

فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۷، صفحات ۱۶۳-۱۸۲

تحلیلی بر آسیب پذیری سکونتگاه‌های روستایی در برابر زلزله: مطالعه موردی استان کردستان

رحمت‌الله بهرامی*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۴/۱۹، تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۸/۶

چکیده

نتیجه مطالعات جغرافی‌دانان کشور نشان می‌دهد که آرایش مکانی - فضایی روستاها متأثر از دو دسته عوامل محیط طبیعی و بوم‌شناختی، و روندهای اجتماعی - اقتصادی، سیاسی و فرهنگی است. در گذشته، بیشتر عواملی مانند آب و امنیت در اولویت مکان‌گزینی روستاها بود و کمتر به خشونت‌های طبیعی مانند زلزله و رانش زمین توجه می‌شد. بی‌توجهی بدین پدیده‌های طبیعی آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی را دوچندان کرده است. امروزه برنامه‌ریزان بر این باورند که زلزله پیش از آنکه مسئله‌ای طبیعی باشد، یک مسئله اجتماعی است. کشور ما جزو پنج کشور زلزله‌خیز دنیا به‌شمار می‌رود. استان کردستان بر روی گسل معروف سنندج - سیرجان قرار دارد. نتایج به‌دست آمده از وضعیت ساختمان‌های روستایی و میزان مقاومت آنها در برابر زلزله نشان می‌دهد که ۹۸/۴ درصد از سکونتگاه‌های روستایی استان کردستان فاقد امکانات ضد زلزله می‌باشند.

کلیدواژه‌ها: سکونتگاه‌های روستایی / زلزله / آسیب‌پذیری / مطالعه موردی / کردستان (استان).

* * *

*عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور، واحد اسلام آباد غرب

مقدمه

نحوه استقرار، پراکندگی، شکل و روند تکاملی آرایش فضایی - مکانی سکونتگاه‌های روستایی کشور از مهم‌ترین و رایج‌ترین مباحث جغرافی‌دانان در باره این سکونتگاه‌هاست. مطالعات جغرافی‌دانان کشور نشان می‌دهد که آرایش مکانی - فضایی روستاها متأثر از دو دسته عوامل محیط طبیعی و بوم‌شناختی، و روندهای اجتماعی - اقتصادی، سیاسی و فرهنگی است. در گذشته، عوامل طبیعی در پیدایش و آرایش مکانی - فضایی روستاها نقش داشتند اما امروزه، به دلیل تحولات فنی، این عوامل جای خود را به عوامل مسلط اقتصادی و اجتماعی داده‌اند.

امروزه، برنامه‌ریزان بر این باورند که زلزله پیش از آنکه مسئله‌ای طبیعی باشد، یک مسئله اجتماعی است، که برخی جوامع شیوه مقابله با آن را آموخته‌اند و برخی دیگر هنوز از مقابله با آن عاجزند. بنابراین، آنچه زلزله را به فاجعه تبدیل می‌کند، فعل و انفعالات زمین‌شناختی نیست بلکه تلفات و خسارات زلزله و نیز فهم و تلقی ما از این پدیده است (اسفندیاری صدق و همکاران، ۱۳۸۲: ۳۶). از این‌رو، عامل انسانی در چگونگی و ماهیت زلزله نقشی مهم دارد که در هر جامعه، برخاسته از فرهنگ و آموزش افراد در این زمینه است؛ و بدین ترتیب، در فرهنگ‌های مختلف، از زلزله و شیوه‌های مقابله با آن درکی متفاوت وجود دارد. همان‌طور که با پیش‌بینی بارش برف و باران، به قیرگونی و یا عایق‌کاری سقف ساختمان‌ها می‌پردازیم، باید ساختمان‌های مناطق زلزله‌خیز را در برابر زلزله مقاوم سازیم، چرا که می‌دانیم روزی زلزله خواهد آمد. طی ۹۰ سال اخیر، بیش از ۸۵ زلزله مخرب در ایران روی داده و بالغ بر ۱۲۰۰۰۰ کشته برجای گذاشته است؛ به همین سبب، ایران جزو پنج کشور زلزله‌خیز دنیا به‌شمار می‌رود، چنان‌که ۱۷/۶ درصد از زلزله‌های مخرب دنیا در آن اتفاق می‌افتد؛ در حالی که این رقم برای کشوری مانند ژاپن حدود یک‌سوم ایران است (بهمن، ۱۳۸۲).

نقشه پهنه‌بندی خطر لرزه‌خیزی ایران نشان می‌دهد که میزان خطر لرزه‌خیزی در ۶۵/۷ درصد از مساحت کشور بالا، در ۲۲/۷ درصد متوسط، و در ۱/۶ درصد پایین است (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۲: ۲۲).

تجربه زلزله‌های گذشته نشان داده است که ساختمان‌های موجود در مناطق روستایی، که اغلب به صورت سنتی احداث شده‌اند، در مقابل زلزله بسیار آسیب‌پذیرند و حتی در زلزله‌های نه‌چندان شدید، تخریب آنها صدمات مالی و جانی بسیار زیادی به بار آورده است.

متأسفانه خسارات مناطق روستایی صرفاً به تخریب بناها محدود نمی‌شود، بلکه بافت کلی مناطق روستایی، قرارگیری روستاها در مناطق مستعد رانش و لرزش زمین، تخریب راه‌های ارتباطی و عدم امداد رسانی سریع و به‌موقع باعث افزایش تلفات و خسارات شده است.

استان کردستان بر روی گسل معروف سنندج- سیرجان قرار دارد و در مسیر آن، چندین گسل دیگر به نام‌های کانی شاه، سنته، گسل شمال سنندج، گسل شرقی بانه، و گسل دینور وجود دارند که در ناپایداری‌های دامنه‌ای و پدیده‌های ژئومورفولوژیکی اهمیتی خاص دارند. ظاهراً بین این گسل‌ها و شاخه‌های فرعی آنها در منطقه ارتباطی مستقیم وجود دارد. از نظر پهنه‌بندی خطر نسبی زلزله، منطقه مورد مطالعه در محدوده خطر نسبتاً بالا قرار می‌گیرد. چنان‌که منابع آماری نشان می‌دهد، بیش از ۱۷۲ آبادی در شهرستان‌های بانه، مریوان، سنندج، و کامیاران در امتداد و مسیر این گسل‌ها قرار گرفته‌اند، که بیش از ۲۶ درصد جمعیت روستایی استان را در بر می‌گیرند.

