

سنجش میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی در برابر زلزله مورد مطالعه: دهستان بیان در شهرستان ایزده

وحید ریاحی^{۱*}، مریم موسوی^۲

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

DOI: [10.22077/vssd.2021.4494.1031](https://doi.org/10.22077/vssd.2021.4494.1031)

چکیده

مخاطرات طبیعی همه ساله رو به افزایش است و نواحی شهری و روستایی به طور فزاینده‌ای با این مخاطرات روبه‌رو است. کشور ایران یکی از کشورهای با قابلیت بالای بلاهای طبیعی به شمار می‌رود که تنوع بلایای طبیعی در آن قابل توجه است. در این بین، زلزله یکی از مهمترین مخاطرات طبیعی است که در نواحی روستایی ایران تلفات و خسارات زیادی به همراه دارد. پژوهش حاضر با هدف برآورد میزان آسیب‌پذیری روستاهای دهستان بیان در شهرستان ایزده، به بررسی وضعیت سکونتگاه‌های روستایی آن پرداخته است. روش تحقیق توصیفی تحلیلی بوده، و داده‌های مورد نیاز با استفاده از مطالعات اسنادی و همچنین مطالعات میدانی فراهم شده است. جامعه آماری تحقیق روستاهای دهستان بیان در شهرستان ایزده بوده که از این تعداد ۶ روستا با موقعیت‌های متنوع دشتی، کوهپایه‌ای و کوهستانی به عنوان روستاهای نمونه انتخاب شده است. با توجه به کثرت خانوارهای ساکن در روستاهای مورد مطالعه و همچنین پاندمی کووید ۱۹، از مجموع ۱۳۱۰ خانوار تعداد ۱۵۰ خانوار نمونه برای پرسشگری تعیین شده است. نتایج تحقیق نشان داد که نخست از کل روستاهای دهستان بیان ۴۲ روستا در پهنه‌ی کم خطر آسیب‌پذیری از زلزله قرار دارد و ۲۰ روستا در پهنه‌ی باخطر متوسط و ۳۳ روستا در پهنه‌ی با خطر بالای برآورد و آسیب‌پذیری واحدهای مسکونی در برابر زلزله قرار دارند. به علاوه در بین شاخص‌های مورد بررسی در روستاهای هدف تحقیق، شاخص رعایت معیارهای فنی در ساخت سکونتگاه‌های روستایی و شاخص نوع مصالح به کار گرفته شده در واحد مسکونی به ترتیب بیشترین میزان آسیب‌پذیری در روستاهای نمونه را داشته است. در نهایت نیز روستاهای دهنو با ۸۱ خانوار و روستای تاکوتر با ۷۵ خانوار از آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به دیگر روستاهای مورد مطالعه در مقابل زلزله برخوردار بوده است.

تاریخ دریافت:

۱۹ فروردین ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش:

۲۷ مرداد ۱۴۰۰

صفحات: ۱۸-۱



کلید واژگان:

بلایای طبیعی، زلزله،
برآورد آسیب‌پذیری،
سکونتگاه‌های
روستایی، شهرستان
ایزده

۱- مقدمه

زلزله بزرگترین و مخرب ترین پدیده زمین شناسی است؛ به طوریکه هر ساله به طور میانگین منجر به از بین رفتن جان بیش از ۲۵۰۰۰ نفر در سطح جهان می شود (Silva et al., 2017). جا به جایی صفحه ها نسبت به یکدیگر و یا ایجاد شکستگی جدید در یک منطقه می تواند زلزله ای ایجاد کند که بسته به میزان انرژی آزاد شده، از قدرت تخریب متغییری برخوردار است (یزدانفر، ۱۳۹۳، ۱۳۳). بیشتر زلزله ها در سطح زمین تجربه می شوند زمین لرزه، همواره به عنوان یکی از مخرب ترین عوامل آسیب رسان به جوامع خصوصا شهرها به حساب می آیند (Bommer et al, 2004). زلزله به عنوان یکی از فاجعه بار ترین و مخرب ترین انواع مخاطرات طبیعی؛ به ویژه در کشورهای در حال توسعه از دیرباز مطرح بوده است (Dongdshan, 2013: 85). امروزه نزدیک به ۲۰ درصد جمعیت جهان در مناطق زلزله خیز فعال زندگی می کنند و در طول ۵۰ سال آتی، نیمی از شهرنشینان در ۵۰ شهر از بزرگترین شهرهای جهان در ۲۰۰ کیلومتری گسل هایی که زلزله هایی با بزرگی ۷ ریشتر و بیشتر تولید می کنند، ساکن خواهند شد، یعنی ۹۰ درصد افراد در معرض خطر، زندگی می کنند (Altan et al, 2004: 83). همان گونه که مطرح شد، تلفات ناشی از زلزله های اخیر در نواحی شهری زیاد بوده و هشتاد درصد از تلفات جانی ناشی از این زلزله ها در ۶ کشور چین، ایران، پرو، شوروی سابق، گواتما و ترکیه بوده است. رشد سریع شهرهای جهان چنین بحران هایی را دردناک تر و فراوان می کند (احدث‌آدروشتی و جلیل پور، ۱۳۹۰، ۱). از دیدگاه لرزه زمین ساخت فلات ایران سرزمین لرزه خیز است و وقوع زمین لرزه های متعدد بر این موضوع دلالت دارد (Ambraseys and Melvill, 1982).

ایران همواره به خاطر داشتن ساختارهای مکانی- فضایی ویژه، مخاطرات طبیعی زیادی را متحمل شده و یکی از آسیب پذیرترین نقاط جهان در برابر مخاطرات طبیعی بوده است (رمضان نژاد، ۱۳۹۴). با قرارگیری ایران بر روی کمربند زلزله آلپ- هیمالیا، طی قرون گذشته، ۱۳۰ زلزله به بزرگی ۷/۵ ریشتر را تجربه کرده است. ایران را از نظر سانحه خیزی پس از چین، هندوستان و بنگلادش در رتبه چهارم کشورهای آسیایی قرار دارد (بیرودیان، ۱۳۸۵، ۴۶).

با توجه به موقعیت استان خوزستان و قرارگیری آن در ایالت لرزه خیز زاگرس مطالعه لرزه خیزی اخیر آن در سال ۱۳۸۰ انجام شده است (قبادی، ۱۳۸۵، ۴۲۳). شهرستان ایذه در شمال شرق استان خوزستان به دلیل برخورداری از طبیعت بکر و آثار باستانی منحصر به فرد نظیر سنگ نگاره های کولفرج، خنگ اژدر و اشکفت سلمان و غیره و نیز زمین های حاصلخیز نقش مهمی در صنعت گردشگری و کشاورزی استان خوزستان ایفا می کند. وجود روستاهای متعدد، بافت فرسوده و توسعه نامتوازن مرکز این شهرستان و نیز وجود گسل های فعال و بزرگ در این منطقه می تواند در صورت وقوع یک زلزله احتمالی به خسارات جانی و مالی بینجامد. وقوع مهلرزه های ایذه- اندیکا (۱۹۲۹) با بزرگی ۶/۳ ریشتر، اندیکا (۱۹۷۸) با بزرگی ۶/۱ ریشتر و زلزله های پاییز ۱۳۹۸ که موجب خرابی هایی در این منطقه شده اند، موبد این موضوع است. با این وجود، تاکنون برای این شهرستان مطالعات جامع لرزه زمین ساختی - لرزه خیزی و برآورد پارامترهای نیرومند زمین انجام نشده است. بر این اساس تحقیق حاضر برای پاسخگویی به این پرسش است که پهنه بندی روستاهای دهستان بیان در برابر خطر زلزله چگونه است و روستاهای نمونه با چه میزان آسیب هایی در برابر زلزله روبه رو هستند.

