نشریه علمی – پژوهشی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی
سال سوم، شماره ۷ (سری جدید)، پیاپی ۱۱، پاییز ۱۳۹۷ (۱۳۳-۱۱۱)

Journal of Physical Development Planning
Vol. 3, No. 7, (New Series), Autumn 2018 (111-133)

سنجش ابعاد کالبدی تاب‌آوری جوامع روستایی در مواجهه با سیل (مطالعه موردی: حوضه آبخیز گرگانرود)

محمد میرزاعلی[۱]، عبدالحمید نظری[۲*]، مجید اونق[۳]
۱. دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام‌نور
۲. دانشیار جغرافیا دانشگاه پیام‌نور
۳. استاد آبخیزداری و مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان
(دریافت: ۱۳۹۷/۰۵/۱۲ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۱۱)

Measuring the physical dimension of rural resilience against flood (Case study: Gorganroud watershed basin)

Mohammad Mirzaali[1], Abdolhamid Nazari[2*], Majid Ownegh[3]
1. PhD Student of Geography and Rural Planning, Payame Noor University
2. Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University
3. Professor of Watershed and Desert Regions Management, University of Agriculture and Natural Recourses Sciences, Gorgan
(Received: 03/Aug/2018 Accepted: 02/Nov/2018)

چکیده

امروزه نگرش به مخاطرات طبیعی تغییرات چشمگیری داشته و دیدگاه غالب از تمرکز بر کاهش "آسیب‌پذیری" به افزایش "تاب‌آوری" تغییر یافته است. مطابق آمارها، سیل و طوفان بیشترین خسارات و تلفات را به جوامع بشری واردکرده است. این امر در کشور و استان گلستان نیز صادق است. زیرا، نتایج بررسی‌ها در زمینه مخاطرات طبیعی این استان نشان می‌دهد که ۲۱۵ روستای آن، در معرض خطر دائم سیل قرار دارند. اگرچه طی سال‌های اخیر در این استان غالباً تدابیری با رویکرد کاهش آسیب‌پذیری و با تاکید بر ابعاد کالبدی روستاها اتخاذ شده ولی از منظر سنجش تاب‌آوری در مواجهه با مخاطرات سیل، از بُعد کالبدی نیز اقدام موثری صورت نگرفته است. لذا، هدف از این تحقیق تعیین و سنجش رابطه بین عوامل و مولفه‌های کالبدی و میزان تاب‌آوری جوامع روستایی در مواجهه با مخاطرات سیل در حوضه آبخیز گرگانرود است. این پژوهش از نوع مطالعات کاربردی بوده و به روش توصیفی–تحلیلی انجام گرفته است. جامعه آماری شامل ۱۰۶ روستا با تعداد ۲۲۹۴۲ خانوار است که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای و تصادفی در کنار بهره‌مندی از فرمول کوکران، تعداد ۳۱ روستا با ۳۱۸ خانوار بعنوان حجم نمونه تعیین شد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد هرچقدر فاصله بافت و کالبد روستا از رودخانه بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری روستائیان نیز افزایش می‌یابد. این امر در خصوص تاب‌آوری اجزای کالبدی روستا از جمله فاصله واحدهای مسکونی، مزارع و باغات و نیز سایر مستغلات تا رودخانه نیز صادق است. همچنین، معابر روستایی با بهبود کیفیت پوشش معابر، به همراه افزایش طول کانیوو و جدول‌کشی، می‌توان شاهد کاهش آسیب‌پذیری و متعاقباً موجب بهبود تاب‌آوری کالبدی روستاها بود. گفتنی است، با افزایش عمر مساکن از میزان تاب‌آوری خانوار روستایی کاسته می‌شود. به‌طوری‌که، احداث خانه‌های نوساز و توجه به طرح‌های بهسازی مسکن و اقدامات مقاوم‌سازی بنا می‌تواند تاب‌آوری آنها را در برابر مخاطرات سیل بهبود بخشد. همچنین، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تاب‌آوری روستاهای منطقه در بُعد کالبدی کمتر از حد متوسط با میانگین ۲/۸۹ بوده که در این بین، خانوارهای روستایی زیرحوضه‌های چهل‌چای، قورچای و تیل‌آباد دارای تاب‌آوری کالبدی در متوسط بوده و اکثر خانوارهای روستایی زیرحوضه‌های سفلی‌گرگانرود، محمدآباد–زرین‌گل، مادرسو و قرناوه، دارای تاب‌آوری کالبدی ضعیفی می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌پذیری، تاب‌آوری، تاب‌آوری کالبدی، سیل، حوضه آبخیز گرگانرود.

Abstract:

Nowadays, recognizing the ways to achieve sustainability has dramatically changed through different patterns of vulnerability reduction in rural planning and disaster management. The attitude to natural hazards has also changed, and the dominant view has shifted from focusing on reducing "vulnerability" to improving "resilience". According to figures, "floods", storms and earthquakes have caused the greatest damages and casualties to human societies. Iran and Golestan province are not exceptional. Results of the present study show that 215 villages are facing the permanent danger of flood. In recent years, measures have been taken to reduce vulnerability, especially in case of physical dimensions of villages in Golestan province; however, enough attention has not yet been paid to effective attempts for measuring resilience against the flood risks. Therefore, based on systemic and sustainable development approaches the main goal of the present research is analyzing and measuring the relations between physical-environmental, economic, social, and institutional factors of rural communities with the rate of their resilience against flood in Gorganroud watershed. This research is a fundamental-applied study and has been completed based on a descriptive-analytical method. The study area contains 106 villages with 22,942 households. Using multistage and random cluster sampling and Cochran formula, 31 villages with 318 households were selected as the sample size. Validity of the questionnaire was verified using the Delphi method and the reliability of the questionnaire was confirmed by the total amount of Cronbach's alpha coefficient for the rural household questionnaire $\alpha 1= 0.86$ and for the rural managers (Dehyar) questionnaire $\alpha 2= 0.89$. The overall results of the present research showed that there is a significant relationship between the environmental-physical, and social components of the study areas and the resilience of the inhabited communities against the floods. But there is not a meaningful relationship between the economic components of these villages and the resilience of their inhabitants in dealing with floods. Meanwhile, the average resilience of various dimensions of entire sub-basins of the study area was often ranked as "moderate to weak" grouping. The average figures for resilience of various dimensions were as follows: environmental-physical 2.89, social 3.68, institutional 2.92 and economic 2.64. These figures confirm the "moderate to weak" grouping of the area against flood resilience. In conclusion, it can be said that rural households in sub-basins of ChehelChai, Ghurechai and TilAbad and Sofla of Gorganrood have an overall moderate resilience, and rural households in sub-basins of Madarsoo, Rudbar-Mohammad-Abad-Zaringol and Sarisoo locate at an overall weak resiliency group.