در ایران، انتخاب مکان زیست‌بینه و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در برابر چنین پدیده‌هایی موضوعی است که طی سه دهه اخیر، مورد توجه قرار گرفته اما تاکنون دستاوردهای فنی و علمی آن کاملاً روشن نبوده است. از این‌رو، هر ساله بیش از پیش خساراتی را شاهد بوده‌ایم. از دیدگاه آماری نیز تخریب ساختمان‌ها بیشترین علت مرگ و میر هنگام وقوع زلزله بوده است. تحقیق حاضر تأییدی بر صحت این موضوع است.

روش تحقیق

این تحقیق به روش توصیفی و تحلیلی انجام شده و داده‌های تحقیق بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و منابع آماری سازمان بنیاد مسکن در ارتباط با سکونتگاه‌های روستایی استان کردستان در ۱۳۸۲، از طریق شبکه جهانی اینترنت گرد آوری و بررسی شده است. در فرآیند تحقیق، برای سهولت کار و تحلیل داده‌ها، نرم‌افزار اکسل به کار رفته و برای تشریح مطالب نیز عکس‌برداری نقشه‌ها با استفاده از نرم‌افزار GIS صورت گرفته است. مطالعه مؤلفه‌های تحقیق در چهار بخش فونداسیون، نوع مصالح مورد استفاده، سازه‌های مربوط به سقف، و شاخص عمر مفید ساختمان، هر کدام شامل چند زیرمجموعه، انجام شده است.

هدف تحقیق بیان مسائل و مشکلات سکونتگاه‌های روستایی استان از نظر فنی و مهندسی و اصول معماری است که در صورت وقوع زلزله در مقیاسی نه‌چندان بزرگ، چه‌بسا حادثه‌ساز و توأم با تلفات جانی و مالی فراوان خواهد بود. بنابراین، ضرورت بازسازی و نوسازی سکونتگاه‌های روستایی استان بدیهی به نظر می‌رسد. بدین ترتیب، فرضیه تحقیق عبارت است از اینکه «سکونتگاه‌های روستایی استان کردستان بر اساس اصول فنی و مهندسی بنا نشده‌اند».

ادبیات تحقیق

متأسفانه در زمینه آسیب‌پذیری ساختمان‌ها و بررسی روش‌های مقاوم‌سازی آنها در برابر زلزله، سابقه مطالعاتی اندکی هست که به ۱۳۶۹ پس از زلزله مصیبت‌بار رودبار-منجیل برمی‌گردد. شواهد نشان می‌دهد که به دلیل بافت سنتی و ساخت تجربی ساختمان‌های روستایی، در مقابل اثرات ویرانگر زلزله، این‌گونه ساختمان‌ها بیش از ساختمان‌های شهری تخریب شده‌اند. در همین راستا، مقالاتی چند به رشته تحریر درآمده که از آن جمله‌اند: «ارزیابی پیامدهای اقتصادی ادغام روستاها پس از حادثه زلزله بم از دیدگاه توسعه پایدار» (بدری، ۱۳۸۵)؛ «مشارکت روستاییان در بازسازی

مناطق زلزله‌زده» (طالب، ۱۳۸۴)؛ «آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از فعالیت گسل و ضرورت جابه‌جایی آنها» (مختاری، ۱۳۸۴)؛ «ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های روستایی در برابر زلزله» (شکیب و همکاران، ۱۳۸۴)؛ «پهنه‌بندی خطر لغزش در حوضه آبریز پشت‌تنگ شهرستان سرپل ذهاب» (مرادی و میرنظری، ۱۳۸۵)؛ و «حرکات دامنه‌ای روستاهای درمانلو» (دلپذیر، ۱۳۸۴).

