به آسیب دیدگان در زمان های اضطراری</b></p> <p align="center"><b>– اقدام به ترمیم سریع و با دوام خرابی ها</b></p> <p>بنابراین همه سازمان ها و نهادها و حتی همه مردم، هر یک به نوعی در سیستم مدیریت بحران موثرند و هیچ سازمان، نهاد و یا هیچ فردی نیست که از او سلب مسئولیت شود. مدیریت بحران براساس نوعی نگرش سیستمی شامل سیستم جامعی است که کلیه عناصر جامعه به نوعی " کم یا زیاد "، " ضعیف یا موثر " در مدیریت بحران نقش دارند؛ چرا که تصمیماتی که هر یک از عناصر کوچک جامعه به صورت همزمان در وضعیت اضطراری می گیرند، به نوعی در مدیریت بحران موثر است ( بوالحسنی، مهناز، ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۷۴). آسیب پذیری شهری در مقابل حوادث طبیعی مانند زمین لرزه تابعی از رفتارهای انسانی می باشد که نشانگر درجه تاثیر پذیری یا قابلیت ایستادگی واحدهای اقتصادی اجتماعی و دارایی فیزیکی شهری در مقابل خط طبیعی می باشد. یکپارچه سازی بانک های اطلاعاتی ساکنین شهر یا روستا، به جهت ثبت مشخصات ساکنین بر روی پلاک های ثبتی و قابلیت تطابق با نقشه های مکانه ای تخریب شده در سکونتگاه ها به منظور داشتن بانک اطلاعاتی دقیق از ساکنین واقعی شهر یا روستا به منظور ارائه خدمات در هنگام وقوع بحران .</p> <p>در این بخش با مرور و بازشناسی ساختار و نحوه برنامه ریزی مدیریت بحران پیش و پس از سانحه در سه مورد از بزرگترین و مخرب ترین زلزله های ایران شامل : منطقه گیلان-زنجان ( ۱۳۶۸)، حکن لرستان (۱۳۸۳) و زلزله اخیر بم در یال (۱۳۸۲) با بیش از چهل هزار کشته پرداخته می شود. تدقیق اقدامات و برنامه های در نظر گرفته شده برای مدیریت و هدایت صحیح بحران زلزله در این مناطق نشان از فقدان الگو و برنامه ازپیش اندیشیده شده منسجم در پیش و پس از سانحه داشته که بر میزان تلفات جانی، مالی و فیزیکی در این حوزه ها افزوده است.</p>	<p align="center"><b>بررسی تجارب ایران</b></p> <p align="center"><b>۲</b></p> <p align="center">-----</p> <p align="center"><b>رویکرد جامعه شناختی به مدیریت بحران مناطق زلزله زده</b></p>
<p>هنگامی می توان شهرها و سکونتگاه های انسانی را در برابر زلزله مقاوم کرد که ایمن سازی محیط های کالبدی در برابر زلزله به عنوان هدفی اساسی در تمام سطوح برنامه ریزی کالبدی وارد شود. برنامه ریزی کالبدی، تلاش برای هدایت کالبد محیط انسانی در جهت مطلوب و تنظیم و بهسازی محیط کالبدی زندگی انسانی است. کوچکترین مقیاس آن، معماری و بزرگترین مقیاس آن، برنامه ریزی ملی «آمایش سرزمین» است. افزون بر این گسل ها، گسل های زیادی در گستره ایران زمین وجود دارند که نمی توان آنها را مرتبط با رویداد زمین لرزه مبهم و مشخص در نظر گرفت ولی در محاسبات خطر زمین لرزه لحاظ می گردند. صفحه ای که ۳۸- گسل نیشابور هست.</p> <p>ساختار جمعیتی ساکن در منطقه ساختار کالبدی شهر و روستا تاب آوری کالبدی سکونتگاه ها در برابر وقوع سوانح کارکرد مناسب و تاب آوری سکونتگاه در برابر وقوع سوانح، تا حد زیادی وابسته به ساختار کالبدی سکونتگاه ها است. این موضوع با توجه به پیچیده تر بودن ساختار شهرها نسبت به روستاها از اهمیت بیشتری برخوردار است .</p>	<p align="center"><b>مدیریت روستایی و توسعه پایدار برای مقابله با خطر های زمین لرزه</b></p> <p align="center"><b>۳</b></p>

<p>کارکرد مناسب و تاب آوری سکونتگاه در برابر وقوع سوانح، تا حد زیادی وابسته به ساختار کالبدی است. این موضوع با توجه به پیچیده تر بودن ساختار شهرها نسبت به روستاها از اهمیت بیشتری برخوردار است. براین اساس، تحلیلی اجمالی از کارکرد شهرهای آسیب دیده در زلزله با بررسی شاخص های مرتبط با تاب آوری روستایی ارائه شده است (راهب، غزال، نشریه نظام مهندسی، ۱۳۹۶، ۱۶).</p>	<p>تاب آوری سکونتگاه در برابر وقوع سوانح</p>	<p>۴</p>
<p>زمین لرزه های اخیر در سراسر ایران که در تهران بیشترین نمودش با رخ دادن زمین لرزه به بزرگی ۵٫۲ ریشتر در ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶، به وقوع پیوست، اگر چه خوشبختانه خسارات مالی و جانی ناشی از تخریب زلزله را به همراه نداشت، ولی به دلیل ایجاد وحشت عمومی شهروندان پیامدهای سوئی به دنبال داشت که عمده ی این مشکلات ناشی از عدم واکنش مناسب هنگام زلزله و یا به عبارتی سرگشتی افراد و عدم اطلاع از این که دقیقا چه کاری را بایست انجام دهند ایجاد شد. در این میان، نهادهای ذی ربط نیز در افکار عمومی به دلیل نامشخص بودن چگونگی عملکرد یا کمک آن ها در کنترل یا بهبود اوضاع، به شدت مورد سوال قرار گرفتند به طوری که وضعیت بحرانی نمایان گردید که ظاهرا پاسخ و واکنش صحیح و مشخصی برای آن وجود نداشت که اگر چه با فاصله گرفتن از هیجان آن روزها کم رنگ تر شده، اما فقط مسکوت ماند و همچنان به نظر لاینحل باقی مانده است. در چنین وضعیتی، بررسی مولفه های دخیل در کنترل بحران، بسیار مفید و البته ضروری است. یکی از این مولفه ها، آمادگی قبل از سانحه است.</p>	<p>زمین لرزه های اخیر در سراسر ایران</p>	<p>۵</p>
<p>زلزله بم به لحاظ ابعاد سانحه، یکی از مخرب ترین حوادث قرن اخیر در ایران بوده است. از همین رو به احتمال زیاد این حادثه اکثر عناصر مشکل آفرین در مدیریت حوادث غیرمترقبه را به دنبال داشته است. شناخت حادثترین مسائل و مشکلات زلزله بم و ترتیب زمانی وقوع آنها می تواند الگویی برای کارآمدتر سایر بحران هایی نظیر زلزله بم باشد ( اسماعیلی، زهرا، ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۶۸). در مناطق مختلف شهری و روستایی میزان خرابی ها در شرایط مشابه از نظر ابعادی و سازه ای، تفاوت فاحشی داشت که احتمالاً به نوع خاک قسمت های مختلف نیز مربوط می شود. با توجه به اینکه نوع خاک محل احداث باید در طراحی ها لحاظ شود عدم لحاظ این موضوع می تواند ناشی از عدم انجام مطالعات خاک یا ضعف در طراحی سکونتگاه باید ریشه یابی و حل معضل شود ( درس آموخته های بعد از زلزله کرمانشاه - ۲۱ آبان ماه، نشریه نظام مهندسی، ۱۳۹۶، ۱۱).</p>	<p>مسائل و مشکلات زلزله بم</p>	<p>۶</p>