۲- بنیان نظریه‌ای

مخاطرات طبیعی یکی از مهمترین عوامل انهدامی سکونتگاه‌های انسانی شناخته شده‌اند و در میان مخاطرات طبیعی، زلزله مخرب‌ترین پدیده‌ی طبیعی می‌باشد (Shieh et al, 2010: 36). این پدیده به علت گستردگی قلمرو، کثرت وقوع و همچنین وسعت و شدت خساراتی که وارد می‌سازد، یکی از شناخته‌ترین بلایای طبیعی جهان است (Maleki, 2007:114). در طی قرن بیستم بیش از ۱۱۰ زلزله مخرب در نقاط مختلف زمین روی داده که در اثر آن بخشی از ۱۵۰۰۰۰۰ نفر جان خود را از دست داده‌اند، که ۹۰ درصد آن‌ها عمدتاً ناشی از ریزش ساختمان‌هایی بوده که از اصول مهندسی و ایمنی کافی برخوردار نبوده‌اند (Lantada et al, 2009:15). با آزاد شدن ناگهانی انرژی ذخیره شده در پوسته زمین، زمین لرزه رخ می‌دهد. زلزله آسیب‌های مستقیم کوچکی به انسان وارد می‌کند. آسیب وارد شده به ساختمان‌ها و یا فروپاشی آن‌ها ناشی از لرزش زمین و یا پارگی زمین، امنیت زندگی انسان را تهدید می‌کند، که این پیامدها اغلب اوقات می‌تواند مخرب‌تر از خود زلزله باشد. زمین لرزه می‌تواند به سیستم‌های ساختاری و غیر ساختاری ساختمان و لوازم جانبی آن‌ها آسیب شدیدی برساند (Kim, 2004). زلزله عبارت است از لرزش یا حرکت ناگهانی بخشی از پوسته زمین که در اثر آزادسازی سریع انرژی اتفاق می‌افتد (کریمی، ۱۳۸۹، ۷۳).

نواحی روستایی که غالب آن‌ها در کوهستان‌ها، کوهپایه‌ها و مناطق شیب دار استقرار یافته‌اند، از لحاظ وضعیت زمین ساختی و توپوگرافی در مقابل زمین لرزه به شدت آسیب پذیرند (داود مختاری، ۱۳۸۴، ۷۱). مخاطرات طبیعی تا وقتی که رخ ندهند از نظر سیاست مداران، سیاست گذاران و افراد محلی در مقایسه با مشکلات اجتماعی از قبیل تورم، بیکاری، جرم و جنایت در درجه اهمیت بالایی قرار دارند. به عبارتی مشکلات اجتماعی مهم‌تر تلقی می‌شوند، مگر این که این مخاطرات تجربه شده باشند از سویی دیگر، بسیاری از مردم درباره زندگی در مکان‌های مخاطره آمیز آگاهی کافی ندارند و وقوع خطرات با احتمال کم را به رغم اینکه امکان وقوع آنها در هر لحظه وجود دارد نسبت به مخاطرات به وقوع پیوسته و متوالی دست کم می‌گیرند (Smith, 1382). در حقیقت سکونت گروه‌هایی از اجتماعات انسانی (بیشتر روستایی) در کانون‌های زیستی بحرانی و یا ناپایدار، به دلیل ناآگاهی یا متاثر از الزامات طبیعی - اقتصادی و اجتماعی نه تنها آنها را همواره در معرض خطرات جانی ناشی از سوانح طبیعی و نابسامانی‌های اقتصادی - اجتماعی خاصی همچون تهیدستی و فقر، بیکاری و مهاجرت و فقدان بهرمندی از حداقل خدمات مناسب قرار داده، بلکه بعضاً اعتبار تاریخی ارزش اقتصادی خود را برای تداوم در استقرار از دست داده‌اند (تقوایی و غفاری، ۱۳۸۵).

کشور ایران به واسطه موقعیت جغرافیایی، شرایط اقلیمی و وضعیت زمین شناختی از جمله کشورهای در معرض بحران‌های طبیعی جهان محسوب می‌شود با توجه به این که ایران بر روی کمربند زلزله خیز آلپ - هیمالیا قرار گرفته سابقه تاریخی وقوع زلزله‌ها در آن، بیانگر احتمال رویداد زمین لرزه‌های شدید در آینده است. بر اساس آمارهای منتشر شده، ایران به لحاظ حوادث غیر مترقبه جزو ۱۰ کشور بلاخیز جهان است که از ۴۰ حادثه طبیعی غیر مترقبه بیش از ۳۰ مورد آن در ایران رخ می‌دهد. ایران تنها یک درصد جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد در حالی که شش درصد تلفات جهان به ایران تعلق دارد (زارع، ۱۳۸۰، ۱۳). از طرفی زلزله‌هایی که در ایران روی می‌دهد معمولاً سطحی و یا با عمق نرمال و حدود ۳۳ کیلومتر هستند و بندرت زلزله‌ای عمق بیش از ۵۰ کیلومتر حادث می‌شود. چون عمق این زلزله‌ها کم می‌باشند غالباً باعث خسارات فراوان می‌گردند (عنابستانی، ۱۳۸۷، ۹۵). کارشناسان زلزله معتقدند که ایران از مستعدترین کشورهای زلزله خیز دنیا محسوب می‌شود؛ به طوری که نواحی با خطر ناچیز،

بسیار کم بوده و بخش وسیعی از کشور را پهنه‌های با خسارت زیاد تشکیل می‌دهد این مناطق عمدتاً در اطراف گسل‌های مهم و در زون البرز واقع شده‌اند (آشتیانی و دیگران، ۱۳۷۳، ۷).

طی پنج دهه گذشته چندین زلزله در کشور به وقوع پیوسته که تقریباً تمامی آنها به وقوع فاجعه‌های هولناکی منجر شده است. زلزله‌های بوئین زهرا (۱۳۴۱)، طبس (۱۳۵۷)، رودبار و منجیل (۱۳۶۹)، بم (۱۳۸۲۹) و زرنند در سال ۱۳۸۳ بیانگر این واقعیت تلخ است که مؤید عدم برداشت منطقی از تجارب گذشته در کشور است، درحالی که کشورهای دیگری مانند (ژاپن، فیلیپین و آمریکا) که در معرض خطر دائمی وقوع زلزله هستند یا حتی زلزله‌های شدیدتر از ایران در آنها اتفاق می‌افتد، در این زمینه به موفقیت‌های بزرگی دست یافته‌اند. وقوع زلزله در آن کشورها به معنای بروز فاجعه انسانی نیست و به طور نمونه و گویا در این زمینه، وقوع زلزله ۸ ریشتری پاییز جاری در ژاپن بود که تنها یک نفر مجروح بر جای گذاشت (جامعه‌ی مهندسان شهرسازی ایران، ۱۳۸۲، ۱۲). یکی از اقدامات که می‌توان در راستای کاهش خطر زلزله انجام داد تحلیل فضایی آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های انسانی است. در این زمینه واژه آسیب‌پذیری به پتانسیل درجه تخریب، همراه با در نظر گرفتن خطری مشخص مانند زلزله اشاره دارد (نخعی و ودیعی، ۱۳۹۳). آسیب‌پذیری در مقابل زلزله تابعی از رفتارهای انسانی است که درجه تسلیم یا قابلیت ایستادگی واحدهای اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی شهری در مقابل زلزله را نشان می‌دهد (شیعه، ۱۳۸۹، ۲۷). زلزله لرزش و جنبش زمین است که به علت آزاد شدن انرژی ناشی از گسیختگی سریع در گسل‌های پیوسته زمین در مدتی کوتاه روی می‌دهد. زمین لرزه‌ها توسط دستگاه زلزله سنج یا زلزله نگار ثبت می‌شوند. شدت یک زمین لرزه از روی آثار خرابی‌ها و تاثیراتی که زمین لرزه بر تاسیسات می‌گذارد مشخص می‌شود. شدت ارتعاشات حاصل از زمین لرزه با یک مقیاس دوازده گانه به نام (مرکالی) که بر مبنای مقدار خسارات سطحی توصیف می‌شود، مشخص می‌گردد در این مقیاس کاملاً حالتی کیفی توصیفی دارد از یک (I) که نمایشگر ارتعاشاتی بسیار ضعیف و غیر محسوس است شروع می‌شود و به دوازده (XII) که شدت خرابی آن فاجعه آمیز است ختم می‌گردد. شدت زمین لرزه با افزایش فاصله از مرکز آن، کاهش می‌یابد (پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۹۲). مقیاس مرکالی مقیاسی برای اندازه‌گیری شدت زمین لرزه که به میزان ویرانی‌های به بار آمده و تخریب‌سازه‌ها بستگی دارد. «شدت» به تاثیر زمین لرزه بر روی، ساختمانها و سطح زمین گفته می‌شود و درجه تخریب و خسارات زمین لرزه را نشان می‌دهد. لذا شدت زلزله بستگی به انرژی آزاد شده زلزله، وضعیت زمین شناسی محل و فاصله محل تا مرکز زلزله دارد، هر چه از مرکز زلزله دورتر شویم شدت آن کمتر است. امروزه رایج‌ترین مقیاس «مقیاس مرکالی اصلاح شده» است که استفاده می‌شود.