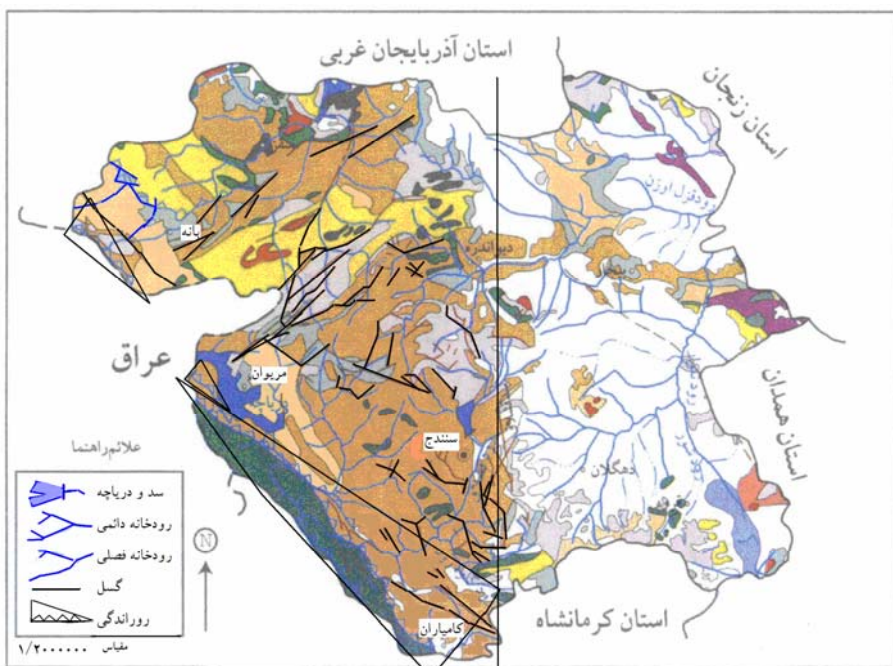
معرفی مختصر منطقه مورد مطالعه

استان کردستان، با مساحت ۲۸۲۳۵ کیلومتر مربع، بیش از ۱/۷ درصد کل مساحت و ۲/۰۴ درصد کل جمعیت کشور را در بر می‌گیرد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کردستان، ۱۳۸۶). این استان در غرب ایران و در مجاورت خاک عراق بین ۳۴ درجه و ۴۴ تا ۳۰ دقیقه شمالی و ۴۵ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. این استان از شمال به استان آذربایجان غربی و قسمتی از استان زنجان، از جنوب به استان کرمانشاه، از شرق به استان همدان و قسمت دیگری از استان زنجان، و از غرب به کشور عراق محدود می‌شود. استان کردستان دارای ۱۹۵۶ روستاست که از آن میان، ۲۰۳ روستا خالی از سکنه است. بر اساس آخرین آمار سرشماری ۱۳۸۵، جمعیت استان کردستان ۱۴۷۰۷۴۲ نفر بوده که ۸۵۵۷۷۵ نفر (۵۸ درصد) در شهرها و ۶۱۴۹۶۷ نفر (۴۲ درصد) در روستاها ساکن می‌باشند (همان: ۳۲).

زمین‌شناسی استان کردستان

ساختار زمین‌شناسی استان تا اندازه‌ای متنوع است. بیشتر مساحت استان در شمال باختری واحد ساختاری- رسوبی سنندج- سیرجان قرار دارد، بخش کوچکی از جنوب باختری آن متعلق به پهنه زاگرس، و نیمه شمال خاوری آن به صورت ساختارهای فروافتاده متعلق به حاشیه جنوب باختری ایران مرکزی است. پهنه سنندج- سیرجان از نوع کافت‌های میان‌ورقه‌ای است که با حجم‌هایی درخور توجه از سنگ‌های ماگمایی

و پیشرفت و توسعه فرآیندهای دگرگونی، پویاترین پهنه‌های زمین‌ساختی ایران بوده است. بخش متعلق به حوضه زاگرس بیشتر شامل ریفتهای رادیولاریتی ارغوانی‌رنگ و صخره‌های بلند سنگ آهک‌های بیستون است که تغییرات سنی آنها از تریاس تا کرتاسه پسین را در بر می‌گیرد (زارع، ۱۳۸۳: ۵۶). شکل ۱ ساختار زمین‌شناسی و موقعیت گسل‌های استان را نشان می‌دهد.



شکل ۱- ساختار زمین‌شناسی و موقعیت گسل‌ها در استان کردستان

سرچشمه‌های لرزه‌زای اصلی در کردستان

ناحیه سنندج - سیرجان

این ناحیه به‌صورت نوار طویل دگرگون‌شده‌ای در امتداد و به‌موازات رورانندگی زاگرس از ارومیه و سنندج در شمال غرب تا سیرجان و اسفندقه در جنوب شرق قرار دارد، و از ناآرام‌ترین و به‌عبارتی فعال‌ترین ناحیه‌های ساختمانی ایران بوده است

(محمودی، ۱۳۷۵: ۷۵). از نظر پراکندگی، بیش از ۶۸/۳ درصد از آبادهای استان در امتداد گسل سنندج- سیرجان قرار گرفته‌اند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کردستان، ۱۳۸۵: ۱۷).

گسل شمال سنندج

این گسل با راستای خم‌دار شمال باختری- جنوب خاوری به طول ۷۰ کیلومتر در شمال خاوری سنندج قرار دارد. سازوکار گسل سنندج دارای شیبی به سوی باختر- جنوب باختری است. سنگ‌های کرتاسه- پالئوسن در راستای این گسل بریده شده‌اند، گرچه آرایش هندسی و فراوانی شکستگی‌ها دال بر اهمیت این روند و نقش آن از نظر مورفوتکتونیکی است.

گسل کانی شاه

گسلی با راستای شمال خاوری- جنوب باختری و به طول ۳۵ کیلومتر است که در شمال باختری سنندج قرار دارد. این گسل از سوی جنوب باختری به گسل شمال سنندج برحورد می‌کند.

گسل سته

این گسل با راستای شمال خاوری- جنوب باختری به طول ۵۰ کیلومتر در خاور سقز و در ۵ کیلومتری آبادی سته قرار دارد. این گسل دارای کارکرد راستالغز و راست‌گرد بوده و سنگ‌های دگرگونی و رسوبی در امتداد آن بریده شده است. بخش خردشده ناشی از کارکرد این گسل در کنار جاده دیوان‌دره- سته دیده می‌شود (درویش‌زاده، ۱۳۷۰: ۱۸).

گسل شمال شرقی بانه

این گسل با راستای جنوب باختری- شمال خاوری با جابه‌جایی چپگرد در خاور بانه دیده می‌شود. این مجموعه دارای گسل‌های متعدد است که گاهی به شکل نردبانی گسترش دارد و طول آن بیش از ۴۰ کیلومتر است.

گسل دینور

این گسل با امتداد غرب به‌سوی جنوب شرقی در استان کردستان گسترش یافته و طول آن بیش از ۴۷ کیلومتر است.