<p>در مناطق مختلف شهری و روستایی میزان خرابی ها در شرایط مشابه از نظر ابعادی و سازه ای، تفاوت فاحشی داشت که احتمالاً به نوع خاک قسمت های مختلف نیز مربوط می شود. با توجه به اینکه نوع خاک محل احداث باید در طراحی ها لحاظ شود عدم لحاظ این موضوع می تواند ناشی از عدم انجام مطالعات خاک یا ضعف در طراحی سکونتگاه باید ریشه یابی و حل معضل شود. ( درس آموخته های بعد از زلزله کرمانشاه - ۲۱ آبان ماه، نشریه نظام مهندسی، ۱۳۹۶، ۱۱)</p>	<p>ساختمانگاه زلزله</p>	<p>۷</p>
<p>بررسی آمار زمین لرزه های با بزرگی بیش از ۶/۵ ریشتر، نشان می دهد که در یکصد سال گذشته، حدود ۴۰ زمین لرزه در ایران رخ داده است. بنابراین باید توجه داشت که در کشور ما، به طور متوسط هر ۲/۵ سال یک زمین لرزه شدید یا خیلی شدید رخ می دهد. با این اوصاف، وظیفه دستگاه ها و نهادهای علمی- پژوهشی، شناسایی دقیق مسئله و پیشنهاد راه حل های ممکن است. "به طور کلی، پیش بینی زمین لرزه عبارت است از تعیین محدوده بزرگی، مکانی و زمانی"</p>	<p>راهکارهای مناسب</p>	<p>۸</p>
<p>برنامه ریزی به عنوان ابزاری برای اتخاذ اقداماتی در راستای کاهش آسیب پذیری شهرها در برابر سوانح و مخصوصاً زمین لرزه ها، افزایش تاب آوری آنها را به دنبال خواهد داشت باید توجه داشت که اقدامات کاهش آسیب پذیری، به طور صرف در تاب آوردن شهرها در برابر سوانح کافی نمی باشد. تاب آوری ظرفیت و توان مقابله با استرس و فشارها را افزایش داده و از این رو یک قاعده یا راه حل متضاد با آسیب پذیری تلقی می شود میزان آسیب پذیری سکونتگاه ها در برابر مخاطرات تا حدود بسیاری تحت تاب آوری و قدرت واکنش دهندگی محلی در برابر حوادث قرار دارد. ایجاد مراکز اجتماعی به منظور ارتقاء آگاهی عمومی و انباشت مواد ضروری برای اجرای فعالیت های امداد و نجات.</p>	<p>برنامه ریزی</p>	<p>۹</p>

## تعاریف و ابعاد تاب آوری

**تاب آوری:** واژه ی تاب آوری (Resilience) ریشه در واژه ی لاتین (Resilire) دارد که به صورت جهش یا خیزش به عقب ترجمه می گردد. استراتژی بین المللی کاهش خطر UNISDR در تعریفی جامع تاب آوری در برابر مخاطرات طبیعی را این گونه معرفی می کند: توانایی یک سیستم، جامعه یا اجتماع در معرض خطر برای مقاومت، جذب، تطبیق و بهبود از اثرات یک مخاطره (خطر) به طرز کارآمد و به موقع، از جمله از طریق حفاظت و ترمیم ساختارها و کارکردهای ضروری و اساسی خد در حقیقت تاب آوری مفهومی است که به راحتی با تمام مراحل و فاز های مدیریت بحران ارتباط پیدا می کند. ( حیدریان، شیدا، ۱۳۹۷، ۴۱).

Resilience

Resalire

UNISDR

جدول شماره ۴- ابعاد و شاخص های استفاده شده برای ایجاد شاخص تاب آوری سوانح ( حیدریان، ۱۳۹۷، ۴۴)

ابعاد	تعریف	شاخص ها
اجتماعی	از تفاوت ظرفیت اجتماعی، در واکنش مثبت نشان دادن انطباق با تغییرات و حفظ رفتار سازگارانه و بازیابی یافتن از سوانح به دست می آید.	آگاهی، دانش، نگرش سرمایه اجتماعی، شبکه های اجتماعی، ارزشهای جامعه، درک محلی از خطر، خدمات مشاوره ای، سلامتی و رفاه، کیفیت زندگی، سن، دسترسی، زبان، نیازهای ویژه، دلبستگی به مکان تمایل به حفظ معیارهای فرهنگی
اقتصادی	واکنش و سازگاری افراد و جوامع به طوری که آنها را قادر به کاهش خسارت های بالقوه ناشی از سوانح سازد.	میزان خسارت ها، ظرفیت و توانایی جبران خسارت ها و توانایی برگشت به شرایط شغلی و درآمدی مناسب دسترسی به خدمات مالی، پس انداز، بیمه، احیای دوباره فعالیت های اقتصادی بعد از سانحه.
نهادی	حاوی ویژگی های مرتبط با تقلیل خطر، برنامه ریزی و تجربه سوانح قبلی است و به وسیله ظرفیت جوامع برای کاهش خطر، اشتغال افراد محلی در تقلیل خطر تأثیر می گیرد.	بستر، زیرساخت، روابط و عملکرد نهادها، ویژگی های فیزیکی نهادها نظیر تعداد نهادهای محلی، دسترسی به اطلاعات نیروهای آموزش دیده و داوطلب، قوانین و مقررات نحوه مدیریت یا واکنش به سوانح مثل ساختار سازمانی، ظرفیت، رهبری.
کابندی - محیطی	ارزیابی واکنش جامعه و ظرفیت بازیابی بعد از سانحه مانند پناهگاه، واحدهای مسکونی و زیرساختی مثل خطوط لوله، جاده ها و وابستگی آنها به زیر ساخت های دیگر	خطوط لوله، شبکه حمل و نقل، کاربری زمین، ظرفیت پناهگاه، نوع مسکن، کیفیت و قدمت بنا، مالکیت و ارتقاء ساختمان ها، فضاهای باز و سبز، تراکم محیط ساخته شده، دسترسی، ویژگی های جغرافیایی.