Keywords: Vulnerability, resilience, systemic approach, sustainable development, Gorganrood watershed basin, Golestan province.

*** نویسنده مسئول:** عبدالحمید نظری
E-mail: ah_nazari_204@yahoo.com
*Corresponding Author: Abdolhamid Nazari

مقدمه

مخاطرات طبیعی در دنیا همواره چالشی اساسی در دستیابی به توسعه پایدار جوامع انسانی است. لذا، شناخت شیوه‌های دستیابی به پایداری، به وسیله الگوهای مختلف کاهش آسیب‌پذیری در برنامه‌ریزی شهری و روستایی و نیز مدیریت سوانح وارد شده و جایگاه مناسبی در سیاست‌گزاری‌های ملّی هر کشور باز کرده است تا شرایط مطلوبی را جهت تقلیل خطرات در سطوح مختلف مدیریت سوانح بوجودآورد (Davis & Izadkhah, 2006:11). با این حال، کاهش ریسک و آسیب‌پذیری ناشی از مخاطرات طبیعی، اغلب تا بعد از وقوع سوانح نادیده گرفته می‌شوند و اینگونه مخاطرات، ظرفیت آنرا دارند که در نبود سیستم‌های تقلیل خطر، به سوانحی عظیم و ویران کننده برای جوامع انسانی مبدّل گردند (Zhou et al.,2009:2). زیرا داده‌های جهانی بیانگر این واقعیت هستند که طی دو دهه اخیر، سوانح طبیعی نسبت به گذشته بیشتر، به وقوع پیوسته و اثرات زیان بار فراوانی باقی گذاشته است. به همین دلیل، نه‌تنها شناسایی مراحل تشخیص و واکنش به آنها حائز اهمیت است، بلکه توجه به تقویت و ارتقای آن در سطوح مختلف نیز ضروری است (Battista & Bass,2004:2-3). امروزه تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به طوری که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش "آسیب‌پذیری[1]" به سوی افزایش "تاب‌آوری[2]" در برابر سوانح تغییر پیدا کرده است (Cutter et al.,2008-a:3). بر این اساس، در مقیاس جهانی در شرایطی که ریسک‌ها و عدم قطعیت‌های آن، از روندی صعودی و فزاینده برخوردارند، نیاز به استراتژی‌های برنامه ریزی و مدیریت سوانح طبیعی کارآمد امری حیاتی بوده تا جوامع بشری بتوانند از آسیب‌پذیری در سطوح مختلف به‌ویژه سطح محلّی بکاهند (Mitchell & Harris,2012:2). از این‌رو، در نگرش جدید برنامه‌های کاهش مخاطرات باید به دنبال ایجاد و تقویت ویژگی‌های جوامع تاب‌آور بوده و در زنجیره برنامه ریزی و مدیریت سوانح به مفهوم تاب‌آوری نیز توجه کنند.

شایان ذکر است که براساس آمار سازمان ملل متحد، در میان مخاطرات طبیعی، سیل و طوفان بیشترین خسارات و تلفات را به جوامع بشری وارد آورده اند، به‌گونه‌ای که تنها در یک دهه اخیر، میزان خسارات ناشی از سیل و طوفان بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار، در مقابل ۱۸ میلیارد دلار خسارت ناشی از زلزله بوده است (صادقلو، ۱۳۸۸: ۲۰). این امر در کشور نیز صادق است. به طوری که ایران به لحاظ شرایط جغرافیایی و زمین شناختی در زمره کشورهایی است که آسیب‌پذیری بسیار زیادی در برابر مخاطرات طبیعی داشته و ۳۱/۷ درصد از کل مساحت آن در معرض مخاطرات طبیعی واقع شده و ۷۰ درصد از جمعیت کل کشور نیز در این مناطق سکونت دارند (محمدی،۱۳۹۱: ۱). این در حالی است که در طی سال‌های گذشته، حدود ۷۰ درصد اعتبارات سالانه "ستاد حوادث غیرمترقبه" در طرح کاهش اثرات مخاطرات طبیعی، صرف جبران خسارات ناشی از سیل شده است (وطن فدا، ۱۳۹۱: ۱-۲). شایان ذکر است، به دلیل بهبود روش‌های ساخت‌وساز و رعایت ضوابط و مقررات ساختمان، ایمنی سازه‌ها و تأسیسات در مقابل خطراتی چون زلزله و سیل افزایش می‌یابد ولی متأسفانه روند طبیعی توسعه در کشورهایی نظیر ایران، باعث تخریب محیط زیست و منابع طبیعی شده و خسارات سیل پیوسته افزایش می‌یابد. به طوری که رشد ۲۵۰ درصدی خسارات ناشی از سیل کشور، به ویژه در مناطق روستایی آن در طی پنج دهه گذشته، مؤید این مدعاست (همان). در این میان، بروز سیل، هر ساله خسارات زیادی در استان گلستان بر جای می‌گذارد؛ به طوری که، از نظر وقوع آن در کشور آمار بالایی دارد و جزو نخستین استان‌های سیل‌خیز به شمار می رود. نتایج بررسی‌ها در خصوص مخاطرات طبیعی استان گلستان نشان می‌دهد که ۲۸/۶۳ درصد از سطح آن با تعداد ۲۱۵ روستا، در معرض خطر دائم سیل قرار دارند (فرجزاده و همکاران،۱۳۹۰: ۴۵). این در حالی است که استان تنها بین سال‌های ۸۶-۱۳۷۰ شاهد چندین سیل مخرب در روستاهای حوضه آبخیز گرگانرود بوده است. به طوری که نواحی روستایی محدوده مورد مطالعه شاهد آسیب‌پذیری و تخریب بافت کالبدی خود به‌ویژه مساکن، معابر، تاسیسات و اراضی زراعی و باغی بوده است؛ و علیرغم آشنایی مدیران محلّی و روستاییان به خطرات و خسارات سیل، متاسفانه هنوزهم کمابیش شاهد عدم همکاری و توجه جامعه روستایی به رعایت حریم ایمن رودخانه، اصول و ضوابط ساخت‌وساز و نیز بکارگیری مصالح و سازه‌های بادوام در مواجهه با سیل