گسل مروارید

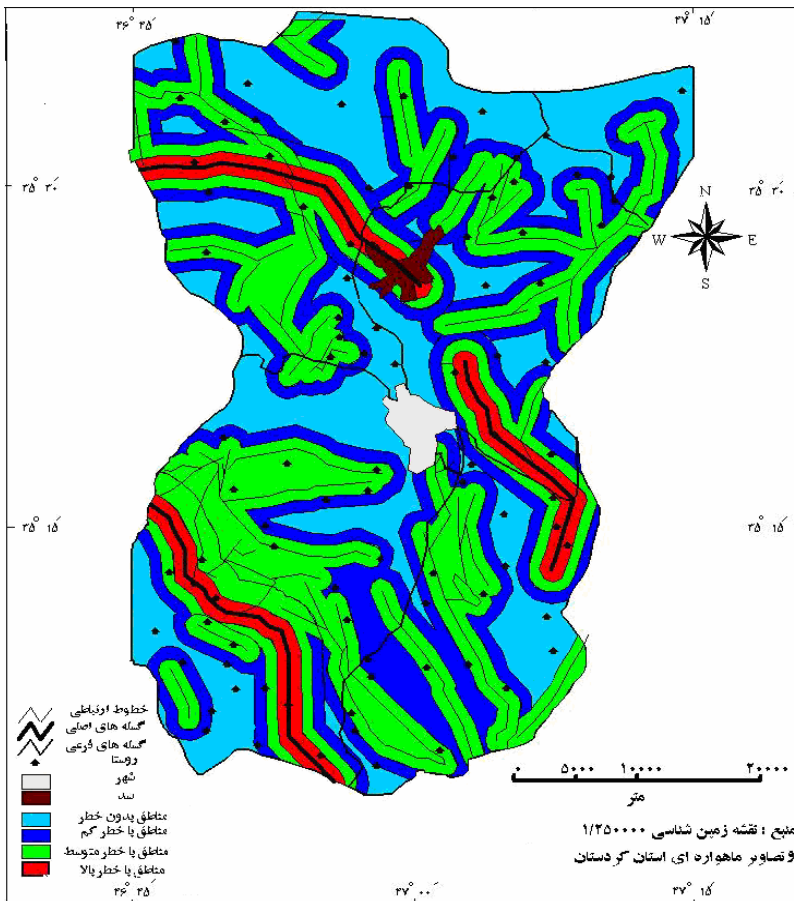
این گسل به‌طول ۲۲ کیلومتر شاخه‌ای از گسل جوان زاگرس است که در راستای شمال باختری- جنوب خاوری امتداد دارد. این گسل که بر سنگ‌های پالئوژن تأثیر گذاشته و آنها را خرد کرده است، در گردنه مروارید در جنوبی‌ترین بخش استان به‌خوبی قابل مشاهده است.

گسل مریوان

این راندگی ادامه منطقه اصلی گسستگی زاگرس است که با راستای ۱۳۰ تا ۱۳۵ درجه شمالی، در جنوب باختری استان و تقریباً موازی بخشی از جاده اصلی سنندج- مریوان به‌طول ۱۲۰ کیلومتر ادامه دارد. این گسل موجب راندگی کمربند دگرگونی منطقه سنندج- سیرجان بر روی پهنه خردشده زاگرس شده و شیب آن متغیر است که در برخی نقاط، تا حدود ۴۵ درجه شمالی نیز دیده می‌شود

بر اساس جدول «آیین‌نامه طراحی ساختمان در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰ (مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۵)، شکل ۱ نشان می‌دهد که جهت گسل‌های استان کردستان از غرب به‌طرف شرق و در مواردی، به‌طرف جنوب شرقی است؛ و بر اساس نقشه پهنه‌بندی خطر زلزله، بیش از ۳۰ درصد مساحت استان کردستان، شامل مناطق جنوب غربی و غرب (شهرستان‌های کامیاران، مریوان، سروآباد، و بخشی از شهرستان- های دیوان‌دره و سقز)، در خطر زلزله خیلی زیاد و نزدیک به ۶۰ درصد مساحت استان، شامل شهرستان‌های سنندج، سقز، بانه، و قروه، در خطر زیاد می‌باشند؛ و سایر مناطق استان شامل شهرستان‌های بیجار و دیوان‌دره نیز در خطر متوسط قرار دارند (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۵: ۲۵).

نکته جالب توجه پراکندگی زیاد آبادی‌های استان در کنار گسل‌هاست، به طوری که هرچه از گسل‌ها فاصله می‌گیریم، تعداد آبادی‌ها کمتر می‌شود. شکست زمین و ایجاد گسل‌های متعدد و در نتیجه، پیدایش چشمه‌سارهای فراوان در امتداد گسل‌ها را می‌توان از دلایل عمده چنین وضعیتی برشمرد که به تمرکز روستاها در کنار چشمه‌سارها انجامیده است. برای نمونه، بیش از ۶۳ درصد آبادی‌های شهرستان سنندج در امتداد گسل‌ها قرار دارند. شکل ۲ پراکندگی سکونتگاه‌های روستایی شهرستان سنندج بر روی گسل‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲- پراکندگی سکونتگاه‌های روستایی بر روی گسل‌ها در شهرستان سنندج

ویژگی سکونتگاه‌های روستایی استان کردستان

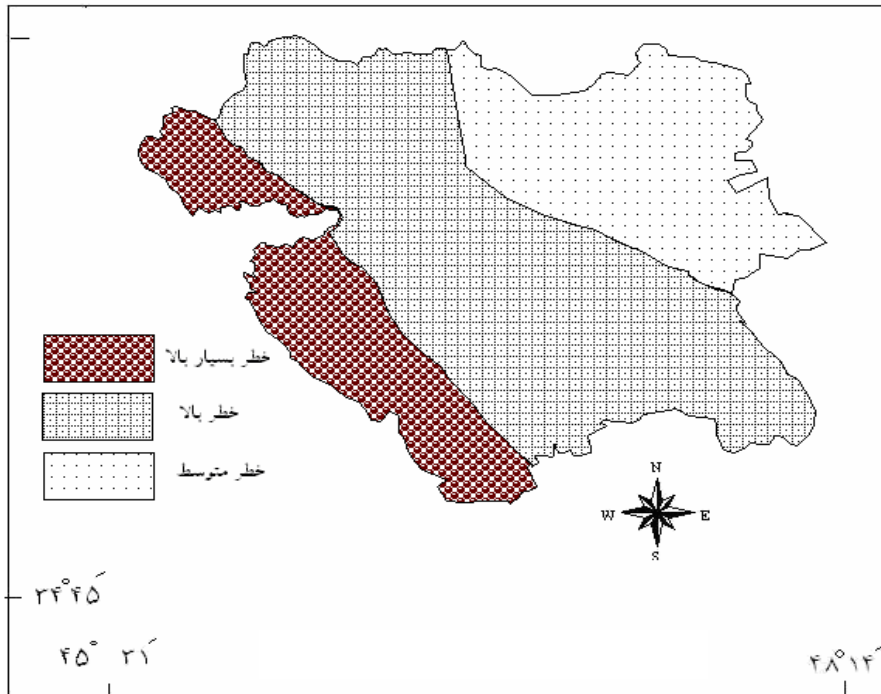
خانه که محیطی کالبدی است، در نخستین نگاه، در حکم سرپناه انسان، مکانی برای پاسخ‌گویی به نیاز اولیه و اساسی او به‌شمار می‌رود؛ اما در تعریفی عام‌تر، فراتر از یک سرپناه، مکانی برای شکل‌دهی به تمامی تعاملات خانواده است. واژه مسکن یا خانه یا آنچه رساننده مفهوم محل سکونت آدمی است، در همه جوامع، مفهومی متعالی و مقدس است. به نظر لوکوربوزیه، باید سازمان فضایی خانه هر دو وجه جسمی و روحی انسان را پاسخ‌گو باشد؛ برخی عملکردهای انسان مانند تفکر، تحرک، و انجام عادات هزارساله‌ای که در فضای خانه صورت می‌گیرد، تأییدی بر این مدعاست (درئو، ۱۳۷۱: ۵۲۵).