جدول شماره ۵- تعریف های تاب آوری ( حیدریان، شیدا، ۱۳۹۷، ۴۵ )

نام	تعریف
Holing.1973	معیاری از توانایی برای جذب تغییرات، در حالی که هنوز مقاومت قبلی را دارد.
Pimm.1984	بازگشت یک سیستم به حالت اولیه بعد از نابسامانی
Adger.2000	قدرت گروهها و جوامع برای انطباق با فشارهای خارجی و تخریب هایی است که در نتیجه تغییرات اجتماعی، سیاسی به وجود می آید.
Carpenter et al.2001	میزان تخریب و زبانی که سیستم قادر است جذب کند بدون آنکه از حالت تعادل خارج شود؟ میزان توانایی سیستم برای سازمان دهی و تجدید خود در شرایط مختلف. میزان توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و تقویت سازگاری با شرایط
UN\ISDR.2002	ظرفیت جامعه برای مقاومت بیشتر در برابر تغییر گونه ای که بتواند سطح قابل پذیرشی را در ایجاد ساختار به دست آورد.
Manyena.2006	تاب آوری در برابر سوانح را می توان ظرفیت ذاتی سیستم، اجتماع یا جامعه دانست. این تعریف دارای نتایجی برای کاهش خطرهای سوانح و توسعه تجربه هاست.
Bruneau et al.2003	توانایی سیستم در کاهش احتمال یک شوک، کنترل شوک در صورت رخداد (کاهش ناگهانی عملکرد) و بازیابی سریع پس از شوک ( بازسازی عملکرد نرمال )
Davis.2006	توانایی جوامع، سیستم های فیزیکی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی، ساختمان ها و سکونتگاههای آنها و تحمل ایستادگی در برابر خطرهای به وجود آمده از تنش ها و فشارها که بتواند به طور سریعی به عقب برگشت کرده، تهدیدهای آنی را بپذیرد و با آن رویارویی کنند.

بنا اغلب بر روی سکویی بنا می شود، که آن را در هنگام بارش برف مصنوع دارد. سقف ها، مسطح و اغلب فاقد جان پناه هستند تا پارو کردن برف از روی آن به سادگی انجام گیرد. فضای واسط ورودی از مهمترین ریز فضاهای بنا محسوب می شود. بدین ترتیب که دهلیزی رابط بین ورودی و سایر فضاهای مسکونی است. گاه در مناطق معتدل تر، این دهلیز به ایوانی محصور بدل می شود. فرم ساختمان مکعب فشرده است که در برخی مناطق دو طبقه شده و طبقه همکف به فضای دامی اختصاص می یابد. پلکان ها علیرغم سرمای هوا در بیرون ساختمان است. بخش های خدماتی نیز گاه در منطقه همکف استقرار می یابند. سازه متداول، دیوار باربر سنگی یا خشتی قطور با سقف تیرپوش چوبی است. برای افزایش فضای بسته در اقلیم سرد این منطقه، گاه سازه ساختمان، تلفیقی از دیوار باربر و تیر و ستونی شده و یک ردیف و گاه دو ردیف ستون در میانه اتاق قرار گرفته و عرض اتاق به ۶ الی ۱۰ متر افزایش می یابد. چیدمان عناصر اغلب به دور فضای باز مرکزی است. به دلیل سرما، ارتباط حوزه های معیشتی، خدماتی و مسکونی از فضاهای بسته صورت می گیرد. تنورخانه از فضاهای متداول در این خانه هاست و در مواردی تنور در میان اتاق زمستانی واقع میشود. این منطقه از نظر قومیت نسبتاً همگن بوده و متعلق به اقوام آذری است. هم زبانی و مراودات اجتماعی به همراه شرایط جغرافیایی نسبتاً مشابه، سبب شده که الگوهای کمابیش همگنی در منطقه شکل گیرد. تفاوت شرایط جغرافیایی که منجر به تغییراتی در شیب زمین، مصالح موجود و خرد اقلیم ها می شود، تغییراتی جزئی در گونه های مسکن به همراه داشته است ( راهب، ۱۳۹۳ ).

اقلیم در همه مناطق دنیا تحت تاثیر عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، دوری و نزدیکی به دریا و فشار می باشد. ایران با قرار گرفتن در ۲۵ درجه عرض شمالی در منطقه گرم قرار گرفته است و از نظر ارتفاعی فلاتی مرتفع است و در مجموع مناطقی که ارتفاع آنها کمتر از ۴۷۵ متر است درصد بسیار کمی از سطح کل کشور را تشکیل میدهند. اما به دلیل وجود و نحوه قرار گرفتن رشته کوه های البرز و زاگرس و اثرات این دو حوضه محدود به نواحی نزدیک اقلیم متفاوت را بوجود آورده است. تقسیمات اقلیمی تابستانی و تابستانی و زمستانی در پهنه سرزمین نمایانگر آب و

طی سال های اخیر >> بحث هایی چون تاب آوری و کاهش خطر در محافل عمومی پدیدار شده است <<. و هم اکنون دیگر اهمیت تاب آوری در مقابل تغییر، بر همگان آشکار شده است. اما مشاهده می شود که در مسیر تکامل متون مربوط به تاب آوری، درک از مفهوم تغییر بسیار متنوع و البته اغلب بد تعریف شده است. با توجه به این رویکرد شناسایی راه و نحوه ی دستیابی به جامعه ای تاب آور، از مهم ترین چالش های نظری حوزه مدیریت بحران است. با توجه به اینکه متخصصان، تاب آوری را شناخت و آگاهی در برابر خطر توسط جامعه ی محلی تعبیر می کنند.