1. Vulnerability
2. Resilience

می‌باشیم. این امر بیش از هر چیز ریشه در شیوه برخورد و تصمیم گیری‌های شتابزده مدیریت حوادث غیرمترقبه دارد. زیرا، بجای اتخاذ روش‌هایی که دانش و میزان آگاهی و آمادگی جامعه هدف را در مواجهه با خطرات سیل و پیشگیری از وقوع حوادث ارتقا دهند، غالباً با تاکید بر رویکرد کاهش آسیب‌پذیری، به اقداماتی دست زده‌اند که صرفاً مقاوم‌سازی مساکن و سایر زیرساخت‌ها را، آن‌هم در مقیاسی محدود مد نظر داشته‌اند. در حالی‌که بر مبنای رویکرد تاب‌آوری در برابر مخاطرات سیل، افزون بر توجه به ابعاد کالبدی (مساکن، معابر، تأسیسات زیرساختی و غیره) جوامع روستایی، ابعاد محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی نیز بسیار حائز اهمیت هستند. امّا چون بیشتر خسارات وارده شده به روستاهای محدوده مورد مطالعه بر بُعد کالبدی آنها مربوط بوده و همچنین توجه به تمامی ابعاد تاب‌آوری از فراتر از بحث این مقاله است، این پژوهش با تمرکز بر بُعد کالبدی جوامع روستایی و با تاکید بر رویکرد جدید "تاب‌آوری" انجام گرفته است. از این رو، می‌توان سوالات تحقیق را اینگونه بیان نمود که: اوّلاً: آیا بین عوامل و مؤلفه‌های کالبدی و میزان تاب‌آوری جوامع روستایی ساکن در حوضه آبخیز گرگانرود (استان گلستان) رابطه معناداری وجود دارد. ثانیاً: مقدار تاب‌آوری این جوامع در بُعد کالبدی به چه میزان است. لذا با توجه به این سوالات، اهداف کلی این پژوهش، تعیین روابط بین عوامل و مولفه‌های کالبدی و میزان تاب‌آوری جوامع روستایی مورد مطالعه بوده و در نهایت مقدار تاب‌آوری این جوامع در بُعد کالبدی نیز مورد سنجش قرار می‌گیرد.

در خصوص پیشینه و سوابق موضوعی تحقیق باید گفت که وجود خطرات احتمالی و بروز تلفات جانی و خسارات مالی ناشی از سیل در نواحی شهری و روستایی مختلف جهان باعث شده تا متخصصان و پژوهشگران، مطالعات گسترده ای را در خصوص ایمن‌سازی بافت و کالبد شهرها و روستاها انجام دهند. این در حالی است که ایمن‌سازی نقاط روستایی به دلیل آسیب‌پذیری بیشتر آنها نسبت به شهرها، ضرورت دارد. هرچند در رابطه با بررسی جنبه‌های مختلف آسیب‌پذیری که رویکرد پیش از تاب‌آوری به شمارمی آید، مطالعات ارزشمندی انجام گرفته است. امّا در رابطه با بررسی، تحلیل و سنجش تاب‌آوری و نقش آن در کاهش مخاطرات سیل به‌طور عام و به‌ویژه در حوزه روستایی، مطالعات زیادی به صورت جامع و منسجم صورت نگرفته است. مرور اسناد حاکی از آن است که در سال ۱۹۸۹میلادی، برنامه بین‌المللی کاهش خسارات مخاطرات طبیعی، توسط مجمع عمومی سازمان ملل متحد ارائه شد و دهه ۱۹۹۰ را دهه بین المللی کاهش سوانح طبیعی نامید. هدف از این نام گذاری کاهش زیان جانی، مالی و جلوگیری از اثرات مخرب آن بود که سوانح طبیعی از قبیل زلزله، طوفان، سونامی، سیل و سایر مخاطراتی که منشأ طبیعی با عنوان مخاطرات محیطی نامیده می‌شود، به دنبال دارد (Smit et al.,2001:2-3). به تدریج، مطالعه و تحقیق در خصوص مخاطرات محیطی و راه‌های کاهش اثرات زیان‌بار آن، عمدتاً با دو رویکرد کاهش آسیب‌پذیری و تاب‌آوری، انجام گرفته است. نکته درخور توجه این است که بخش عمده این تحقیقات در حوزه‌های شهری و با نگاه مدیریت بحران و برنامه‌ریزی شهری تهیه شده‌اند و تحقیقات مرتبط با حوزه‌های روستایی بسیار محدود می‌باشد. با این وجود، مطالعات و تجربیات برنامه‌ریزی شهری، چه در مقیاس جهانی و چه در ایران نیز می‌تواند به مطالعات روستایی کمک نماید، لذا پیشینه تحقیق در هر دو سطح یادشده به اجمال ارائه می‌شود.