از نگاهی دیگر، مسکن در مفهوم محیطی آن مانند وسیله‌ای در نظر گرفته شده که باید معیارهای اساسی لازم برای ایجاد پیوند بین زندگی خانواده و محیط را دارا باشد. از این‌رو، تسهیلات عمومی، و خدمات و تأسیسات اجتماعی اجزای جدایی‌ناپذیر مفهوم مسکن به‌شمار می‌روند و باید هم‌پای مفهوم مسکن و یا بیش از آن مورد توجه قرار گیرند.

شکل سکونت در استان کردستان متأثر از طبیعت سخت و خشن آن است. در این منطقه، یک الگوی سازگاری انسان با طبیعت مشاهده می‌شود. از نظر تیپولوژی، بیش از ۸۷ درصد سکونتگاه‌های روستایی استان کردستان در مناطق کوهستانی و کوهپایه‌ای استقرار دارند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کردستان، ۱۳۸۵: ۵). از نظر مورفولوژی، شکل استقرار سکونتگاه‌ها در داخل دره‌ها به‌صورت مجتمع تلی و یا دره-ای بوده و به‌صورت پلکانی و اغلب خشکه‌چین ساخته شده‌اند. این شیوه سکونت-گزینی در گذشته دارای منطق فضایی، اقتصادی و دفاعی بوده و در کنار آن، جبر محیطی نوع معیشت دامداری را بر کارکردهای انسانی تحمیل کرده است. از این‌رو، در محیط سکونتگاه‌های روستایی منطقه مورد مطالعه، نوعی هم‌زیستی انسان با دام مشاهده می‌شود. اما در دوره‌های اخیر، عواملی چون ایجاد امنیت، افزایش جمعیت،

احداث شبکه راه‌های جدید، و شیوه‌های جدید آبیاری (از جمله پمپاژ، و چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق) قلمرو مسکن‌های روستایی را به بیرون از دره‌ها سوق داده و دشت‌های فوقانی و اراضی هموار بالای تراس‌های آبرفتی را برای سکونت‌گزینی مناسب هموار ساخته است. با این همه، روند مکانی- فضایی برای سکونت‌گزینی موقعیت‌های مناسب همچنان به‌کندی شکل می‌گیرد.

بر اساس شکل ۳، که پهنه بندی زلزله را در استان نشان می‌دهد بیش از ۶۵ درصد آبادی‌های استان در بخش غربی (کامیاران، سروآباد، مریوان، بانه، بخشی از سنندج، سقز، و دیوان‌دره) استقرار دارند که از نظر ژئومورفولوژی، ناحیه‌ای خشن و ناهموار است و گسل‌های استان بیشتر در این ناحیه جغرافیایی قرار دارند.



شکل ۳- نقشه پهنه‌بندی زلزله در استان کردستان

بحث

همان‌طور که اشاره شد، ایران بر روی یکی از کمربندهای زلزله‌خیز دنیا واقع شده است و گسل‌های بزرگ و کوچک متعددی در آن مشاهده می‌شود؛ و از این‌رو، نسبت به کشورهای مجاور دارای توان لرزه‌خیزی بالاتری است. بنابراین، باید مکان‌گزینی شهرها و روستاها و نیز ساخت‌وسازها با دقت بیشتری صورت گیرد. به همین لحاظ، مردم کشور ما باید اولاً زلزله را باور داشته باشند و آن را جدی بگیرند، ثانیاً آن را بشناسند، و ثالثاً با مقاوم‌سازی ساختمان‌ها با آن کنار بیایند (نگارش، ۱۳۸۳: ۲۵).

برخی از گسل‌های ایران فعال و برخی دیگر غیرفعال‌اند که البته احتمال فعال شدن مجدد این گسل‌ها نیز وجود دارد. بدیهی است که حرکت این گسل‌ها در آینده هم ادامه خواهد داشت. بنابراین، لازم است که ایجاد شهرها و آبادی‌ها در مسیر حاشیه گسل‌های اصلی و فعال ممنوع شود (تهرانی و درویش‌زاده، ۱۳۸۳: ۲۰۱).

بر اساس آمارهای موجود، می‌توان گفت که ۸۰ درصد زلزله‌های ایران در عمق صفر تا ۵۰ کیلومتری و ۱۲/۲ درصد در عمق بیش از ۵۰ کیلومتری سطح زمین اتفاق افتاده‌اند و عمق ۷/۸ درصد از زلزله‌ها نیز محاسبه نشده است (درویش‌زاده، ۱۳۷۰: ۸۰۷). بنابراین، معمولاً لرزه‌هایی که در پهنه ایران زمین رخ می‌دهند، از نوع سطحی و یا با عمق معمولی (حدود ۳۲ کیلومتری) است؛ و در کشور ما، به‌ندرت زلزله‌ای با عمق بیش از ۵۰ کیلومتری حادث شده است (نگارش، ۱۳۸۳: ۲۵).