### پهنه - مناطق آذری نشینی شمال غرب

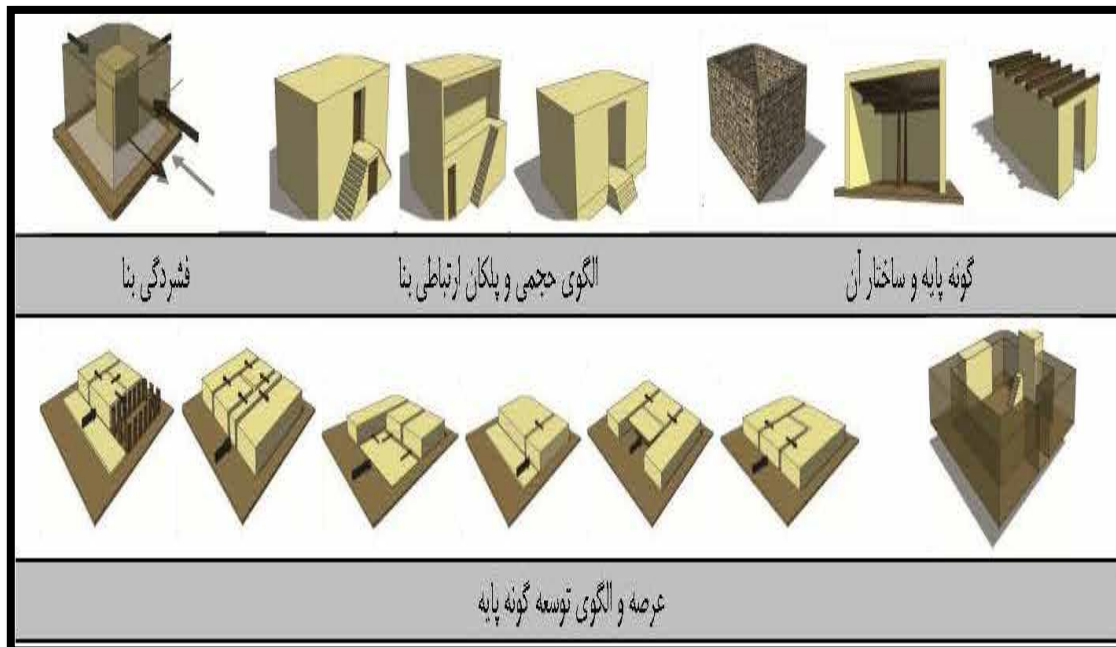
آذربایجان، پهنه ای است کوهستانی با دشت هایی فراخ و گسترده که در میان کوه ها واقع اند. سرمای هوا، بارش های فراوان - که در زمستان بیشتر به صورت برف بروز می کنند، زندگی کوچ نشینی برخاسته از تنوع جغرافیایی و

معیشت دامداری - که به صورت گسترده در منطقه رواج دارد و معلول وجود مراتع غنی است، به همراه مصالح طبیعی موجود در محل شامل خاک، سنگ و چوب درختان، الگوهای معماری این پهنه را شکل داده اند. الگوهای معماری در بین عشایر تازه اسکان یافته، در تبعیت از الگوهای معماری سکونتگاه های مجاور بوده و یا سرپناه های ساده ای هستند که کمتر شاهد بروز تجارب خلاقانه و تکمیلی در آن هستیم. در مناطقی که از سابقه سکونت دائم کمتری برخوردارند، ثبات الگوهای کالبدی کمتر است. شکل بنا، به دلیل سرمای هوا، اغلب فشرده است. حوزه مسکونی، مستطیلی با تناسب نزدیک به مربع است که گاه قسمت میانی آن، عقب نشینی داشته و ایوانی محصور از سه طرف در میانه بنا به وجود می آورد. گام نخست پهنه بندی ایران براساس عوامل مؤثر بر شکل گیری مسکن بوده تا براساس آن بتوان احتمال وقوع گونه های مسکن را پیش بینی نمود. برای این منظور، مهمترین شاخص های مؤثر بر شکل گیری مسکن، تعیین و اولویت بندی شده و براساس آن، پهنه های جغرافیایی ایران از یکدیگر تفکیک شده اند.



هوای معتدل و مرطوب در شهرستان میانه است. شهرستان میانه در جنوب شرقی کوه بزقوش قرار دارد. ارتفاع عمومی زمین در این شهرستان از ۷۵۰ متر در منتهی الیه گوشه جنوب شرقی آن در دره قزل اوزن تا ۳۳۰۰ متر در قله رشته کوه بزقوش متغیر است. شیب عمومی زمین به جز در گوشه جنوب شرق شهرستان در کلیه نقاط آن به سمت مرکز آن شهر میانه میباشد. و در نهایت تمامی دامنه هابه قزل اوزن ختم می شود. از نظر شکل زمین قله ۲۵۰۰ الی ۳۳۰۰ متری بزقوش و زمین های وسیع و کم شیب پایین آن در غرب دره گرمه چای ویژگی اصلی مورفولوژی نیمه شمالی شهرستان را تشکیل می دهد. خصوصیت اصلی توپوگرافیک و مورفولوژی نیمه غربی میانه رودخانه های شهر چای ، آیدو غموش یا دامنه های پرشیب و مرتفع آن است. دره قزل اوزن و چرخش ۱۸۰ درجه ای آن و زمین های نسبتا کم شیب بین آن نیز پدید خاص منطقه جنوب شرقی شهرستان و بخش کاغذ کنان می باشد.

شکل شماره ۲- موقعیت استان آذربایجان شرقی در نقشه ایران



شکل شماره ۳- ویژگی های گونه ی پایه مسکن در مناطق آذری نشین شمال غرب

جدول شماره ۶- موقعیت شهرستان و خدمات رسانی جهت اسکان موقت



نقشه موقعیت (شهرستان میانه و روستای ورزقان)



نقشه موقعیت (شهرستان میانه، در استان آذربایجان شرقی)



اسکان موقت در روستای ورزقان (توسط خیرین استان)



اسکان موقت در روستای ورزقان (توسط خیرین استان)



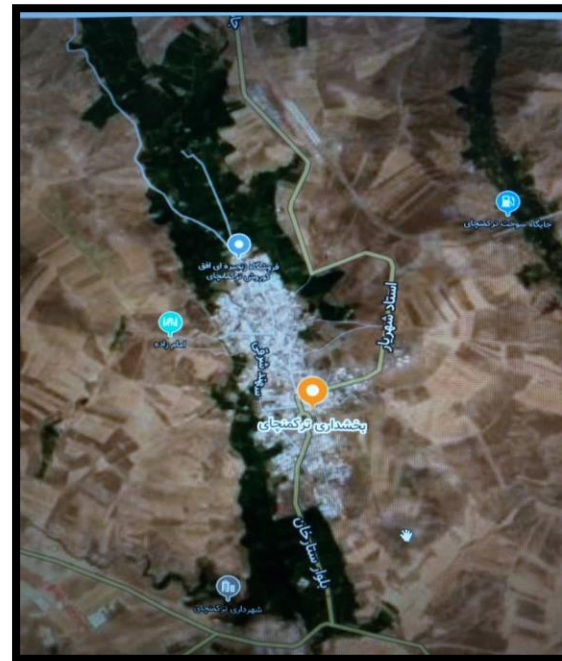
امداد رسانی توسط حلال احمر روستای ورزقان - آبان ماه ۱۳۹۸