جدول ۱- آثار و نوع خسارات زلزله بر حسب مقیاس مرکالی و مطابقت آن با مقیاس ریشتر

بزرگی بر حسب ریشتر	تاثیرات و نوع خسارات ناشی از آن	توصیف شدت	شدت بر حسب مرکالی
۴ <	تعدادی از افراد که درون خانه ها هستند این لرزه‌های را احساس میکنند (معمولاً وسایل آویزان به جلو و عقب حرکت میکنند). افرادی که در خارج از خانه‌ها هستند معمولاً نمیتوانند این لرزه‌ها را تشخیص دهند	خفیف	۳ III
۴.۲ <	اغلب افرادی که درون خانه هستند این لرزه‌ها را احساس میکنند (وسایل آویزان به حرکت درآمده و ظروف و شیشه‌ها صدا میدهند.)	ملایم	4 IV
۴.۸ <	تقریباً تمام افراد این لرزه را احساس میکنند. افرادی که خوابند معمولاً با این لرزه از خواب بیدار میشوند. درها باز و بسته میشوند. گاهاً ظروف در اثر تکانها میشکند. قاب و عکسها روی دیوار به حرکت درمیآیند. اجسام کوچک به حرکت درمیآیند. درختها ممکن است تکان بخورند. مایعات معمولاً از درون ظروفی که درب آنها باز است به بیرون میریزد.	نسبتاً قوی	5 V
۵.۴ <	تمام افراد این لرزه را احساس میکنند. حرکت و راه رفتن افراد با مشکل مواجه میشود. اجسام از درون قفسه‌ها به پایین پرت میشوند. قابهای عکس از دیوار به پایین میافتند. وسایل خانه (مبل و اثاثیه خانه) به حرکت درمیآیند. گچهای دیوارها ممکن است ترک بردارند. درختان و بوته‌ها تکان میخورند. خانه‌های با مقاومت کم آسیب میبینند اما از لحاظ ساختمانی تخریب نمیشوند.	قوی	6 V
۶.۱ <	افراد بسختی روی پای خود میایستند. رانندگان ماشینهای در حال حرکت تکانهایی در ماشین خود احساس میکنند. برخی از اثاثیه خانه می شکند. خانه‌های خشتی غیرمقاوم میریزد. ساختمانهای مقاوم آسیب نسبتاً کم، اما ساختمانهای ضعیف خسارت زیادی میبینند.	خیلی قوی	7 VII
۶.۱ <	رانندگان در حال حرکت در رانندگی دچار مشکل میشوند. ساختمانهای بلند مانند برجها و دودکش کوره‌ها میریزند یا دچار پیچ‌خوردگی میشوند. ساختمانهای با مقاومت خوب ممکن است کمی آسیب ببینند. ساختمانهای غیرمقاوم به شدت آسیب میبینند. درختان میشکند. سطح زمین اگر خیس باشد ممکن است ترک بردارد. سطح آب درون جویها ممکن است تغییر کند.	ویران کننده	8 VIII
۶.۹ <	ساختمانهای مقاوم به شدت آسیب میبینند. برخی ساختمانها به طور ناگهانی میریزند. برخی لوله‌های آب زیرزمینی میشکند. سطح زمین ترک برمیدارد. منابع آب به شدت آسیب میبینند.	خانمان برانداز	9 IX
۷.۳ <	اغلب ساختمانها و فونداسیون آنها تخریب میشوند. برخی برجها از بین میروند. سدها و آبندها به شدت آسیب میبینند. زمینلغزه‌های بزرگ (ریزش خاک از کوهها) اتفاق میافتد. آب درون کانالها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها برکها به بیرون میریزد. زمین در سطح زیادی ترک برمیدارد. خطوط ریل راه‌آهن مقداری خم میشوند.	فجیع	10 X
۸.۱ <	بیشتر ساختمانها متالشی و برخی پلها تخریب می شوند. ترکهای بزرگی در سطح زمین ظاهر میشود. لوله های آب زیرزمینی تخریب و ریلهای راه‌آهن به شدت خم میشوند.	بسیار فجیع	11 XI
۸.۱ <	تقریباً همه چیز تخریب میشود. اجسام به هوا پرت میشوند. سطح زمین موجدار میشود. مقدار زیادی از سنگها جابه جا میشوند.	بنیان کن	12 XII

منبع: ابراهیم مهمدی وهمکاران، ۱۳۹۶ اعضای هیات علمی دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان

درباره اثرات زلزله و آسیب پذیری سکونتگاه های زلزله مطالعه های مختلفی صورت گرفته که در اینجا به برخی از آنها اشاره

می شود:

توکلی‌ها (۱۳۹۳) در پژوهشی به تعیین آسیب پذیری فیزیکی ساختمان ها در ایران در برابر خطر زلزله پرداخته اند. آنها خسارات وارده به روستاهای نزدیک رو به مرکز زمین لرزه ۱۹۹۰ منجیل را مطالعه کرده و بر مبنای نتایج به دست آمده به برآورد منحنیهای شکست برای سه نوع مختلف ساختمان اقدام کرده اند. مطالعه ی دیگری که در زمینه برآورد آسیب پذیری ساختمانها انجام گرفته، پروژه شرکت جایکا (JICA) می باشد. در این پروژه آسیب پذیری شهر تهران در جنبه های گوناگون فیزیک، انسانی بر اساس منحنیهای شکست تهیه شده توسط توکلی ها انجام گرفته است.

زنگی آبادی، محمدی، صفایی و قائد رحمتی (۱۳۸۷) در مقاله ای با عنوان «تحلیل شاخصهای آسیب پذیری مساکن شهری در برابر خطر زلزله؛ نمونه موردی: مساکن شهر اصفهان» با هدف شناسایی وضعیت آسیب پذیری مساکن شهر اصفهان، به بررسی میزان آسیب پذیری مساکن در برابر مخاطرات طبیعی پرداخته و نتایج حاصل از پژوهش آنان به شرح زیر است:

۱. میزان آسیب پذیری مساکن شهر اصفهان در برابر خطر زلزله زیاد است.
۲. از نظر شاخص های دسترسی، مساکن شهر به مراکز امدادونجات و به ویژه آشنشانی و اورژانس دسترسی مطلوبی ندارند.

۳. همچنین اطلاع رسانی در زمینه بالا بردن آموزش و آگاهی شهروندان در مواقع بحرانی یکی از راهکارهای مهم در کاهش آسیب پذیری می باشد.

محمدی احمدیانی، صحرائیان و خسروی (۱۹۸۹) در مقاله ای با عنوان «نقش عوامل مؤثر در آسیب پذیری کالبدی شهر جهرم در برابر زلزله» به مطالعه و بررسی عوامل مؤثر در آسیب پذیری کالبدی شهر جهرم پرداخته و نتایج حاصل از تحقیق آنان نشان می دهد که آسیب پذیرترین بخش شهر، نواحی مرکز شهر هستند که از لحاظ ریزدانی، تراکم بافت و جمعیت، کیفیت ابنیه و نیز عمر بالای سازه ها در مضیقه می باشد که در واقع این نواحی منطبق با بافت قدیمی و فرسوده شهر نیز هستند. بنابراین در مواقع بروز بحران بیشترین آسیب را می بینند. آنان، همچنین نتیجه گرفتند که نواحی حاشیه بافت قدیم شهر و نیز روستای حیدرآباد که امروزه به بدنه اصلی شهر متصل شده است جزء آسیب پذیرترین بخش ها می باشند و در کل بیش از نیمی از وسعت شهر را بافت های با آسیب پذیری بالا تشکیل می دهد و در مقابل ضلع شرقی شهر که مطابق با اصول و موازین مهندسی ساخته شده اند کمترین آسیب پذیری را در موقع بروز حادثه دارند.

احدنژاد (۱۳۸۹) به مدلسازی آسیب پذیری ساختمانی شهر زنجان در مقابل زلزله با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته و با استفاده از این روش به ارائه سناریوهای زلزله در شدتهای مختلف و ریز پهنه بندی آسیب های وارده به ساختمان ها و تلفات انسانی و خسارات اقتصادی وارده به شهر زنجان پرداخته و به این نتیجه رسیده که منطقه ۳ شهر زنجان به دلیل فرسودگی بافت و استفاده از مصالح کم دوام در ساخت و سازه‌ها آسیب پذیری بالایی دارد.