آسیب‌پذیری ساختمان‌های روستایی در برابر زلزله و نیز اهمیت آنها به موارد مختلفی بستگی دارد که تابع کیفیت مصالح ساختمانی، ترکیب خاک، خصوصیات تکان‌های زمین‌لرزه، و نیرو و جهت تکان می‌باشد.

در این تحقیق، در همین ارتباط، به نقش نوع مصالح و سازه به‌کار گرفته شده در بخش مسکن می‌پردازیم. بنابر این، یکی از عواملی که در آسیب‌پذیری ساختمان‌های روستایی نقش به‌سزایی دارد، کیفیت مصالح است. اغلب روستایان منطقه، بنا به مسائل اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی، و اقلیمی، ناگزیرند برای ساختمان‌سازی از همان مصالح

موجود در محل استفاده کنند. نتایج برداشت‌های میدانی نشان می‌دهد که مصالح مصرفی در ساخت‌وساز روستایی استان کردستان اغلب دارای کیفیت بسیار پایین بوده و به علت عدم توجه به آیین‌نامه‌های اجرایی، طراحی نامناسب، و نیز تقلید از سبک ساخت‌وساز شهری بدون آشنایی کافی و رعایت رفتار مهندسی مصالح، به آسیب‌پذیری ساختمان‌های روستایی انجامیده است؛ و چه‌بسا در پی زلزله‌هایی حتی در مقیاس متوسط نیز تکرار فجایع تلخ و جبران‌ناپذیر گذشته را شاهد باشیم.

در این بخش، به بررسی منابع و مصالح به‌کار رفته در ساختمان‌های روستایی مناطق کوهستانی و میزان مقاومت آنها در برابر زلزله‌های احتمالی می‌پردازیم:

فونداسیون ساختمان

اصولاً پی ساختمان بر رفتار آن در برابر زلزله نقش اساسی دارد. در بیشتر ساختمان‌های روستایی استان کردستان، فونداسیون‌ها دارای ابعادی نامتناسب با یکدیگرند و انتقال بار از ساختمان به زمین به‌نحوی مطلوب صورت نمی‌پذیرد. انتخاب پهنای یکسان فونداسیون و دیوارهای ساختمان، با توجه به شرایط اقلیمی و موقعیت کوهستانی و کوهپایه‌ای استقرار سکونتگاه‌ها، به‌مرور کاهش سطح مقطع اولیه فونداسیون و عدم باربری و انتقال تدریجی بارهای وارده به سطح زمین را موجب می‌شود.

انتخاب مصالحی از قبیل سنگ و ملات گل در فونداسیون، به‌لحاظ عدم مقاومت سازه‌ای، به شکستن ملات و در نتیجه، جدا شدن قطعات سنگ از یکدیگر می‌انجامد و در نهایت، کاهش سطح فونداسیون و لغزش ساختمان‌ها را به‌دنبال دارد؛ و به‌عبارت کلی‌تر، موجب کاهش عمر ساختمان می‌شود (Keller and Pinter, 1996: 65).

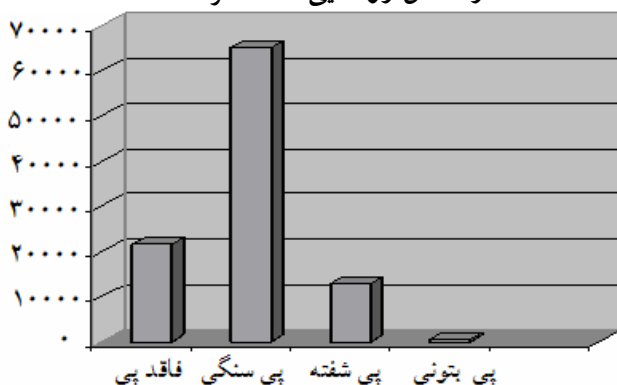
بررسی‌های آماری در زمینه پی‌ریزی ساختمان‌های روستایی استان کردستان نشان می‌دهد که ۲۱/۵ درصد از این ساختمان‌ها فاقد پی‌ریزی، ۱۳ درصد دارای پی‌ریزی از نوع شفته، ۶۴/۶ درصد دارای پی‌ریزی از نوع سنگ، و کمتر از یک درصد دارای پی‌ریزی بتنی بوده‌اند. نمودار ۱ نوع پی‌ریزی واحدهای مسکونی روستایی در استان کردستان را نشان می‌دهد (بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، ۱۳۸۲: ۷۴).

در بخش کرسی چینی، منابع آماری نشان می‌دهد که ۴۶/۲ درصد از واحدهای مسکونی روستایی استان دارای کرسی چینی از نوع سنگ و ۱۸ درصد آنها فاقد کرسی-چینی بوده‌اند. کرسی چینی در سایر واحدها، در بخش‌هایی همچون خشت، بلوک، و آجر نیز به ترتیب هر کدام کمتر از یک درصد بوده است (همان: ۷۵).

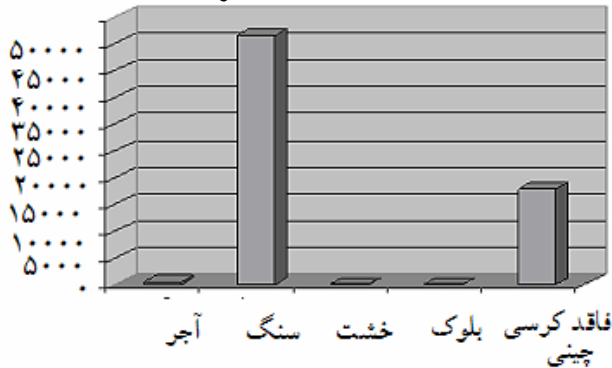
در بخش سازه بنا در واحدهای روستایی، ۹۷/۸ درصد سازه‌ها از نوع بنایی است، و سازه‌های دیگر مانند بتنی، چوبی، فلزی، و مختلط به ترتیب هر کدام کمتر از یک درصد بوده است (همان).