نقشه کلی معابر شهر ترکمنچای



توزیع چادر اسکان موقت توسط حلال احمر روستای ورزقان-آبان ماه ۱۳۹۸



نقشه هوایی (موقعیت شهر ترکمنچای)



این زمین لرزه مشخص نیست، اما بر اساس اعلام سامانه لرزه نگاری جهانی قدرت این زمین لرزه ۶ ریشتر بوده است. این زمین لرزه در استان های شمال غرب کشور، از جمله استان آذربایجان شرقی، استان زنجان، استان اردبیل، بخش هایی از

### شهر ترکمنچای

ترکمنچای یکی از شهرهای قدیمی و تاریخی ایران که در شهرستان میانه استان آذربایجان شرقی واقع شده است. به علت قطع بودن سامانه اینترنتی مرکز لرزه نگاری ایران کانون و قدرت



۱. **بررسی های کالبدی:** شناخت عوامل طبیعی یا مصنوعی موثر در شکل گیری و استقرار روستاها اعم از منابع آب و خاک مناسب، توپوگرافی، پوشش گیاهی، حاده، معدن و غیره

الگوی اسکان و تکوین سکونتگاههای روستایی پیش از هر چیز انعکاس ویژگی های محیط طبیعی است. به طور کلی عوامل طبیعی نظیر اشکال ناهمواری، آب و هوا، پوشش گیاهی و محیط زیست نحوه دسترسی به منابع آب و خاک، امنیت و ... به طور بارزی در شکل گیری و استقرار روستاها نقش دارند. دسترسی به منابع آب و خاک نیز میتواند در شکل گیری و استقرار روستاها نقش عمده ای ایفا نماید. وجود اراضی حاصلخیز و قور منابع آب باعث به وجو آمدن و ثبات روستاهای بالنبه بر جمعیتی خواهد شد. با نگاهی به روستای ورزقان می توان دریافت که دسترسی به منابع آب، خاک اراضی کشاورزی، مراتع سرسبز و... از جمله دلایل اصلی و طبیعی شکل گیری و ثبات روستا می باشد. به طور کلی در شکل گیری و بافت و چهره روستا، توپوگرافی نسبتاً نامسطح زمین، شیب روستا خاک های حاصلخیز، اقلیم و منابع آب زیر زمینی شامل چشمه، چاه و غیره نقش عمده ای داشت.

شکل ۴ - موقعیت محدوده مرزی شهرستان میانه در استان

گیلان و نواحی شمالی استان تهران نیز احساس شده است. نزدیکترین شهرها به کانون این زمین لرزه، ۱۸ کیلومتری ترکمنچای، آذربایجان شرقی ۲۴ کیلومتری ترک ۲۵، کیلومتری سراب، آذربایجان شرقی هستند. در روستای ورنکش بخش ترکمنچای شهرستان میانه تاکنون ۵ نفر جان خود را از دست دادند و ۲۵۱ نفر مصدوم شده اند. بیشترین خسارت در روستاهای ورنکش، بال استیل، ورزقان، رخ داد. شهردار شهر ترکمانچای با اشاره به تحت تاثیر قرار گرفتن شهر ترکمنچای از وقوع زلزله گفت، با وقوع زلزله نزدیک ۵۰ درصد واحدهای مسکونی ترکمنچای آسیب دیده است و در حال حاضر نزدیک به ۲۰۰ واحد مسکونی ترکمنچای به طور ۱۰۰ درصدی تخریب شده اند. ابراهیم ابراهیمی در گفت و گو با ایسنا، با بیان این که شهر ترکمنچای، شهر قدیمی بوده و نزدیک به ۲۵۰۰ خانوار در این شهر زندگی می کنند، افزود: اکنون ۱۲۵۰ واحد مسکونی مردم ترکمانچای نیاز به تعمیر و بازسازی دارند، با توجه به لیست تهیه شده، آمار واحدهای آسیب دیده به بنیاد مسکن ارسال و مقرر شده بنیاد مسکن کارشناسان خود را برای بررسی وضعیت خانه های مسکونی ترکمنچای اعزام کند. جمعیت این شهر ۲،۴۴۳ نفر (۲،۳۶۶ خانوار) بوده است بر پایه سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ (مرکز آمار ایران)

## روستای ورزقان

عمده خانه های روستایی در این منطقه: سازه هایی مرکب از دیوار باربر سنگی به دو صورت سنگ لاشه یا بادبر با ملات گل یا سیمان دارند. پوشش سقف تیر چوبی و پوشش گل و یا تاق ضربی بوده است. بنابر مشاهدات انجام شده، ساختمان هایی که دیوار باربر آن سنگ بادبر بوده و از ملات سیمان در ساخت به جای گل استفاده کرده اند، مقاومت بهتری در مقابل زلزله داشته اند. همچنین خانه هایی واقع بر بستر سنگی نیز تخریب کمتری داشتند.

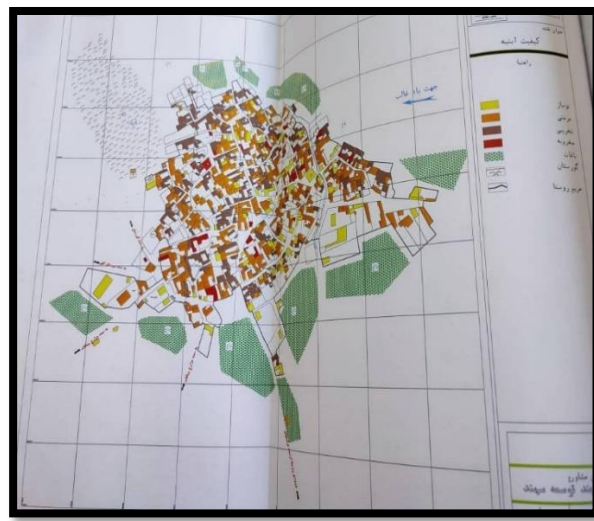


	<b>۳. بناهای نیمه ساز</b>
بناهایی هستند که هنوز ساخت آنها به اتمام نرسیده و به بهره برداری نرسیده اند. تعیین تعداد واحد های مسکونی و ایجاد قطعات مسکونی بر اساس اطلاعات موجود.	