فاستر (۱۹۹۷) در کتاب خود، ضمن توجه یکپارچه به همه ابعاد توسعه پایدار و تدوین ۳۱ راهبرد برای بقاء و زنده ماندن در برابر تغییرات ناشی از حوادث، بر این نکته تاکید دارد که بایستی در بُعد کالبدی تاب‌آوری به نقش طراحی پایدار و توجه به مکان‌گزینی امن، تشخیص خطا و برآورد و ارزیابی خرابی‌های اوّلیه جهت کاهش اثرات نامطلوب محیطی- کالبدی توجه نمود. از این رو، وی توجه به برخی از ویژگی‌های سیستم‌های تاب‌آور را پیشنهاد می‌کند (EMA[1],2001:6-11). هِنسترا و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهش خود، خطراتی که شهرها با آنها روبرو هستند را به طور خلاصه تشریح نمایند. یافته‌های تحقیق بیانگر آن است که با الگو قرار دادن شهرهای اروپایی و تشویق آنها جهت اقتباس از اصول و معیارهای شهرهای تاب‌آور، می‌توان به کاهش اثرات و خسارات جانی- مالی مخاطرات طبیعی امید داشت. به همین منظور پیشنهاداتی را از جمله مشارکت، ترویج رویکرد یکپارچه جهت کاهش خطر فاجعه، دسترسی بهتر و بیشتر به منابع مالی و کمک‌های فنّی با هدف ایجاد تاب‌آوری شهرها ارائه می‌دهند (Henestra et

1. Emergency Management Australia (EMA)

al,2004:3). کاتر و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهش خود توجه خاصی به معنا، مفهوم و معیارهای سنجش تاب‌آوری در سطح جهانی با توجه به دیدگاه‌های مختلف داشته‌اند. یافته‌های تحقیق بیانگر آن است که یکی از چالش‌های مهم، بحث شناسایی استانداردها و سنجه‌های متریک برای اندازه‌گیری و سنجش تاب‌آوری جامعه در برابر سانحه است. لذا، یک چارچوب مفهومی جدیدی را به صورت مدل تاب‌آوری فاجعه مکان محور به منظور بهبود ارزیابی مقایسه‌ای از تاب‌آوری در مواجهه با مخاطرات فراهم نموده و مجموعه ای از متغیرهای اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیرساختی را جهت اجرای این مدل ارائه می‌دهند (Cutter et al,2008-b:598-599). همچنین، ایشان در پژوهشی دیگر، به دنبال فراهم نمودن یک روش مشخص با مجموعه‌ای از شاخص‌ها جهت اندازه گیری تاب‌آوری در سطوح محلّی هستند. نتایج کلی تحقیق آنها نشان می‌دهد که تغییرات فضایی در میزان تاب‌آوری مخاطرات، به ویژه در مناطق شهری و روستایی مشهود بوده و مقایسه‌های مکانی حاکی از بالاتر بودن تاب‌آوری مناطق شهری نسبت به مناطق روستایی است. با این حال، محرک‌های فردی تاب‌آوری در برابر مخاطرات در سطوح اجتماعی، اقتصادی، نهادی و زیرساخت‌ها با ظرفیت‌های اجتماعی جوامع می‌تواند متفاوت باشد (Cutter et al.,2010:1). کایی و همکاران (۲۰۱۱) اگرچه در مطالعه خود، تنها به بررسی عوامل سیل در یک منطقه کوچک پرداخته‌اند؛ امّا به این نتیجه مهم دست یافتند که ویژگی‌های مرتبط با محیط و بستر سکونتگاه‌ها، بافت و کالبد شهرها و روستاها، نحوه طراحی و ساخت ابنیه و حتی مسائل مدیریت در تاب‌آوری بسیار حائز اهمیت است. به طوری که از نظر ایشان، مهم‌ترین و مطلوب‌ترین استراتژی‌های بهبود تاب‌آوری با تاکید بر ابعاد کالبدی- محیطی در برابر سیل، می‌تواند شامل: ۱- توانایی تحمل شوک‌ها و ضربه‌های وارده از یک خطر، به گونه‌ای که آن خطرها تبدیل به سانحه نشوند ،بدین معنا که توجه به اصول و معیارهای طراحی و اجرای اجزای کالبدی شهر یا روستا می‌تواند احتمال شکست را کاهش دهد؛ ۲- توانایی برگشت به عقب پس از سانحه ،بدین معنا که توجه به کیفیت ساخت و میزان دوام و مقاومت اجزای بافت و کالبد شهر یا روستا می‌تواند عواقب شکست را کاهش دهد؛ ۳- امکان و فرصت برای تغییر و پذیرش پس از سانحه که قادر است زمان مورد نیاز برای بهبودی و نیز مقدار آسیب‌پذیری کالبدی و محیطی را کاهش دهد. وایت و اوهارو (۲۰۱۴) در مقاله خود، به تحلیل تقابل درک علمی از قابلیت تاب‌آوری تعادل و تاب‌آوری تکاملی پرداخته و بررسی می‌کنند که چگونه این تفاوت‌های ظریف، در هر دو موضوع سیاست و عمل منعکس شده است. همچنین، تاب‌آوری در برنامه ریزی فضایی توسط یک بازگشت ساده به حالت و وضعیت عادی مشخص می‌شود. به طوری که عمدتاً شبیه معیارهای برنامه ریزی، پاسخ‌های مهندسی و روند مدیریت تکنولوژی است. این مقاله اگرچه به‌عنوان یک تغییر پارادایم ممکن ارائه شده است، لیکن تاب‌آوری در حوزه برنامه‌ریزی فضایی، به‌عنوان یک مفهوم کلیدی برای دستیابی به توانایی از مکان‌های در معرض خطر، جهت پاسخ به تغییرات، شناخته شده و پذیرفته می‌شود (White & OHaro,2014:934-947). سِره و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله خود، تغییرات آب‌وهوایی همراه با تغییرات سریع در شهرنشینی را موجب تشدید احتمال وقوع سیل و افزایش مخاطرات آن دانسته و نتیجه می‌گیرند که در مدیریت ریسک سیل، همه شهرها بایستی با تغییرات اقلیمی، اجتماعی و اقتصادی سازگار شده و در این راه، از مهم‌ترین وظایف مدیران شهری، توسعه شهرهای تاب‌آور است. به زعم آنها اقدامات طراحی فیزیکی- کالبدی، شامل زیرساخت‌های حمل‌ونقل، استفاده از فضاهای عمومی و ساختمان‌ها، کمک شایانی به تاب‌آوری شهرها در برابر سیل می‌کنند (Serre et al.,2016: 69). کاویان (۱۳۹۰) در پایان‌نامه خود که به بررسی تاثیرات برنامه‌ریزی کاربری اراضی بر افزایش تاب‌آوری الگوهای کاربری اراضی شهر سبزوار پرداخته است، نتیجه می‌گیرد که ناحیه سه این شهر با ۳۲/۲ درصد از بناهای خشتی و چوبی شهر، ۵۶/۵ درصد معابر با عرض کمتر از ۶ متر، ۳۵/۵ درصد از بناهای بالای ۴۰ سال ساخت و نیز دسترسی تنها ۱۲/۷ درصد از ناحیه به حریم کمتر از ۵۰ متری فضای باز، از تاب‌آوری کمتری در مقابل زلزله برخوردار است. همچنین تمرکز بالای کاربری‌های شهری، میزان تاب‌آوری شهر را کاهش وارد می‌دهد (کاویان،۱۳۹۰: ۱). فرزادبهتاش و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله خود عنوان می‌کنند که تاب‌آوری مفهوم جدیدی است که بیشتر در مواجهه با ناشناخته‌ها و عدم قطعیت‌ها به کاربرده می‌شود. همچنین بر این نکته تاکید دارند که تاکنون در مدیریت سوانح شهری، نگاه غالب کاهش