در مورد سازه‌های سقف، ۹۲/۴ درصد از نوع سازه چوبی، ۷/۵ درصد از نوع تیرآهن، و کمتر از یک درصد از نوع بلوک بوده است. نمودارهای ۱ تا ۴ به ترتیب نوع سازه‌ها را نشان می‌دهند. نمودارهای ۱ تا ۳ تعداد واحد مسکونی برحسب نوع پی‌ریزی، کرسی چینی، و سازه بنا را نشان می‌دهند (همان).

نمودار ۱- تعداد واحدهای مسکونی بر حسب نوع پی‌ریزی در مناطق روستایی استان کردستان



نمودار ۲- تعداد واحدهای مسکونی بر حسب نوع کرسی در روستاهای استان کردستان



نمودار ۳- تعداد واحدهای مسکونی بر حسب نوع سازه بنایی در مناطق روستایی استان کردستان



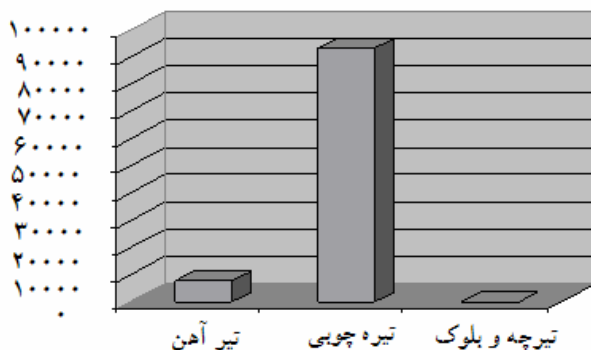
مصالح ساختمانی

همان‌گونه که اشاره شد، بنا به مشکلات و مسائل اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی، اغلب روستاییان ناگزیرند از همان مصالح موجود در محل برای ساختمان‌سازی استفاده کنند، مگر در مواردی استثنایی که از برخی مصالح ساختمانی مناطق نزدیک مانند چوب برای ساخت در و پنجره و آهک برای ساخت پی و کرسی چینی استفاده می‌کنند. اما در دهه اخیر، از ملات‌های امروزی مانند سیمان به صورت متناوب استفاده شده است.

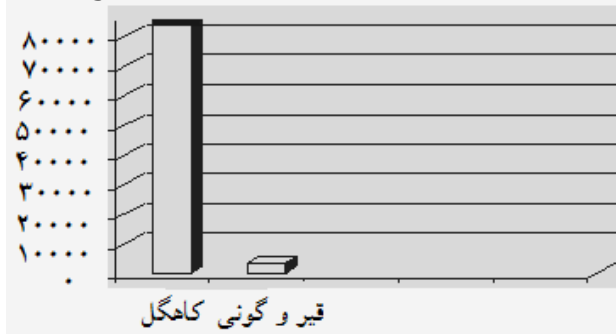
ساختمان‌های روستایی منطقه غالباً سنگی و گلی بوده، به‌علت وزن زیاد و عدم مقاومت کششی و برشی لازم در برابر زلزله، بسیار ضعیف عمل می‌کنند و معمولاً با اولین زمین‌لرزه بر سر ساکنان آنها فرو می‌ریزند. بر اساس مطالعه میدانی مصالح عمده مصالح به‌کار رفته در ساخت سکونتگاه‌های روستایی استان به‌ترتیب اولویت عبارت‌اند از: گاه‌گل، سنگ، تیر چوبی، تخته، آجر، و تیر آهن. نمودار های زیر نوع مصالح به‌کار گرفته شده را در مناطق روستایی استان کردستان نشان می‌دهد.

از دیرباز، به‌خاطر فراوانی خاک، سنگ، و تیرهای چوبی در محل، از این‌گونه مصالح استفاده می‌شود؛ اما تیر آهن، سیمان، آجر، و ماسه از جمله مصالح مقاومی است که به‌دلیل ضعف شبکه‌های ارتباطی، بعد مسافت، و نیز ضعف بنیه مالی ساکنان، آن‌گونه که باید و شاید در ساختمان‌سازی به‌کار نرفته است. طبق نمودارهای ۴ و ۵، منابع آماری نشان می‌دهد که ۷/۴ درصد مصالح به‌کار رفته در ساختمان‌سازی از تیر آهن آن‌هم در پوشش سقف، و ۵/۸ درصد از آجر و در مقابل، ۸۶/۷ درصد از تیر چوبی بوده و برای پوشش روی تیر چوبی نیز ۴۸ درصد از حصیر و ۴۹/۶ درصد از پوشش چوب تراش استفاده شده است. از نظر پوشش نهایی سقف، در ۸۴/۳ درصد از ساختمان‌ها، گاه‌گل و در ۲/۸ درصد، آسفالت به‌کار رفته است. اما از نظر پوشش عایق‌بندی، ۹۶/۷ درصد از ساختمان‌ها گاه‌گل و ۳/۳ درصد باقی‌مانده آسفالت و قیرگونی شده‌اند (همان: ۵۹).

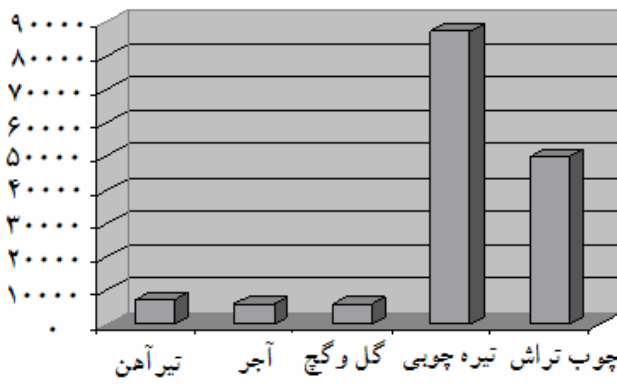
نمودار ۴- تعداد واحد مسکونی برحسب سازه سقف در مناطق روستایی استان کردستان