فراهانی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان نقش توسعه ظرفیتی در مدیریت کاهش خطر زلزله در مناطق روستایی مطالع موردی: شهرستان ابهر، دهستان سنبل آباد با هدف بررسی ظرفیت ها و آسیب پذیری سکونتگاه های روستایی در برابر خطر زمین

لرزه در مناطق روستایی دهستان سنبل آباد از توابع شهرستان ابهر می باشد. نتایج تحقیق، از کافی بودن ظرفیت های موجود در منطقه روستایی مورد مطالعه برای کاستن از تاثیرات و آسیب پذیری خطر زمین لرزه حکایت دارد. در این چارچوب فرجی سبکبار و همکاران در سال (۱۳۹۳) به تحلیل فضایی اثرات مخاطرات طبیعی در نواحی روستایی با استفاده از مدل مولفه های اصلی وزن جغرافیایی در حوضه الموت قزوین پرداخته اند. نتایج این پژوهش نشان داد که خطرسیل و سرمازدی در حوضه الموت بیشترین تأثیر را بر روستاییان ناحیه الموت گذاشته است.

هاشمی و آل شیخ (۲۰۱۱) نیز به ارزیابی خسارتهای زمینلرزه با استفاده از مطالعات مبتنی بر GIS در کلانشهر تهران پرداخته‌اند. ایشان در این پژوهش، با مبنا قرار دادن گسل مشاء و طراحی سناریوی زلزله به ارزیابی تلفات انسانی و انسداد خیابانها در اثر فرو ریختن ساختمان ها پرداخته اند. نتایج این طرح نشان می دهد که میزان خسارات وارده برابر است با تخریب ۶۴ درصدی ساختمانها و کشته شدن ۳۳ درصد و مجروح شدن ۲۷ درصد ساکنین و انسداد ۲۲ درصد معابر.

رجبی و بیاتی (۱۳۸۱) مخاطرات محیطی و ژئومورفولوژی در محدوده سکونتگاه های روستایی را مورد بررسی قرار دادند که آنها مواردی از خطرات در تعدادی از روستاها را به طور تقدیلی بررسی و ویژگیهای عوامل مورفوژنز منفی و مثبت مربوط به روستاهای منطقه را به تفکیک ارائه دادند. افزون بر این، هر بخش از روستاها بر اساس عوامل در نظر گرفته شده، وضعیت متفاوتی از نظر خطرپذیری داشت.

جایکا (۱۳۸۰) گزارش پروژه ریز پهنه بندی لرزه‌های تهران بزرگ در برگیرنده نتیجه مطالعاتی است که در فاصله زمانی فروردین ۱۳۷۸ تا شهریور ۱۳۷۹ توسط مرکز مطالعات زلزله و زیست محیطی تهران بزرگ و گروه مطالعاتی ژاپنی (جایکا) در تهران به انجام رسید. در گزارش نهایی شرایط اجتماعی و فیزیکی گستره مورد بررسی توصیف گردیده و تحلیل خسارت ناشی از زلزله بر اساس توان بالقوه زلزله های بزرگ نیز انجام شده است. بیشترین خسارت، که بر اساس مدل گسل ری برآورد شده است در حقیقت به لحاظ ماهیت و بزرگا، شدیدترین در نوع خود خواهد بود که منجر به تخریب حدود ۵۰۰۰۰۰۰ ساختمان یا ۵۵ درصد کل ساختمانها و تلفات تقریباً ۴۰۰۰۰۰ نفر خواهد شد. راشد در سال ۱۳۸۰ برای مشخص کردن میزان آسیب پذیری ناشی از زلزله، شاخصهایی مانند حداقل عملکرد پلها، خدمات فوریت پزشکی، بیمارستانها، بزرگراه ها، حداکثر هزینه بازسازی ساختمانها و غیره را انتخاب و با روش GIS مدل سازی کرده است.

ما و اوهنو (۲۰۱۲) پژوهشی به عنوان ارزیابی آسیب پذیری مناطق مسکونی مختلف در چین برای مقابله با مخاطرات زلزله‌های انجام دادند. در این پژوهش شهر تیانبجینه صورت موردی و جزئی مورد مطالعه قرار گرفته، نتایج تحقیق نشان داد که دانستن مناطق ضعیف و حساس به زلزله اولین گام در کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله و بهینه سازی فضاهای شهری می باشد.

از مجموع این بررسی ها می توان گفت؛ با به روز رسانی امکانات و مصالح ساختمانی به کار گیری شده با روش های جدید میتوان در کاهش میزان خرابی سکونتگاه ها و خطرات جانی نقش به سزایی داشته باشد و این خسارات و خرابی ها را در موقع وقوع زلزله به حداقل رساند همچنین با داشتن زیر ساخت های مناسب و داشتن برنامه مدیریت مناسب برای مواقع بروز زلزله امداد رسانی به نقاط هدف به راحتی و سادگی هر چه بیشتر انجام می شود و افراد آسیب دیده در کوتاه ترین زمان ممکن در مکان مناسب مستقر میشوند و مایحتاج اولیه در اختیار آنان قرار می گیرد و بحران در کم ترن زمان ممکن برطرف می شود.

۳- روش، تکنیک‌ها و قلمرو

روش پژوهش توصیفی تحلیلی است. برای جمع آوری داده‌ها از روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده. در گردآوری داده‌های رسمی از مستندات آماری مرکز ایران، سازمان عمومی نفوس مسکن، سازمان زمین‌شناسی، دهیاری‌های مناطق مورد نظر استفاده شده است. برای جمع آوری برخی داده‌ها شامل نقشه‌ی شیب، جهت شیب، جاده، آب‌های سطحی، ارتفاع، گسل، خاک از نرم افزار GIS استفاده شده است به گونه‌ای که به کمک این نرم افزار به سطح بندی دهستان بیان برای بررسی میزان آسیب پذیری در برابر زلزله پرداخته شده است. همچنین برخی داده‌ها به کمک پرسشنامه جمع آوری شده است که در سطح جامعه مورد مطالعه تکمیل گردیده است. جامعه آماری تحقیق روستاهای بیان در شهرستان ایذه بوده، این دهستان به مرکزیت پشت بیان دارای ۹۵ روستا بوده است که در سال ۱۳۹۵ تعداد جمعیت این دهستان ۱۱۷۸۲ نفر و تعداد ۲۰۹۱ خانوار برآورد می‌گردد. شغل اکثر مردم کشاورزی - دامداری بوده است. در سال ۱۳۵۶ با آبیگری سد شهیدعباسپور و زیر آب رفتن تعدادی از روستاها ساکنین آنها به روستای بیان مرکز کوچ کردند که باعث افزایش جمعیت آن به حدود دو برابر شد. جامعه نمونه از ۶ روستای پشت بیان، برآفتاب کاشکلی، تاکوتر، لیموچی، دهنو و تنگ شبکوری که براساس مقرر جغرافیایی روستاها (کوهستانی، کوهپایه‌ای و دشتی) توزیع شده و برای توزیع پرسشنامه‌ها در ۶ روستای هدف به تناوب تعداد خانوار توضیح شده است که در جدول ۲ نشان داده شده است.

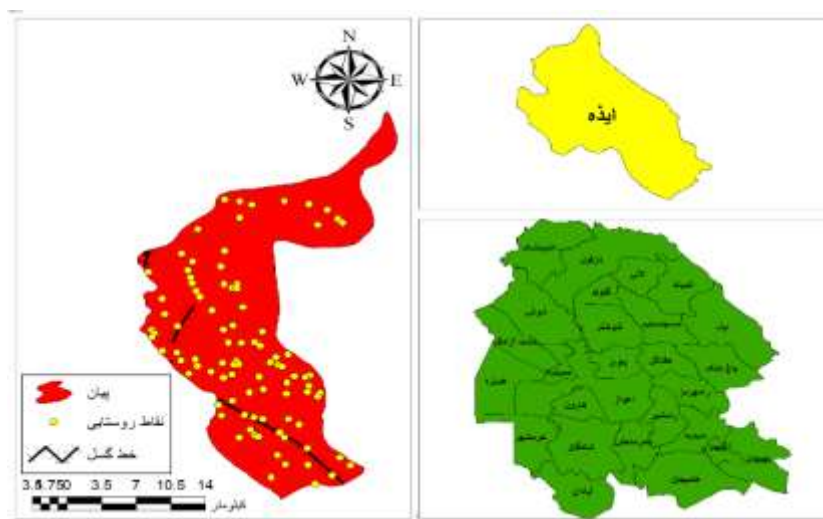
جدول ۱- موقعیت و ویژگی‌های جمعیت روستاهای مورد مطالعه