مخاطرات بوده است. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که میزان میانگین تاب‌آوری شهر تبریز برابر ۲/۲۳ بوده که نشان می‌دهد کلان‌شهر تبریز از لحاظ تاب‌آوری در وضعیت مطلوبی نیست. با این حال، ابعاد اجتماعی- فرهنگی بالاترین رتبه را در تاب‌آوری این کلان‌شهر دارد (فرزاد بهتاش و همکاران،۱۳۹۲: ۳۳). رمضان‌زاده لسبوئی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی، مولفه‌های زیرساختی در راستای ارتقای تاب‌آوری ساکنان دو حوضه گردشگری تنکابن در برابر مخاطرات طبیعی بررسی کردند. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که دو معیار شبکه‌های ارتباطی و جانمایی مراکز خدماتی- درمانی در زمینه سیل و تاب‌آوری با اطمینان ۹۹ درصد با یکدیگر همبستگی داشته و باعث افزایش تاب‌آوری ساکنین در برابر مخاطرات سیل شده است (رمضان‌زاده لسبوئی و همکاران،۱۳۹۳: ۳۵). امینی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای الگوهای تاب‌آوری بافت‌های شهری در برابر زلزله بررسی کردند. نتایج تحقیق بیانگر آن است که از بین الگوهای مورد بررسی جهت ارزیابی تاب‌آوری کالبدی، الگوی P.E.O.P.L.E.S با وجود جامعیتی که نسبت به سایر الگوها دارد، در بُعد کالبدی و بافت شهری پاسخگوی نیازها نبوده و در مقابل، الگوهای مکانی و BRIC که کاتر و همکارانش مطرح کرده‌اند، با توجه به تهیه نقشه‌های فضایی- مکانی و کاربرد آن در مقیاس‌های مختلف، مناسب‌ترین الگوها برای ارزیابی تاب‌آوری کالبد شهری است (امینی و همکاران،۱۳۹۵: ۱). با عنایت به آنچه بیان شد، می‌توان اینگونه جمع‌بندی نمود که اولاً: با اینکه بیش از سه دهه از تجربیات ارزشمند جهانی در خصوص تاب‌آوری می‌گذرد؛ لیکن، هنوزهم محققین در حوزه‌های مختلف علمی، معانی و برداشت‌های متفاوتی از مفهوم آن دارند. ثانیاً: به نظر می‌رسد که درخصوص تقسیم‌بندی جنبه‌های متفاوت موضوع تاب‌آوری و سنجش معیارهای آن در پنج حوزه اکولوژیکی، کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی (منطبق با ابعاد توسعه پایدار) اتفاق نظر داشته و گاه به قوانین و فرمول‌بندی کلی نیز دست زده‌اند. ثالثاً: عمده تحقیقات انجام گرفته (به‌ویژه در داخل کشور) به حوزه‌های شهری مربوط بوده و کمتر به حوزه‌های روستایی پرداخته‌اند. موضوعی که انجام تحقیق حاضر را توجیه‌پذیر می‌کند.

همچنین، در خصوص مفاهیم و مبانی نظری مرتبط با تاب‌آوری و تاب‌آوری روستایی نیز باید گفت که مفهوم تاب‌آوری از زمان شروع کار "هالینگ"[1] در دهه ۱۹۷۰ تا کنون، برداشت‌های متفاوتی را در پی داشته است. اگرچه واژه «تاب‌آوری»، اغلب به مفهوم «بازگشت به گذشته»[2] به کار می‌رود که از ریشه لاتین کلمه "Resilio" به معنای «برگشت به عقب»[3] گرفته شده است، امّا همواره برداشت یکسانی از آن صورت نمی‌گیرد (Manyena,2006:433). برخی از دیدگاه اکولوژیکی و با تاکید بر خودسازماندهی مجدد سیستم تمایل دارند، با قرار دادن تاب آوری در برابر سانحه آن را به مثابه نتیجه مطالعه نکنند بلکه آن را یک "فرآیند"قلمدادمی کنند. این گروه، تاب‌آوری را معیار یا وسیله‌ای جهت بازیابی یا برگشت به گذشته برای حفظ تعادل در طول زمان می‌دانند. برخی دیگر نیز تاب‌آوری را در مقابل مفهوم سازگاری قرار داده و بیان می‌دارند که چون ظرفیت یادگیری و مواجهه را افزایش می‌دهد، برداشتی مطلوب محسوب می‌شود (رفیعیان و همکاران،۱۳۹۰: ۲۶-۲۷). کارپنتر و همکارانش معتقدند که تاب‌آوری در برابر سوانح را می‌توان با مفهوم پایداری نیز مرتبط دانست، چرا که پایداری به بقای درازمدت بدون کاهش کیفیت زندگی اطلاق می شود(Carpenter et al.,2001:765). به طور کلی، مخاطرات طبیعی از سه طریق باعث کاهش تاب‌آوری می‌شود: ۱) آسیب‌های کالبدی: شامل آسیب‌های وارده به کاربری‌های مسکونی، تجاری، مدارس، تجهیزات و تأسیسات؛ ۲) آسیب‌های اقتصادی: شامل از بین رفتن اشتغال، به تعلیق درآمدن تجارت، هزینه‌های تغییر و بازسازی؛ و ۳) آسیب‌های اجتماعی: شامل تأثیر بر افرادی که به کمک‌های دارویی و سرپناه نیاز دارند (شریف‌نیا، ۱۳۹۱: ۱۲). در این میان، عناصر کالبدی سکونتگاه‌های شهری یا روستایی در حین خطرات به مثابه ارگانیسم بدن و اجزای آن مانند استخوان‌بندی، شاهرگ و ماهیچه‌ها عمل می کنند. سیستم کالبدی باید زیر فشار خطرات بتواند همچنان نقش و عملکرد خود را ایفا نماید. چراکه یک سکونتگاه بدون ساختار کالبدی تاب‌آور در برابر مخاطرات محیطی آسیب فراوانی خواهد دید. البته اجتماعات محلّی شامل، مؤلفه‌های اجتماعی و نهادی بوده که ممکن است این مؤلفه‌ها با کالبد یا بی‌کالبد باشند و