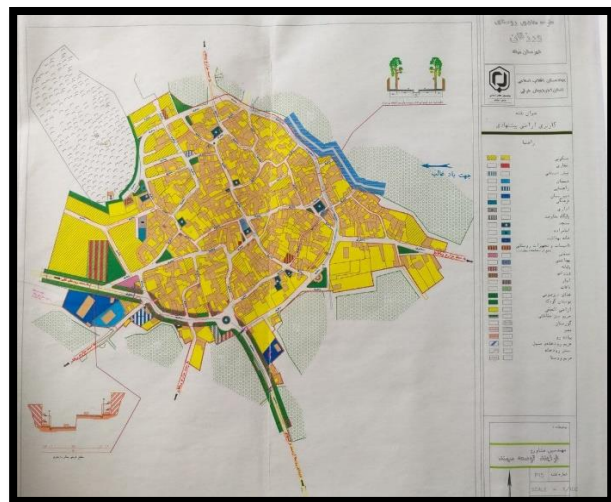
<b>۱. بناهای نوساز</b>	منظور از این بناها ، بناهایی هستند که به تازگی ساخته شده اند و در ساخت آنها از مصالح جدید استفاده شده است
<b>۲. بناهای مرمتی</b>	این نوع بناها، ساختمان هایی هستند که با رسیدگی کیفی به آنها تا چند سال دیگر قابل استفاده می شود.



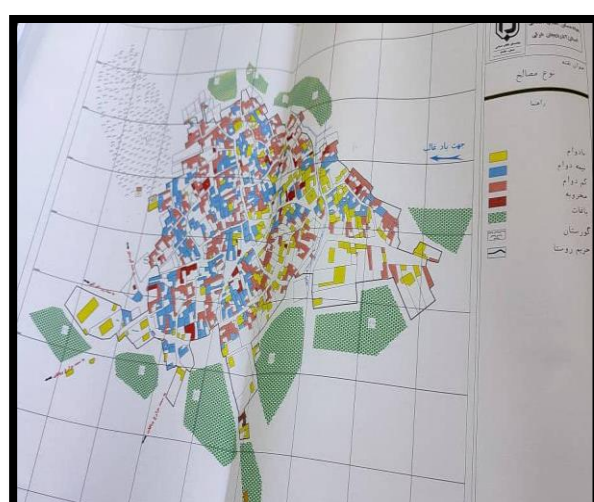
شکل ۶- نقشه محله بندی روستای ورزقان



شکل ۵- نقشه پراکندگی بناها و معابر دسترسی روستای ورزقان



شکل ۸- نقشه (کاربری اراضی پیشنهادی) روستای ورزقان



شکل ۷- نقشه (بافت سکونتگاهی) روستایی ورزقان

**جدول شماره ۸- نرخ رشد جمعیت روستا در افق طرح**

اگر نرخ رشد جمعیت روستا در افق طرح با نرخ رشد طبیعی آن در ۶ سال گذشته برابر باشد (۶۱ درصد)، جمعیت روستا در افق طرح به ۱۳۰۱ نفر افزایش خواهد یافت.	<b>گزینه اول</b>
اگر نرخ رشد جمعیت ۱۰ سال آینده روستا با نرخ رشد مطلق دوره گذشته در نظر گرفته شود (۰۸/۳-) جمعیت روستا در سال افق طرح به ۸۹۵ نفر کاهش خواهد یافت.	<b>گزینه دوم</b>
با عنایت به نرخ رشد مطلق و نرخ رشد طبیعی روستا در نظر گرفتن تحولات عمران روستایی آینده، نرخ رشد یک درصد جهت افق طرح در نظر گرفته می‌شود، با احتساب این نرخ رشد. روستا در ۱۰ سال آینده به ۱۳۵۲ نفر افزایش خواهد یافت. ارائه و ارزیابی گزینه‌های مختلف برآورد تعداد شاغلین روستا تا سال افق طرح و انتخاب گزینه مناسب نبود امکانات اشتغال از معضلات جامعه روستایی است. بطوریکه می‌توان ادعا کرد همین مسئله باعث مهاجر فرستی تعداد زیادی از روستاهای کشورمان شده است.	<b>گزینه سوم (گزینه برتر)</b>

**جدول شماره ۹. بررسی نوسازی و بهسازی سکونتگاه‌های روستای ورزقان**

گزارش تصاویر آبان ۱۳۹۸	گزارش تصاویر آبان ۱۴۰۰
<ul style="list-style-type: none"> <li>تخریب کامل بناها و آسیب پذیری ۱۰۰ درصدی ساختمان‌ها و دیوار خارجی بر اثر زلزله در روستای ورزقان</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>عدم وجود کلاف بندی قائم و افقی مناسب</li> <li>ضعف در ستون‌ها و اعضای بادبند و اتصالات آن</li> <li>جوشکاری نامناسب از نظر ابعادی و کیفیتی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>نوسازی و بهسازی سکونتگاه‌ها روستا با استفاده از سازه بتنی و مهاربندی وال پست (استفاده از مصالح سبک سفال در دیوارهای خارجی)</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>احداث ساختمان‌های جدید با سازه بتن آرمه مقاوم احداث ساختمان‌های جدید با سازه بتن آرمه مقاوم</li> <li>استفاده از کلاف بندی فلزی در دیوارهای خارجی بناها</li> </ul>



- معایب: استفاده از مصالح سنتی خشت و گل و دیوارهای باربر که در سوانح طبیعی مانند زلزله آسیب پذیری بالایی داشته داشته است.
- عدم استفاده از مصالح مقاوم در سقف و دیوارها خانه ها



- تخریب کامل دیوار خارجی و ساختمان ها بر اثر زلزله در معابر



- ساخت سازه های بتنی جدید در روستا



- مزایا: ساخت ساختمان ها با روش جدید سازه بتنی و مقاومت بالا در برابر زلزله
- احداث ساختمان های دو طبقه با سازه بتنی و فلزی پس از زلزله



- بازسازی دیوار خارجی ساختمان ها ۱۸ آبان ماه ۱۴۰۰



- ساخت مجدد نانوایی در روستا



● آسیب پذیری خانه ی مسکونی بسیار بالا در زلزله



● ساخت مجدد خانه های مسکونی در روستا



● ساخت بناهای جدید مسکونی یک طبقه فلزی مقاوم



● ساخت بناهای فلزی با استفاده از بادبند و وال پست



● یافته ها و پیشنهادات



شکل ۹ - چشم اندازی از روستای ورزقان ( بهسازی سکونتگاه پس از رخ داد زلزله ) بافت فشرده روستا باعث آسیب پذیری حداکثری شده است.