نام روستا	تعداد جمعیت	تعداد خانوار	فاصله از مرکز شهر (Km)	موقعیت جغرافیایی	نوع راه ارتباطی	تعداد پرسشنامه
پشت بیان	۲۴۸۸	۵۴۱	۱۸	دشتی	آسفالت	۵۰
برآفتابکاشکلی	۹۰۹	۱۵۷	۳۴	دشتی	آسفالت	۱۵
تاکوتر	۳۷۴	۷۵	۲۳	کوهپایه‌ای	آسفالت	۱۰
لیموچی	۸۳	۱۷	۲۴	کوهپایه‌ای	خاکی	۱۰
دهنو	۳۸۱	۸۱	۱۴	کوهستانی	شوسه	۱۵
تنگ شبکوری	۲۱۱۸	۴۳۹	۱۵	کوهستانی	اسفالت	۵۰
جمع	۶۳۵۳	۱۳۱۰		۶	-	۱۵۰

منبع: مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ و داده‌های پژوهش

منطقه مورد مطالعه از لحاظ زمین‌شناسی در ناحیه‌ی زاگرس چین خورده یا زاگرس خارجی و بر پایه‌ی تقسیم بندی لرزه‌ای زمین ساختی در زون لرزه‌ی زمین ساختی زاگرس قرار دارد (محمود علایی طالقانی، ۱۳۸۴). این منطقه به دلیل داشتن گسل‌های طولانی و راندگی‌ها به لحاظ تکتونیکی یک منطقه‌ی فعال است. سازندهای عمده‌ی موجود در منطقه به لحاظ زمانی از کرتاسه‌ی زیرین تا عهد حاضر گسترش دارند. قدیمی‌ترین آن سازند داریان - فهلیان است و علاوه بر آن سازندهای

کژدمی، ایلام - سروک، گورپی، پایده، آسماری، گچساران، بختیاری و رسوبات رودخانه ای و دریاچه ای عصر حاضر به ترتیب قدمت در این محدوده قرار دارند (معصومه موسوی، ۱۳۹۲). این شهرستان متشکل از دو بخش مرکزی و دهدز، دوشهر به نام ایذه و دهدز است. مجموع آبادی های دارای سکنه شهرستان ۴۸۹ آبادی می باشد این شهرستان دارای ۹ عدد آبادی، ۵۸۰ روستا، ۸۰۲۴۵ نفر جمعیت و ۱۴۳۴۵ خانوار می باشد (تقسیمات کشوری و سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵). دهستان بیان در بخش مرکزی شهرستان ایذه، استان خوزستان در ایران است. بر اساس سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵، جمعیت آن ۱۱۷۸۲ نفر (۲۰۹۱ خانوار) است.



شکل ۱- نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

جدول ۲- طبقه بندی روستاهای دهستان بیان بر اساس خانوار

روستاها برحسب خانوار	تعداد روستا	تعداد جمعیت	تعداد خانوار
۰ تا ۵۰ خانوار	۸۶	۳۳۱۷	۶۰۰
۵۰ تا ۱۰۰ خانوار	۴	۱۴۴۸	۲۸۵
۱۰۰ تا ۲۰۰ خانوار	۳	۲۱۴۵	۴۱۱
۲۰۰ تا ۵۵۰ خانوار	۲ روستا	۴۶۰۶	۹۸۰

منبع: مرکز آمار ایران، سرشماری ۱۳۹۵

۴- یافته‌ها و تحلیل داده

الف) سطح بندی آسیب پذیری روستاهای دهستان بیان در برابر زلزله.

برای پهنه بندی آسیب پذیری روستاهای در برابر زلزله از مولفه های شامل: ارتفاع، شیب، زمین شناسی، آب های سطحی، راه های ارتباطی، جهت شیب، فاصله تا گسل استفاده شده است و با توجه به مطالعات انجام شده در هر یک از پارامترها مسائل زیر قابل توجه می باشد.

ارتفاع: ارتفاعات نقش به سزایی در تعیین تراکم جمعیت و بررسی میزان آسیب وارد شده بر منازل مسکونی (جانی، مالی) در صورت بروز زلزله دارد. از این رو نقشه ارتفاعات دهستان بیان که در پایین مشاهده می شود تهیه شده ارتفاعات در این دهستان به سه کلاس مناسب، متوسط و نامناسب تقسیم شده است که با نمایش نقاط روستایی بر روی نقشه ارتفاعات این دهستان ۵۴ روستا در محدوده مناسب از نظر ارتفاعی و ۴۱ روستا در محدوده متوسط ارتفاعی سکونت دارند و در منطقه نامناسب ارتفاعی در این دهستان هیچ گونه روستایی سکنا ندارد و می توان گفت که ۵۱٪ از روستاهای این دهستان در مناطق نامناسب از نظر ارتفاعی قرار دارند.

زمین شناسی: براساس تجربیات حاصله از زلزله هایی که تاکنون در اکثر نقاط دنیا رخ داده اند و با بررسی علل اساسی و موثر زلزله، بیشتر متخصصان بر این اعتقاد هستند که خسارت های وارده بر ساختمان به طور قابل ملاحظه ای بستگی به ساختمان زمین محل سازه دارد به همین دلیل به ساختمان خاک آن منطقه توجه خاصی میشود. ساختمان خاک ناحیه مورد مطالعه به سه طبقه، خاک برون زدگی سنگی، اراضی لم یزرع و خاک های جوان و منابع آب تقسیم شده است، خاک های برون زدگی سنگی جزو طبقه مناسب خاک های اراضی لم یزرع و خاک های جوان جزو طبقه متوسط و منابع آب در طبقه نامناسب طبقه بندی می شوند که طبق نقاط روستایی در این دهستان ۷۶ روستا در طبقه مناسب و ۱۷ روستا در طبقه متوسط و ۲ روستا در طبقه نامناسب طبقات خاک در این دهستان وجود دارد.

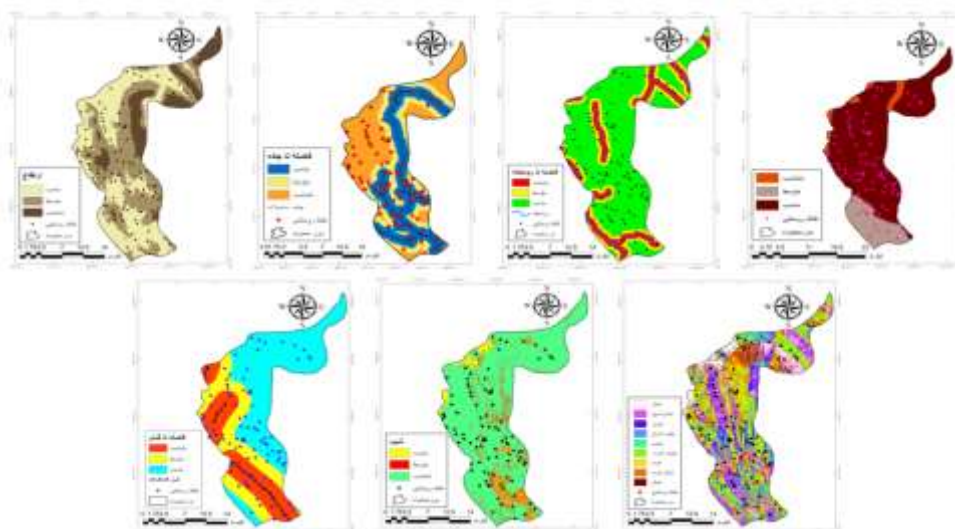
شیب: یکی از عوامل مهم در میزان آسیب پذیری سکونتگاه ها شیب منطقه مورد نظری باشد که حتی در زمینه بعد از زلزله برای عملیات امداد رسانی و برآورد میزان خسارات نیز یکی از عوامل مهم برای دستیابی آسان و راحت به آن منطقه محسوب می شود. نقشه زیر به سه طبقه شیب ۵٪ مناسب، ۱۰٪ متوسط و ۱۰٪ به بالا نامناسب تقسیم شده که با توجه به نقاط روستایی قابل مشاهده در محدوده در طبقه مناسب ۱ روستا در طبقه متوسط ۱۵ روستا و در طبقه نامناسب شیب ۷۹ روستا استقرار یافته اند.

آب های سطحی (رودخانه ها): در تمامی نقاط دنیا همیشه شهرها و یا روستاها در کنار و نزدیکی به منابع آبی به وجود آمده اند و منابع آبی ضمانت ادامه حیات تراکامات جمعیتی در یک منطقه میباشد ولی نزدیکی بیش از حد به منابع آبی و ساخت ساز در بستر رودها در زمان مخاطرات طبیعی باعث خسارت های جانی و مالی میشود طبق استاندارد های جهانی بین منابع آب و سکونتگاه های انسانی باید حد فاصله ای رعایت شود که در نقشه پایین این حد فاصله در سه طبقه ۵۰۰ متر، ۱۰۰۰ متر و ۲۰۰۰ متر برآورد شده و ۱۵ روستا از روستاهای دهستان در محدوده ۵۰۰ متری نامناسب، ۱۵ روستا در حد فاصله ۱۰۰۰ متر متوسط و ۶۵ روستا در فاصله ۲۰۰۰ متر در طبقه مناسب قرار گرفته اند.