1. Holling, 1973
2. bouncing back
3. to jump back

شامل واحدهای همسایگی، آژانس‌ها، سازمان‌ها، تشکیلات اقتصادی و غیره، می‌شود (Godschalk,2002:2). بنابراین جامعه‌ای به لحاظ کالبدی تاب‌آور است که ظرفیت جذب فشارها یا نیروهای ویرانگر به وسیله پایداری و سازگاری، حفظ بافت و کالبد خود در کنار حفظ ساختارها و عملکردهای اساسی در طی سوانح و نیز ظرفیت بازیابی «برگشت به تعادل» پس از سانحه را در خود داشته باشد.

با توجه به مفهوم تاب‌آوری و نیز روش‌هایی که برای درک سیستم‌های دینامیک، تعامل بین افراد و محیط، چگونگی سازگاری و انطباق جوامع با مخاطرات طبیعی و تبیین ابعاد اجتماعی جوامع ایجاد می‌کند، رویکردهای تاب‌آوری را می‌توان به سه دسته: ۱- تاب آوری با مفهوم پایداری، ۲- تاب‌آوری با مفهوم بازیابی، ۳- تاب‌آوری با مفهوم گذار، تقسیم کرد (جدول۱).

جدول۱. طبقه‌بندی و تشریح رویکردهای مفهومی تاب‌آوری

رویکرد	تشریح
پایداری[1]	این رویکرد که تاب‌آوری را به‌عنوان توانایی بازگشت به حالت قبل تعریف می‌نماید، در واقع از مطالعات اکولوژیکی گسترش یافته و تاب‌آوری را به صورت میزان اختلالی که یک سیستم قبل از اینکه به حالت دیگری منتقل شود، می‌تواند تحمل نماید، تعریف می‌شود.
بازیابی[2]	این رویکرد درباره توانایی جامعه برای «بازگشت به گذشته» از تغییرات و بازگشت به شکل و حالت اولیه آن بوده و معیاری است که با زمان سپری شده یک جامعه برای بازیابی از تغییر یا عامل فشار، اندازه گیری می‌شود.
گذار[3]	این رویکرد بیشتر در رابطه با تاب‌آوری اجتماعی و ظرفیت جامعه جهت واکنش به تغییر است که به جای بازگشت ساده به حالت قبل می‌تواند به معنای تغییر به حالت جدید باشد که در محیط موجود پایدارتر است. این رویکرد بیشتر در رابطه با سازگاری و انطباق جوامع با حوادث است. در سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک تاب‌آور، اختلال، پتانسیلی برای ایجاد فرصت جهت تجربه کارهای جدید برای نوآوری و توسعه پدید می‌آورد که با مفاهیمی مانند نوسازی، احیا و خودسازماندهی همراه است.

Source: Maguire&Hagen,2007; Holling,2004; Folke,2006.

گفتنی است که جنبه مشترک در همه رویکردهای تاب‌آوری، توانایی و قابلیت ایستادگی و واکنش مثبت به تغییرات است. از بین رویکردهای مذکور، دو رویکرد پایداری و بازیابی درکی قطعی از مفهوم تاب‌آوری دارند. به طوری که این رویکردها، تاب‌آوری یک جامعه روستایی را ویژگی ذاتی در نظر می‌گیرند که آنها را قادر می‌سازد که با یک عامل تغییر یا فشار انطباق یافته یا نیابد. در واقع این دو رویکرد بر این نکته تاکید دارند که جامعه به عنوان یک کل، یا تاب‌آور است یا تاب‌آور نیست. امّا در رویکرد گذار، تفاوت میان تاب‌آوری اجتماعی و اکولوژیکی مشخص می‌شود. به‌طوری‌که، تاب‌آوری اجتماعی را ظرفیت افراد برای یادگیری از تجارب و شرکت آگاهانه در یادگیری در تعامل با محیط اجتماعی و کالبدی در نظر می‌گیرد. از این‌رو، رویکرد گذار به نقش افراد در شکل دهی به خط سیر تغییر، اهمیت خاصی می‌دهد. همچنین، این رویکرد به دنبال شناسایی ویژگی‌های پویای جوامع و تعامل بین انسان و اکوسیستم بوده و به جای تمرکز بر آسیب‌پذیری‌های جامعه به ظرفیت های سازگاری آن توجه می‌کند (Herreria et al.,2006:135). بنابراین با رویکرد گذار، جوامع تاب‌آور قادر است از تجارب تغییرات به وجود آمده جهت دستیابی به توسعه پایدار روستایی و عملکرد بهتر استفاده نموده و به جای بقا و حفظ خود در برابر عوامل تغییر یا فشار، می‌تواند به روش‌های خلاقانه و نوین در مواجهه با تغییرات عکس‌العمل نشان داده و افراد موجود در اینگونه جوامع، خود قادر به شکل دادن به خط سیر تغییرات (گذار) بوده و در میزان و نوع اثر یا پیامدی که بوسیله تغییرات ایجاد می گردد، نقش اساسی و مرکزی داشته باشند (Eser,2002: 160-161). همچنین، یکی از جنبه‌های مهم در مطالعات مرتبط با تاب‌آوری و اجتماعات تاب‌آور، دستیابی به شیوه‌ای مناسب از سنجش میزان تاب‌آوری است. امّا، به دلیل ماهیت چند وجهی تاب‌آوری که شامل ابعاد کالبدی- محیطی، اقتصادی، اجتماعی و نهادی است، گذار از چارچوب‌های مفهومی به ارزیابی آن پیچیده و چالش برانگیز شده است. در همین ارتباط تا کنون مدل‌های متعددی از سوی محققان پیشنهاد شده که هر کدام به جنبه‌هایی خاصی از تاب‌آوری در برابر مخاطرات پرداخته‌اند که اغلب به بررسی تاب‌آوری جوامع برای کاهش آسیب‌پذیری در مقابل پیامدهای مخاطرات می‌پردازند، از جمله:

1. Stability
2. Recovery
3. Transformation

جدول۲. مدل‌های تاب‌آوری در مدیریت مخاطرات طبیعی با تاکید بر بُعد کالبدی

مدل	ویژگی
مدل توبین	مدل توبین، برای بررسی و ارزیابی تاب‌آوری جوامع واقع در مناطق پر مخاطره مطرح شده است. چارچوب اتخاذ شده در این مدل بیشتر اکولوژیکی است. برای نشان دادن نحوه پایداری و تاب‌آوری جامعه ترکیبی از سه الگوی: ۱- الگوی تقلیل خطر برای بررسی طرح‌های تقلیل و کاهش خطر، ۲- الگوی بازیابی برای بازیابی ساختار سرمایه‌های فیزیکی، نگرش‌ها و طرح‌های دولتی، خصوصی و توزیع و ۳- الگوی ساختاری- جمعیتی، بررسی عوامل تغییرات ساختاری عوامل کالبدی، فرهنگی و اقتصادی، استفاده شده است. این مولفه ها با هم در ارتباط بوده و بر اهداف مربوط به پایداری تأثیر دارند. در نهایت، در مدل توبین ویژگی‌های جامعه پایدار و تاب‌آور مطرح می‌شود. هدف نهایی این چارچوب، دسترسی به میزان پایداری و تاب‌آوری اجتماعات در مقابل مخاطرات تکنولوژیکی و طبیعی است. تمرکز این مدل بر روی نقش پایداری در تقلیل خطر است به گونه‌ای که جوامع پایدار و تاب‌آور بعنوان جوامعی هستند که از لحاظ ساختاری، باعث تقلیل اثرات بلایا و همچنین بهبود سریع با بازسازی عوامل حیاتی اجتماعی- اقتصادی جامعه می‌شوند.
مدل مکانی (DROP)[1] (Cutter et al.,2008)	این مدل، به منظور ارائه رابطه بین تاب‌آوری و آسیب‌پذیری طراحی شده که ارزیابی مقایسه‌ای از تاب‌آوری بلایا در سطح محلّی و جامعه ارائه می‌کند. این مدل، تاب‌آوری را به عنوان یک فرآیند دینامیک و وابسته به شرایط قبلی، شدت بلایا، زمان بین مخاطرات و تأثیرات عوامل برونگرا تعریف می‌کند. گام اول این مدل ارائه یک مجموعه پیشنهادی از متغیرهای اکولوژیکی، کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی است. گام بعدی در این مدل، عملیاتی کردن و ایجاد مجموعه‌ای از شاخص‌ها و سپس بررسی آن در دنیای واقعی می‌باشد.
مدل شاخص خط مبنا (BRIC)[2] (Cutter et al.,2010)	این مدل، روش‌شناسی و مجموعه‌ای از شاخص‌ها برای اندازه‌گیری شرایط موجود مؤثر بر تاب‌آوری بلایا در جوامع را ارائه می‌کند. روش آن، استفاده از شاخص ترکیبی برای تعیین و دستیابی به متغیرهای خاص جهت ایجاد یک مقیاس جمعی از تاب‌آوری می‌باشد. این مدل جهت تعیین شاخص‌ها ابتدا از مدل مکانی تاب‌آوری بلایا (DROP) که در آن ارتباط بین آسیب‌پذیری و تاب‌آوری مشخص شده و نیز بر روی شرایط قبلی تمرکز می‌کند، استفاده نموده و سپس با توجه به ابعاد تاب‌آوری، شاخص‌های مورد نظر از این ابعاد تشکیل و برای تحلیل بکار گرفته می شود. در نهایت، این مدل با تصویرسازی نتایج یک بررسی کلی تطبیقی سریع از اینکه کدام روش‌ها و ابعاد در شاخص‌های خط مبنای تاب‌آوری بیشتر از بقیه مورد نیاز است را ارائه می‌دهد. همچنین تعیین می کند که چه مداخلات اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی باعث بهبود کلی جامعه می‌شوند.
مدل مدیریت بلایای اجتماع محور (CBDM)[3]	این مدل یک رویکرد مدیریتی پایین به بالا است که به مشارکت مردم در حل بحران‌های ناشی از وقوع بلایای طبیعی توجه دارد که در واقع هدف از آن کاهش آسیب‌پذیری جوامع و تقویت توانایی‌ها و مشارکت مردم برای مقابله با خطرات ناشی از وقوع بلایای طبیعی، از جمله خطرات و خسارات ناشی از سیل بر بافت و کالبد روستایی است.