نمودار ۵- تعداد واحد مسکونی برحسب وضعیت و نوع عایق‌بندی



نمودار ۶- تعداد واحد مسکونی برحسب نوع مصالح به کار رفته در سقف



نمودار ۷- تعداد واحد مسکونی برحسب مصالح عمده به کار رفته در دیوار



نتیجه‌گیری

وقوع زلزله‌های اخیر در کشور زیان‌های جانی و مالی فراوان را موجب شده که نشانگر وسعت آسیب‌پذیری و ضعف‌های بسیار در ساختمان‌های روستایی و شهری است. از آنجا که کشورمان از زلزله‌خیزترین کشورهای جهان محسوب می‌شود، بررسی‌های بیشتر در زمینه شناخت موقعیت مراکز شهری و روستایی در معرض خطر زلزله و نیز ارزیابی میزان آسیب‌پذیری آنها (به عنوان قدم اول در کاهش میزان اثرات ناشی از وقوع مخاطرات) در مقابل این پدیده طبیعی و خطرات ثانویه ناشی از آن (حرکات توده‌ای در نواحی کوهستانی) ضروری می‌نماید تا از این رهگذر، برقراری رابطه میان انسان و محیط در بستری اصولی قرار گیرد و نیز فعالیت‌ها و عملکردهای انسان در بستری طبیعی به‌گونه‌ای صورت پذیرد که کنش میان انسان و طبیعت نه به زیان انسان و نه به نابودی بیش از اندازه طبیعت بینجامد.

بر اساس نقشه‌های تکتونیک و زمین‌شناسی، پراکندگی گسل‌ها در استان کردستان نشان می‌دهد که بیش از ۷۶ درصد از روستاهای بانه، ۴۵ درصد از روستاهای سنندج، و ۵۲ درصد از روستاهای کامیاران، مریوان، و سروآباد بر روی گسل‌ها استقرار دارند. به دیگر سخن، نزدیک به ۶۰ درصد از روستاهای استان در کنار یا روی گسل‌ها استقرار یافته‌اند که در صورت فعال شدن هر کدام از این گسل‌ها، خسارات مالی و جانی جبران‌ناپذیری به‌بار خواهد آمد. شناسایی و ریشه‌یابی موانع و مشکلات مقاوم‌سازی از موضوعات مهم مورد بحث در زمینه مقاوم‌سازی ساختمان‌های روستایی است که اطلاعات فنی و مهندسی و آگاهی از شرایط اقلیمی و آب‌وهوایی، مصالح و فناوری در دسترس و نیز آداب و رسوم محلی هر ناحیه جغرافیایی را می‌طلبد تا با در نظر گرفتن همه جوانب فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، و فنی، راهکارهایی عملی برای رفع این مشکلات ارائه شود.

منابع

- اسفندیاری صدق، رضا و همکاران (۱۳۸۲)، «تجربیات زلزله بم». **مجموعه مقالات همایش علمی یافته‌های زلزله بم**. تهران: پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله.
- بدری، علی (۱۳۸۲)، «ارزیابی پیامدهای اقتصادی ادغام روستاها پس از حادثه زلزله بم از دیدگاه توسعه پایدار». **مدرس**. دوره ۷، شماره ۲، تابستان. تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- بنیاد مسکن انقلاب اسلامی (۱۳۸۲)، **شناخت ویژگی‌های مسکن روستایی، طرح آمارگیری**. تهران: شریف.
- بهمن، داوود (۱۳۸۲)، «سیستم جدید ساخت سازه‌های بتنی با استفاده از بخار برای تقلیل زمان گیرایش بتن». **مجموعه مقالات همایش علمی یافته‌های زلزله بم**. تهران: پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله.
- تهرانی، خسرو و درویش‌زاده، علی (۱۳۸۳)، **زمین‌شناسی ایران برای دانشجویان تربیت معلم**. تهران: وزارت آموزش و پرورش.
- درویش‌زاده، علی (۱۳۷۰)، **زمین‌شناسی ایران**. تهران: امیر.
- درئو، ماکس (۱۳۷۱)، **جغرافیای انسانی**. ترجمه سیروس سهامی. جلد اول. تهران: رایزن.
- دلپذیر، جعفر (۱۳۸۴)، «حرکات دامنه‌ای روستاهای درمانلو». **مسکن و انقلاب**. شماره ۱۱۲. تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.
- زارع، مهدی (۱۳۸۳)، «بررسی مقدماتی لرزه زمین‌ساخت و تاریخچه لرزه‌خیزی در استان کردستان». **پژوهشنامه**. سال ششم، شماره دوم. تهران: پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کردستان (۱۳۸۵)، **سالنامه آماری ۱۳۸۴**. سنندج: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کردستان (۱۳۸۶)، **سالنامه آماری ۱۳۸۵**. سنندج: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.
- شکیب، حمزه و همکاران (۱۳۸۴)، ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های روستایی در برابر زلزله. **مسکن و انقلاب**. شماره ۶۸. تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.
- طالب، مهدی (۱۳۸۴)، مشارکت روستاییان در بازسازی مناطق زلزله‌زده. **مسکن و انقلاب**. شماره ۶۹. تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.
- محمودی، فرج‌الله (۱۳۷۵)، **ژئومورفولوژی ایران**. تهران: دانشگاه پیام نور.

مختاری، داوود (۱۳۸۴)، «آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از فعالیت گسل و ضرورت جابه‌جایی آنها». *پژوهش‌های جغرافیایی*. شماره ۵۱. تهران: دانشگاه تهران.

مرادی، ایرج و میرنظری، جواد (۱۳۸۵)، «پهنه‌بندی خطر لغزش در حوضه آبریز پشت‌تنگ شهرستان سرپل ذهاب». *مسکن و انقلاب*. شماره ۱۰۷. تهران: بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن (۱۳۸۵)، *آیین‌نامه مقررات ملی ساختمان و طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله*. تهران: چاپخانه مرکز.

مسکن و شهرسازی (۱۳۸۵)، *آیین‌نامه طراحی ساختمان در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰*. تهران: چاپخانه مرکز.

نگارش، حسین (۱۳۸۳)، «زلزله شهرها و گسل‌ها». *جغرافیا و توسعه*. سال دوم، شماره ۲، بهار. زاهدان: دانشگاه سیستان و بلوچستان.

Keller, E. A. and Pinter, N. (1996), *Active Tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.