راه های ارتباطی (جاده): در شرایط عادی راه ها و شبکه های ارتباطی را می توان از مهم ترین ویژگی های مکان های سکونتگاهی دانست که بازتاب کالبدی مفهوم نیاز به دسترسی می باشند و می توانند افزایش مطلوبیت و ارتقاء کیفیت زندگی را سبب اما با وقوع حوادث و ایجاد شرایط بحرانی شبکه ارتباطی و دسترسی به دلیل نجات و تداوم حیات انسانی اهمیتی برابر بیشتر از شرایط عادی را پیدا می کند طبق نقشه محدوده مطالعه ۴۴ روستا در محدوده ۱۰۰۰ کیلومتری جاده، ۴۴ روستا در ۲۰۰۰ کیلومتری و ۲۷ روستا در ۳۰۰۰ کیلومتری راه های ارتباطی در این دهستان واقع شده اند که به دلیل دوری از راه های ارتباطی و مناسب نبودن راه های ارتباطی در صورت بروز حوادث طبیعی از جمله زلزله جزو مناطقی محسوب میشوند که دسترسی و امداد رسانی به این نقاط سخت و بامشکل رو به رو می شود.

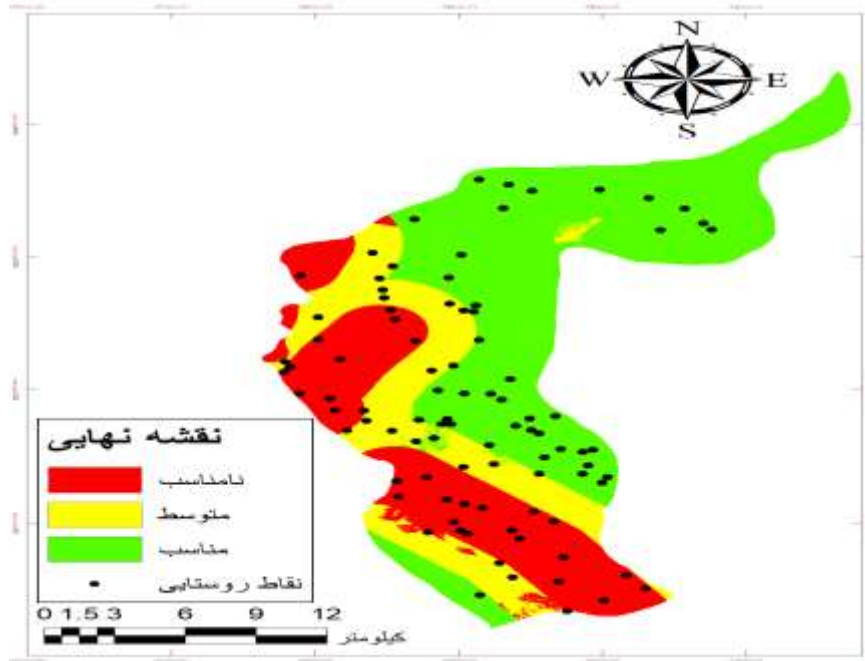
جهت شیب: از جمله عناصر مهم دیگر ژئومورفولوژیک در توسعه سکونتگاهها جهت های مختلف شیب است وزن دهی جهات مختلف شیب در ۹ گروه ارائه گردیده است. که برطبق قرار گیری روستاها در محدوده دهستان مورد مطالعه تجمع روستاها در شرق و جنوب شرقی، جنوب بیشتر از دیگر جهات جغرافیایی قرار گرفته اند.

فاصله تا گسل: یکی از موانع توسعه ی شهرها و روستاها وجود گسل هاست. محدوده دهستان بیان از دیدگاه زمین ساختی و لرزه خیزی منطقه ای از رام گسل این منطقه از نوع رانده یا فشاری استو طول آن حدوداً ۳۱ کیلومتر می باشد. روند صفحه این گسل شمال غربی- جنوب شرقی و جهت صفحه آن شمال شرقی است. این گسل در فاصله ۱۱ کیلومتری غرب شهر ایذه قرار دارد. در صورتیکه این گسل فعال شود، قادر است زمین لرزه ای با بزرگی ۵/۲ درجه در مقیاس امواج درونی و شتاب افقی معادل ۲۲/۱ ایجاد کند. در نقشه تهیه شده محدوده ۲۰۰۰ متر فاصله از گسل را محدوده پرخطر و نامناسب و ۴۰۰۰ متر منطقه کم خطر متوسط و ۵۰۰۰ متر فاصله به بالا را محدود بی خطر و یا مناسب در نظر گرفته شده است.



شکل ۲- متغیر های مکانی مورد استفاده برای پهنه بندی زلزله

نقشه نهایی از تلفیق و هم پوشانی معیارها و عوامل موثر در برآورد میزان آسیب پذیری واحد های مسکونی به دست آمده است؛ که براساس موضوع مورد بررسی یعنی پهنه بندی عرصه های مستعد قرار گرفته در خطر در دهستان بیان در سه طبقه مناسب، متوسط و نامناسب دسته بندی شده است. در نقشه نهایی شکل (۳) محدوده با رنگ قرمز دیده می شود. این منطقه در قسمت های جنوب و جنوب غربی قابل روئیت است و ۳۳ روستا، ۳۹۵۲ نفر جمعیت در محدوده پرخطر قرار دارند که در بیشترین برآورد در آسیب پذیری زلزله قرار دارند. هم چنین طبقه ی زرد رنگ این مناطق دارای محدوده خطر پذیری کمتری نسبت به محدوده قبلی قرار دارد دارای شرایط متوسطی و ۲۰ روستا، ۲۰۳۶ نفر جمعیت در این محدوده می باشد. رنگ سبز در محدوده شمال و شمال شرقی دهستان قابل مشاهده است در این محدوده ۴۲ روستا، ۳۵۲۳ نفر جمعیت در محدوده کمترین برآورد در آسیب پذیری زلزله قرار دارند.



شکل ۳- نقشه نهایی (ترکیبی از تمام متغیرها) مورد استفاده برای پهنه بندی زلزله

ب) میزان آسیب پذیری واحدهای مسکونی روستاهای هدف در برابر زلزله

طبق بررسی های انجام شده در شش روستا مورد مطالعه واحد های مسکونی در روستای دهنو از نظر استقامت و ایمنی ساخت نوع مصالح از استحکام کمی برخوردار است بر طبق مشاهدات عینی انجام شده در این روستا تقریباً قریب بر هفتاد درصد واحدهای مسکونی این دهستان از نظر سال ساخت قدمت بسیار بالایی نظیر ۳۰ سال به بالا برخوردار هستند و مصالح به کارگیری در ساخت واحدهای مسکونی روستا بیشتر سنگ و سیمان بود به دلیل وضعیت اقتصادی نامناسب و همچنین به ارث رسیدن زمین به آنها دست به ساخت یک یا دو اتاق مجزا در کنار یکدیگر زده و بدون رعایت هیچ گونه ضوابط ایمنی و مترائز استاندارد برای هر نفر به زندگی در آنجا پرداخته اند. زلزله خسارت بالایی وارد می شود. شدت آسیب پذیری در این روستا بسیار بالا می باشد و در صورت وقوع زلزله واحدهای مسکونی با تخریب بالایی رو به رو می شوند. در روستای لیموچی از نظر مصالح ساختمانی و ساخت و بافت واحدهای مسکونی در سطح بالایی از کیفیت قرار دارند و تعداد انگشت شماری از واحدهای مسکونی در این روستا وجود داشت که از کیفیت پایینی برخوردار بودند در این روستا در صورت بروز زلزله واحدهای مسکونی با کمترین درصد تخریب از نظر فیزیکی روبه رو هستند.