### تاب آوری سکونتگاه ها در برابر وقوع سوانح

#### رویکرد کالبدی - محیطی

۱. ایمن سازی محیط های کالبدی زندگی انسانی
۲. ارائه خدمات در هنگام وقوع و پس از آن
۳. اقدام به بهسازی و ترمیم سریع و بادوام خرابی ها

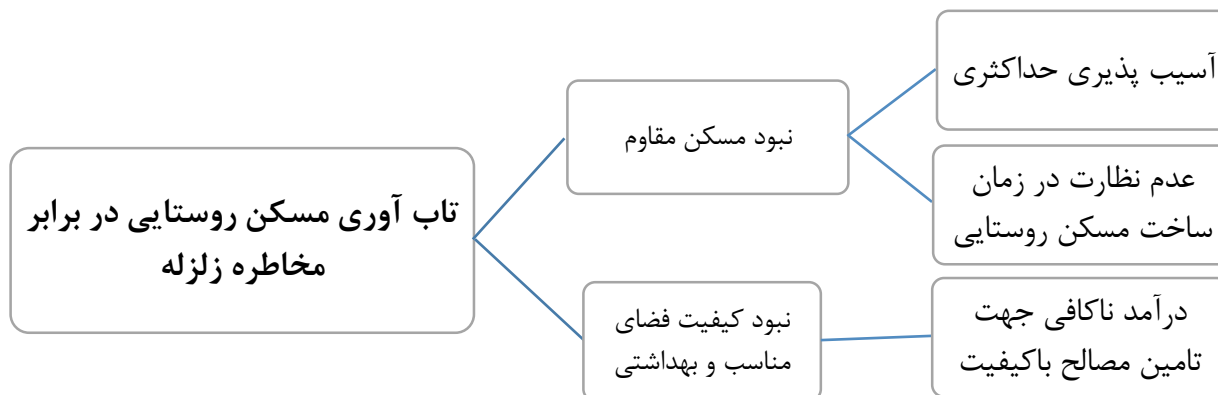
ارزیابی کلی از سکونتگاه های روستا و زیرساختی مثل خطوط لوله های (گاز-آب)، جاده ها و وابستگی آنها به زیر ساخت های دیگر حائز اهمیت می باشد

### عوامل موثر بر تاب آوری قبل از سوانح

#### رویکرد جامعه شناختی

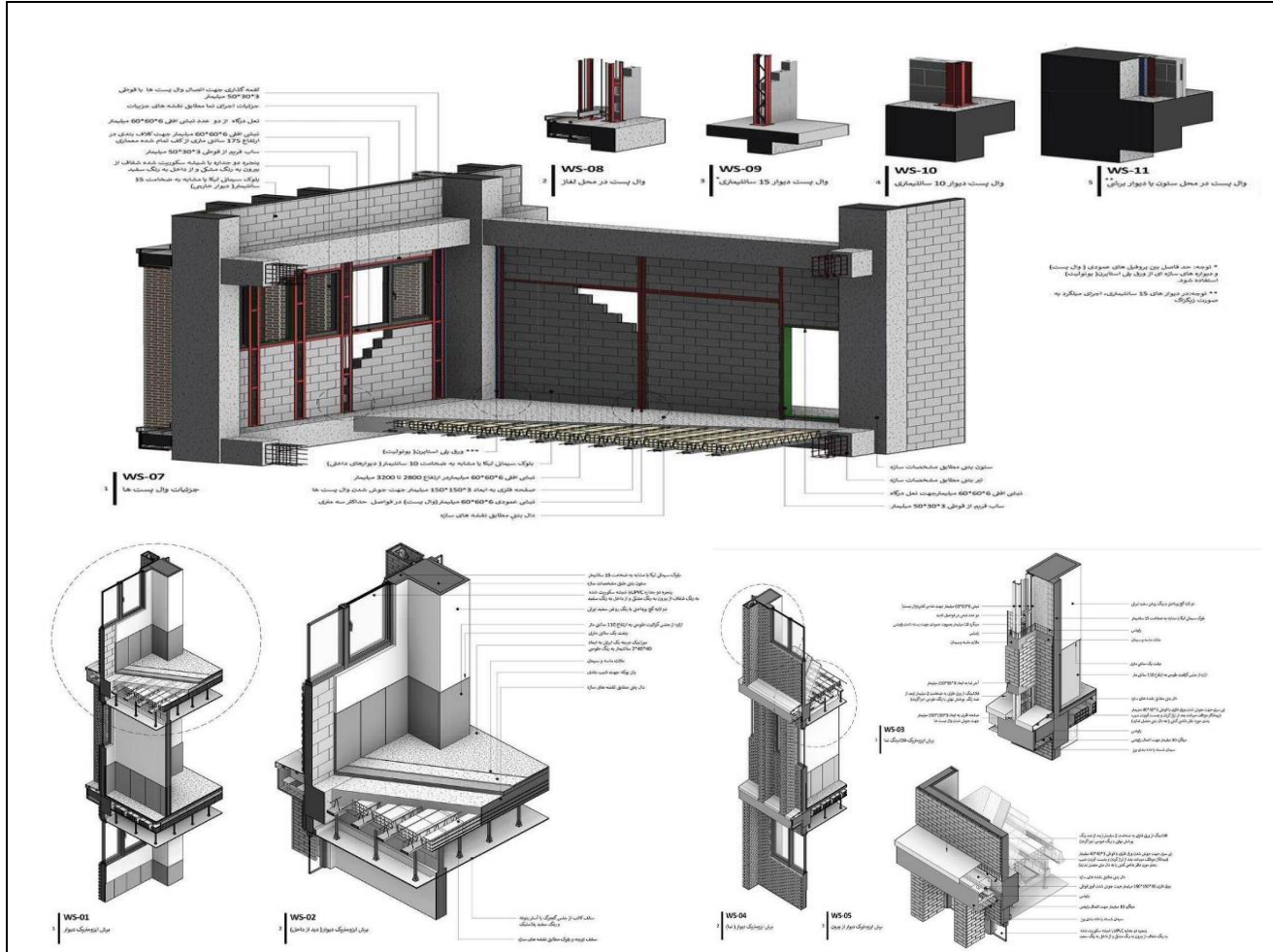
۱. رضایت از زندگی در روستا
  ۲. امید به آینده
  ۳. گرایش به فرهنگ بومی
۱. آگاهی دادن به مردم روستا قبل از سوانح زلزله
  ۲. برنامه از پیش اندیشیده شده منسجم پیش و پس از سوانح زلزله

نمودار ۱. ارزیابی مولفه های تاب آوری اجتماعات روستایی در برابر زلزله، ترسیم: نگارندگان



نمودار ۲. هر یک از مولفه های اثرگذار بر تاب آوری سکونتگاه های روستایی. ترسیم: نگارندگان