روستای پشت بیان به مرکزیت دهستان بیان دارای کارکرد خدماتی - کشاورزی می باشد این روستا از نظر مقاومت واحد ها مسکونی در سطح متوسطی رو به بالا قرار دارد واحدهای مسکونی در این روستا بر طبق استاندارد های موجود ساخته شده و اکثریت خانه نوساز پنج سال ساخت تا ده سال می باشند به دلیل مرکزیت واقع شدن و موقعیت دشتی آن از نظر کشاورزی در سطح مطلوبی قرار دارد که البته در چند سال اخیر به دلیل خشک سالی های اخیر و کمبود بارش باران در چند سال اخیر کشت کشاورزی

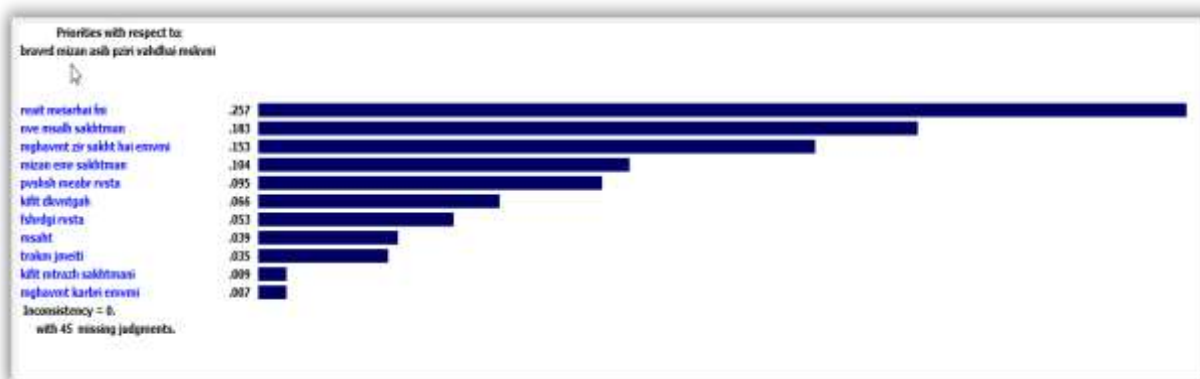
در این منطقه با مشکل رو به رو شده است در سال ۱۳۶۵ با آبگیری سد شهید عباس پور وزیر آب رفتن تعدادی از روستاها ساکنین آنها به روستای پشت پیان کوچ کردند و باعث افزایش جمعیت در این روستا شد شدت آسیب پذیری در این روستا کم برآورد شده است. سومین روستا از روستاهای مورد مطالع روستای تنگ شبکوریکه نام دیگر این روستا تاشار می باشد این روستای کوهستانی به دلیل قرار گیری موقعیت طبیعی خود دارای تراکم ساختمانی بسیار بالایی می باشد و خانه ها در این روستا به صورت پلکانی و بسیار فشرده ساخته شده اند و معیارهای فنی به صورت قابل توجهی مورد بی توجهی قرار گرفته است نوع واحدهای مسکونی در این روستا ترکیبی از بافت قدیمی و جدید می باشد و شدت آسیب پذیری واحد های مسکونی در این روستا از نظر بافت مسکونی تقریباً کم برآورد شده است. روستای بر افتاب کاشکی در این روستا از مصالح ساختمانی نامناسبی در ساخت ساز واحدهای مسکونی استفاده شده و بافت های قدیمی با ساخت بالا بیشترین بافت ساختمانی این منطقه را تشکیل می دهند ولی به علت دوری این روستای دشتی از خط گسل در زمان وقوع زلزله احتمال آسیب دیدن واحدهای مسکونی در این روستا پایین است. بافت ساختمانی واحدهای مسکونی در روستای تاکوتر قدیمی ساخت و از جنس سنگ و سیمان میباشد قریب بر ۹۰ درصد از خانه های مسکونی این روستا فاقد معیارهای فنی می باشند و واحد های غیر قابل سکونت در این روستا رو به فزونی می رود در صورت بروز زلزله این روستا شدت آسیب پذیری بالای در واحد های ساختمانی خود را متحمل میشود.

ج) شدت آسیب پذیری تأسیسات و زیر ساخت های روستاهای هدف

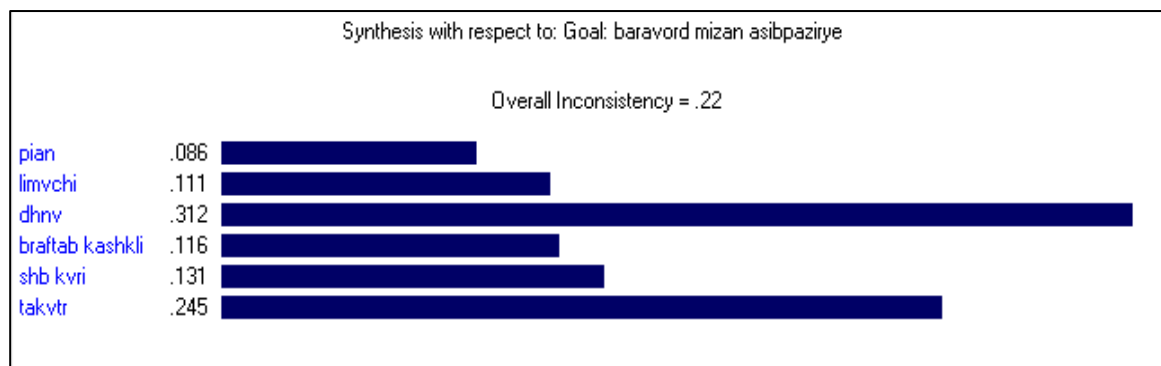
روستای پشت پیان به دلیل مرکزیت واقع شدن این روستا به عنوان مرکز دهستان تأسیسات و زیر ساخت ها نسبت به بقیه روستاها در سطح مطلوبی قرار دارند و در صورت بروز زلزله شدت آسیب پذیری تأسیسات و زیر بناها در این روستا کم می باشد و با مشکل قابل توجهی رو به رو نمی شوند شدت آسیب پذیری تأسیسات و زیر بناها در روستای لیموچی بسیار بالا می باشد زیرا در حال حاضر با معابر بسیار نامناسبی در این روستا روبه رو هستیم و در روستای تنگ شب کوری به دلیل واقع شدن این روستا در منطقه کوهستانی و شیب بالای معابر و رعایت نشدن موارد ایمنی همچنین رعایت نشدن اصول اولیه زیر ساخت هابه هنگام زلزله شدت آسیب پذیری بالای رو به رو هستند در روستای دهنو باتوجه به مشاهده های و مصاحبه های صورت گرفته شدت آسیب پذیری زیر ساختهای این روستا در صورت بروز زلزله بالا بوده تأسیسات در این روستا از استحکام مناسبی برخوردار هستند و شدت آسیب پذیری زیر ساخت و تأسیسات در روستای تاکوتر به دلیل رعایت کردن معیارهای فنی و مناسب در صورت بروز زلزله از آسیب پذیر اندک یا بدون آسیب پذیری در این بخش ها می باشد روستای برفتابکاشکی دارای معابر و زیرساخت های نامناسبی هستند ، تأسیسات در این روستا از رضایت نسبی برخوردار بوده که شدت آسیب پذیری در این روستا در صورت بروز زلزله نسبتاً شدید رو بالا می باشد.

یکی از کارآمد ترین تکنیک های تصمیم گیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی^۱ که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در ۱۹۸۰ مطرح شد. که بر اساس مقایسه های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می دهد. با بهره

¹ Analytical Hierarchy Process



شکل ۵ - شاخص های مورد استفاده شده در برآورد میزان آسیب پذیری واحد های مسکونی در برابر زلزله



شکل ۶ - رتبه بندی روستاهای هدف در برآورد میزان آسیب پذیری واحدهای مسکونی در برابر زلزله

در روستاهای مورد مطالعه شاخص های رعایت معیارهای فنی و نوع مصالح ساختمانی، مقاومت زیرساخت های عمومی در روستاهای هدف از بیشترین شدت آسیب پذیری در میان شاخص ها قرار دارند و در این میان شاخص مقاومت کاربری های عمومی و کیفیت مترژ ساختمانی از کمترین شدت آسیب پذیری در میان شاخص ها قرار دارند. همچنین در رتبه بندی و مقایسه روستاهای مورد مطالعه براساس شاخص های (رعایت معیارهای فنی، نوع مصالح ساختمانی، مقاومت زیرساخت های عمومی، میزان عمر ساختمان، پوشش معابر روستا، کیفیت سکونتگاه ها، فشردگی روستا، مساحت واحد های مسکونی، تراکم جمعیت روستا، کیفیت مترژ ساختمانی و مقاومت کاربری های عمومی روستا) روستای دهنو از شش روستا بالاترین میزان آسیب پذیری و روستای پیان کمترین میزان آسیب پذیری در برابر زلزله برآورد شده است.

۵- بحث و فرجام

دهستان پیان در شهرستان ایذه واقع در خوزستان به عنوان محدوده مورد مطالعه در نظر گرفته شده و برآورد میزان آسیب پذیری سکونتگاه های روستایی در این دهستان هدف اصلی این پژوهش بوده است. در پژوهش حاضر از دو معیار کالبدی و

زیرساخت‌ها که شامل زیر معیارهای، فاصله از راه‌های ارتباطی، و طبیعی که شامل زیر معیارهای فاصله از رودخانه‌ها، شیب، جهت شیب، ارتفاع، خاک و گسل استفاده گردید. نقشه‌نهایی از تلفیق و هم‌پوشانی معیارها و عوامل موثر در برآورد و شناسایی روستاهای در معرض خطر زلزله در دهستان به دست آمده است؛ که این نقشه‌ها در سه طبقه مناسب، متوسط و نامناسب دسته‌بندی شده است. براساس نقشه‌نهایی منطقه سبز که جزو طبقه مناسب، کمترین میزان برآورد آسیب پذیری در برابر زلزله و در محدوده‌های شمال و شمال شرقی دهستان قابل مشاهده است. دومین منطقه که نشانگر وضعیت متوسطی می‌باشد این طبقه در قسمت‌های مختلف با رنگ زرد دیده می‌شود. طبقه سوم که وضعیت نامناسب و بیشترین میزان آسیب پذیری در برابر زلزله را شامل می‌شود به رنگ قرمز در قسمت‌های جنوب و جنوب غربی محدوده قابل مشاهده است.

به وسیله برنامه SPSS به میانگین‌گیری شاخص‌های کالبدی و زیرساختی پرداختیم و با استفاده از برنامه AHP و معیارهای مختص به شیش روستا هدف در دهستان مورد نظر به رتبه‌بندی روستاها پرداخته شد که بر اساس معیارها و برآورد‌های صورت گرفته روستای دهنو با بیشترین میزان خطر پذیری و روستای بیان کمترین میزان آسیب پذیری در برابر زلزله می‌باشند.

۶- منابع

- احد نژاد، محسن، زلفی، علی، نوروزی، محمودجواد و جلیلی، کریم (۱۳۹۰). ارزیابی آسیب پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله (نمونه موردی شهر خرمدره). فصل‌نامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس. سال ۳ (۷). ۸۱-۹۷.
- اسمیت، کیت (۱۳۸۲). مخاطرات محیطی، ترجمه ابراهیم مقیمی و شاپور گودرزی نژاد، انتشارات سمت.
- آشتیانی و دیگران (۱۳۷۳). زمین لغزه در ایران گستردگی و اهمیت اقتصادی انتشارات مؤسسه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله.
- بیرودیان، نادر (۱۳۸۵). مدیریت بحران، اصول ایمنی در حوادث غیرمنتظره، انتشارات جهاددانشگاهی مشهد.
- پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله (۱۳۹۲).
- تقوایی، مسعود و غفاری، سید رامین (۱۳۸۵). "اولویت بندی بحران در سکونتگاه‌های روستایی باروش AHP- مطالعه موردی دهستان بازفت". مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم انسانی). جلد بیستم، شماره ۱، صفحات ۳۴-۴۱.
- تقسیمات کشوری (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوذ مسکن-شهرستان ایذه. خوزستان.
- جامعه مهندسان شهرساز ایران (۱۳۸۲)، بیانیه جامعه مهندسان شهرساز ایران در مورد فاجعه زلزله بم، مجله شهرساز ۱۲-۱۴. صص، ۱ ش
- رمضان نژاد، یاسر، علوی، سید علی و فتاحی، احداالله (۱۳۹۴). پهنه بندی فضایی سکونتگاه‌های روستایی در معرض مخاطرات محیطی با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیارهویکور(مطالعه موردی: شهرستان تالش)، فصلنامه برنامه ریزی منطقه‌ای، سال پنجم، شماره ۲۰، صص ۱۳۶-۱۲۵
- زارع، مهدی (۱۳۸۰). خطر زمینلرزه و ساختوساز در حریم گسل شمال تبریز و حریم گسلش گسلهای زمینلرزه‌های ایران، پژوهشنامه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، شماره ۲ و ۳، صص ۴۶-۵۷
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰). کاربرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا؛ شماره ۱۰، صص

۲۱-۱۳

- شیعه، اسماعیل (۱۳۸۹). بررسی آسیب پذیری شهرها در برابر زلزله با استفاده از روش سلسله مراتبی معکوس (IHWP و GIS)، مطالعه‌ی موردی منطقه‌ی ۶ شهرداری تهران. مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهاناسلام، زاهدان، ۲۵-۲۷ فروردین.
- عالی طالقانی، محمود (۱۳۸۴). ژئومورفولوژی ایران. تهران، نشر قومس.
- عنابستانی، علیاکبر (بهار ۱۳۸۷). گسل درونه و استقرار سکونتگاه‌های انسانی در منطقه کاشمر، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، سال چهارم، شماره ۶۳
- قبادی، محمد حسین (۱۳۸۵). ارزیابی مقدماتی لرزه خیزی شهرستان بهبهان و اثر آن بر پایداری سد مخزنی مارن. مجموعه مقالات اولین همایش ملی مدیریت بحران زلزله، دانشگاه یزد، صفحات ۴۲۳ - ۴۳۵.
- کریمی، حمید رضا (۱۳۸۹). شناسایی عوامل موثر بر مدیریت منابع انسانی در مهار (پیشگیری، کاهش اثرات، مقابله) بحران زلزله در بیمارستان امام سجاد (ع) ناجا، فصلنامه علمی امداد و نجات، شماره ۱، ۱۳۸۹ بهار، صص ۸۴-۶۹
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن_شهرستان ایذه. خوزستان؛ مرکز ایران.
- مختاری، داوود (۱۳۸۴). «آسیب پذیری سکونتگاه‌های روستایی از فعالیت گسل و ضرورت جابه‌جایی آنها». پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۵۱. تهران: دانشگاه تهران.
- موسوی، معصومه (۱۳۹۲). تحلیل فضایی مخاطرات ژئومورفولوژیکی در توسعه‌ی فیزیکی حوضه‌ی آبخیز شهر ایذه با بهره‌مندی از مدل‌های چند معیاره. (MCDM) پایاننامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.
- نخعی، محمد و میثم ودیعی (۱۳۹۳). تحلیل فضایی مخاطرات طبیعی ناشی از برداشت بی رویه آب زیرزمین ی در آبخوان ساحلی ارومیه، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی ۱ و ۱: ۶۵-۵۳
- یزدانفر، کاملیا (۱۳۹۳). تعیین فعالیت گسل پیرانشهر به‌عنوان شمال غربیترین قطعه راندگی جوان زاگرس با کاربرد مدل DTM و نرم‌افزار GIS، تحقیقات جغرافیایی، شماره ۹، صص ۹۲۲-۹۹۰
- Altan, M.; Özturk, F.; Ayday, C.; (2004). Preliminary Earthquake Risk Management Strategy Plan of Eskisehir, Turkey by using GIS, Space and Satellite Sciences Research Institute Anadolu University, Eskisehir, Turkey, 7th AGILE Conference on Geographic Information Science.
- Ambraseys, N.N. and Melville, C.P. 1982. A History of Persian Earthquakes, Cambridge University Press, Cambridge.
- Bommer, J.J.; N.A. Abrahamson, F.O. Strasser, A. Pecker, P.Y. Bard, H. Bungum, F. Cotton, D. Fäh, F. Sabetta, F. Scherbaum, and J. Studer. 2004. The challenge of defining upper bounds on earthquake ground motions. Seismological Research Letters, 1: 82-95.
- Dong, Laigen, Jie Shan. (2013), A comprehensive review of earthquake induced building damage detection with remote sensing techniques, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 84 (2013), PP 85– 99, www.elsevier.com/locate/isprsjprs
- Granger, Ken (1999) Urban Geohazard Risk Assessment, Published by Elsevier Science Ltd.
- Kim, J. K. 2014. A conceptual framework for assessing post-earthquake fire performance of buildings.
- Lantada, N., Pujades, L., & Barbat, A. (2009). Vul-nerability Index and Spectrum Based Method for Urban Seismic Risk Evaluation. Journal of NatHazards, DOI 10.007/s11069-007-9212-4.
- Malekzade, Z., Abbassi, M.R., Bellier, O., and Authemayou, C. (2007). Strain partitioning in west-

central Zagros fold and thrust belt: implication for seismic hazard analysis, Journal of Seismology and Earthquake Engineering, 9(3), 85-98.

- sharifikia, M., 2010. Vulnerability Assessment and Earthquake Risk Mapping in Part of North Iran Using Geospatial Techniques: Journal of the Indian Society of Remote Sensing, v. 38(4), p. 708-716
- Silva, V., Yepes-Estrada, C., Weatherill, G., 2017. Earthquake hazard and risk assessment. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Geneva, Switzerland.