روش های نوین ساخت بناهای فلزی و بتنی مقاوم با استفاده از وال پست





صفحه با روند شمال شرق جنوب غرب در سازوکار کانونی گزارش شده توسط مرکز ملی داده زمین لرزه سازمان زمین شناسی آمریکا نشان می دهد. با توجه به وجود شبکه لرزه نگاری محلی و ثبت پس لرزه ها توسط ایستگاه های لرزه نگاری نزدیک با پوشش آزمونتی مناسب، علی رغم فاصله بین ایستگاهی نسبتاً زیاد شبکه لرزه نگاری کشوری در منطقه، خطای مکانیابی پس لرزه ها نمی تواند خیلی زیاد (بیشتر از ۵ کیلومتر در سطح) باشد بگونه ای که منجر به تغییر روند لرزه خیزی شود لذا روند مشاهده ای از دقت نسبتاً خوبی برخوردار است. بر این اساس چنین بنظر می رسد که زمین لرزه ۱۷ آبانماه ۱۳۹۸ ترکمنچای، ناشی از جنیاتی گسلی امتداد لغز چپگرد با روند شمال شرق جنوب غرب باشد. چنین روندی و سازوکاری در یکی دیگر از شاخه های گسل بزقوش بخوبی دیده می شود. اگرچه احتمال ارتباط این زمین لرزه با گسل یاد شده نامحتمل بنظر می

### نتیجه گیری

آنچه در ساختمان های آسیب دیده مشاهده می شود نشان دهنده عدم اجرای حداقل های مباحث مقررات ملی ساختمان بوده است که می تواند، ناشی از ضعف در مطالعات خاک، طراحی، اجرا، نظارت و کنترل کیفیت مصالح و اجرا باشد. به عنوان جمع بندی، توزیع پس لرزه های محدود ثبت شده زمین لرزه ترکمنچای توسط شبکه لرزه نگاری کشوری، از نمائی نزدیک تری، در شکل (۶) همراه با گسل های اصلی منطقه (حسامی آذر و همکاران ۱۳۸۲) نمایش داده شده است. با کمی دقت در توزیع این پس لرزه ها، می توان به وجود بخط شدگی کم و بیش واضحی از رویدادهای لرزه ای با روند شمال شرق - جنوب غرب پی برد. اگرچه روند فوق چندان با گسل های شمال و جنوب برقوش که در شکل نمایان شده اند همخوانی ندارد، ولیکن سازوکاری خیلی خوبی با

کشورهایی نظیر ژاپن الگویی واقعی را در برابر چشمان همگان قرار داده است که نشان می دهد انسان می تواند در سرزمینی بلاخیز به استانداردهای بالای ایمنی و سلامت و رفاه دست یابد و توسعه همه جانبه را محقق سازد.

### واژه نامه

Resilience	تاب آوری
Resalire	جهش یا خیزش
UNISDR	استراتژی بین المللی کاهش خطر

### مراجع

- سایت رسمی مرکز لرزه نگاری

تارنمای اینترنتی <http://irsc.ut.ac.ir>

- مقاله : تحلیل شاخص های تاب آوری سکونتگاه های غیررسمی در برابر زلزله با رویکرد اجتماعی حیدریان، شیدا، ۱۳۹۷، نمونه موردی: محله فرحزاد تهران
- حسامی آذرخ، جمالی ف، و طیبی، نقشه گسل های اصلی فعال ایران، ۱۳۸۲، انتشارات پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله
- مقاله : راهب، غزال، گونه شناسی پهنه های شکل گیری مسکن در سکونت‌های روستایی ایران در تعامل با عوامل محیطی: ۱۳۹۳، مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی

رسد، لیکن وجود روند های مشابه از گسل فوق، بعنوان شاخه های فرعی این گسل در بخش های غربی تر، در موقعیتی که زمین لرزه ترکمنچای و پس لرزه های آن غیر محتمل نمی باشد، بخش غربی گسل جنوب بزقوش نیز روند کم و بیش مشابهی با بخط شدگی پس لرزه ها را نشان می دهد. در هر حال، شناسایی قطعی هندسه، ابعاد، و سازوکار گسل مسبب زمین لرزه ۱۷ آبانماه ترکمنچای، نیازمند ثبت و مکانیابی دقیق پس لرزه های آن توسط یک شبکه لرزه نگاری متراکم محلی، با تعداد کافی از ایستگاه ها، و فاصله کم بین ایستگاهی می باشد. فاصله نسبتاً زیاد بین ایستگاه های شبکه لرزه نگاری شمال غرب کشور (شبکه تبریز) اجازه تعیین دقیق عمق کانونی زمین لرزه ها، و بررسی توزیع لرزه خیزی با عمق را نمی دهد، لذا شناسایی گسل مسبب و یا نسبت دادن لرزه خیزی به گسل های موجود را بسیار دشوار می سازد. امید آن می رود که با تحلیل پس لرزه های ثبت شده توسط شبکه لرزه نگاری متراکم ارسالی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله که از روز دوم پس از رخداد زمین لرزه ترکمنچای در منطقه نصب و راه اندازی خواهد شد، بتوان به اطلاعات دقیق و ارزشمندی در خصوص گسل مسبب زمین لرزه فوق الذکر دست یافت. آنچه در ساختمان های آسیب دیده مشاهده می شود نشان دهنده عدم اجرای حداقل های مقررات ملی بوده که می تواند، ناشی از ضعف در مطالعات خاک، طراحی، اجرا، نظارت و کنترل کیفیت مصالح و اجرا باشد. تجربه انسان در کنترل و مهار طبیعت در طی قرون و اعصار نشان داده که انسان قادر است با اندیشه ورزی و ایجاد ابزار لازم، خشم طبیعت را مهار و کنترل کند و از سلطه طبیعت بر خود بپرهیزد. تجربه

- مقاله - تحلیل تاب آوری سکونتگاه در زلزله کرمانشاه، راهب، غزال، نشریه نظام مهندسی، ۱۳۹۶، ۱۶
- مقاله - درس آموخته های بعد از زلزله کرمانشاه - ۲۱ آبان ماه ، نشریه نظام مهندسی، ۱۳۹۶ .
- مقاله - گزارش اولیه زمین لرزه آبانماه ۱۳۹۸ ترکمنچای(سراب) محمد تاتار، دانشیار پژوهشکده زلزله شناسی
- مقاله - پهنه بندی خطر زلزله با از سیستم جغرافیایی، پاشاپور، حجت الله و ۱۳۹۶،
- معاونت سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران، نشریه نظام مهندسی، ۱۳۹۶.
- معصوم، جلال؛ سلطانی فر، علی ، ماهنامه زلزله ، ۱۳۸۲، ۴۶.
- ، ماهنامه زلزله ، ۱۳۸۲، ۸۲.
- پورکرمانی و آرین، ماهنامه زلزله، ۱۳۶۷.
- آرین ، مهران ؛ ماهنامه زلزله، ۱۳۸۲، ۵.

#### References

- ۱..Ambraseys, N.N., Melville, C.P., 1982. A history of Persian earthquakes. Cambridge Earth Science Series, Cambridge University Press, London. 212 pp.