Source: Tobin, 1999; Adger, 2000; Buckle, 2001; Cutter et al., 2008 & 2010

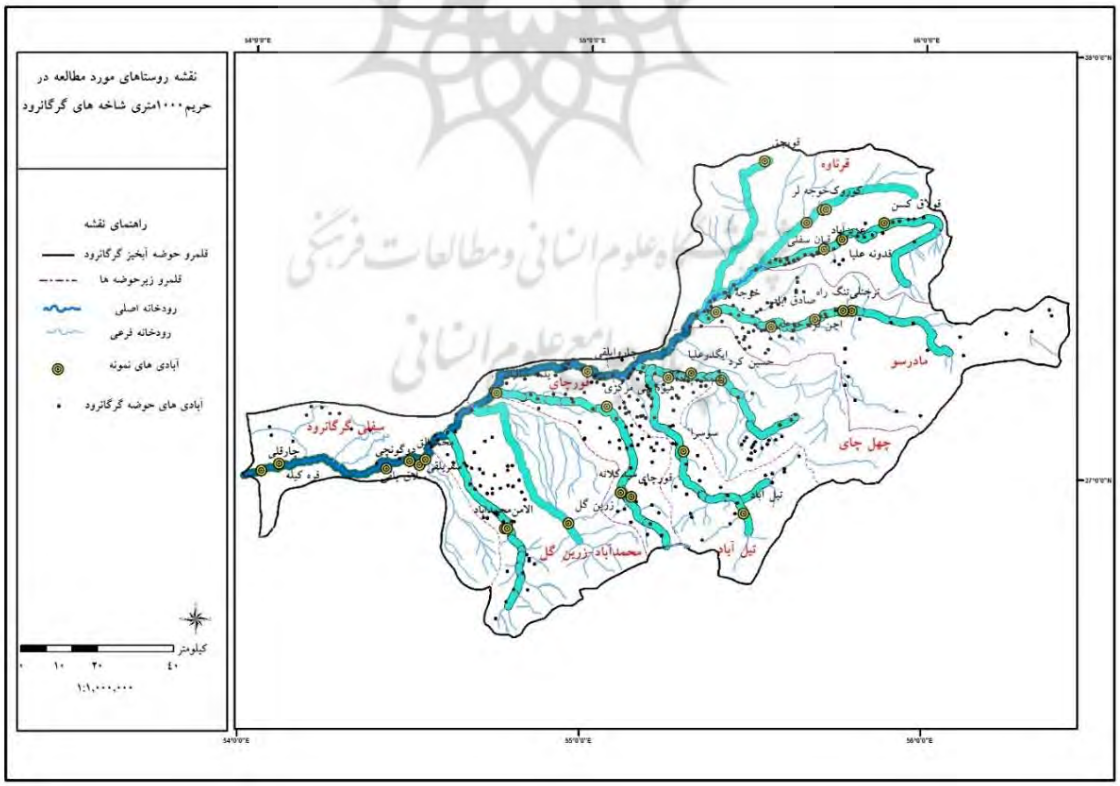
بنابراین، با توجه به نوپا بودن مفهوم تاب‌آوری، روش‌شناسی خاص یا چارچوب استانداردی برای ارزیابی تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی در دسترس نیست. لذا، در این ارتباط مدل‌هایی که در اینجا به آن اشاره شد، به صورت کلی نشان می‌دهند که کاهش خطر مخاطرات و آسیب‌پذیری می‌تواند به افزایش تاب‌آوری در میان جوامع در معرض خطر به وسیله تقویت و توانا نمودن جوامع به مقاومت و ایستادگی در برابر ضربه‌ها و تنش‌های احتمالی، برگشت به تعادل و قبول راه‌های جدید برای مواجهه با تهدیدات آتی بینجامد. با توجه به آنچه گفته شد، می‌توان بیان نمود که تاب‌آوری عبارت است از: «مقدار اختلال و آشفتگی که یک سیستم بتواند جذب نماید، به طوری که همچنان در همان وضعیت قبلی باقی بماند و نیز مقدار توانایی سیستم در خودسازماندهی و میزان توانایی سیستم در جهت ایجاد و افزایش ظرفیت‌های یادگیری و سازگاری» (Carpenter et al.,2001:765)؛ لیکن نکته مهم در بررسی تعاریف مرتبط با تاب‌آوری کالبدی آن است که «تاب‌آوری کالبدی می‌تواند

1. Disaster Resilience of Place-Based (DROP).
2..Baseline Resilience Index Conditions
3. Community Base Disaster Management (CBDM).

مقیاسی جهت بیان درجه انعطاف‌پذیری فیزیکی- کالبدی ساختار و اجزای جوامع در برابر مخاطرات محیطی باشد». با توجه به این تعریف ترکیبی و جامع، روستاهایی به لحاظ کالبدی تاب‌آور می‌باشند که؛ اولاً: ظرفیت جذب فشارهای محیط‌های کالبدی و نیروهای تخریبی آن را به وسیله پایداری و سازگاری داشته باشد، و ثانیاً: با حفظ عملکردهای اساسی روستا (به‌ویژه در زمان وقوع سیل)، ظرفیت بازیابی و بازگشت به حالت قبل از وقوع سانحه راپس از رخ دادن آن در محیط‌های روستایی داشته باشد. این مقاله ضمن مد نظر قرار دادن رویکردها و مدل‌های فوق، و نیز نظر به تفاوت‌های بنیادین مکان‌ها از نظر استقرار و ماهیت کارکردی خود با تاکید بر رویکرد جغرافیایی، به دنبال ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی در زیرحوضه‌های رودخانه گرگانرود است. زیرا، معتقد است که هر محیط جغرافیایی دارای تاب‌آوری متفاوتی در برابر مخاطرات طبیعی می‌باشد.

داده‌ها و روش کار

قلمرو مکانی محدوده مورد مطالعه شامل تمامی روستاهای واقع در حوضه آبخیز گرگانرود در استان گلستان بوده که منطبق بر محدوده عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه تا ۵۶ درجه و ۱۱ دقیقه شرقی می‌باشد (موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی،۱۳۷۹: ۱). این محدوده به لحاظ ساختار زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی به گونه‌ای است که سکونتگاه‌های روستایی مستقر در حاشیه رودخانه گرگانرود (چه در بخش کوهستانی و چه در بخش دشتی- جلگه‌ای)، همواره در معرض مخاطرات سیل قرار می‌گیرند. میزان شدت و آسیب‌پذیری از سیل در زیرحوضه‌های آبخیز گرگانرود تفاوت زیادی دارد، به نحوی که زیرحوضه‌های واقع در شرق و شمال شرق استان بنا به ماهیت تپه ماهوری، ضعف پوشش گیاهی و خاک‌های سست، دارای فرسایش زیادی بوده و علاوه بر سیل‌گیری همواره با پدیده رانش زمین نیز توأم می‌باشد. در مقابل، زیرحوضه‌های واقع در بخش جنوبی گرگانرود، به دلیل پوشش گیاهی استپی در بخش علیا و جنگل‌های پهن برگ در بخش سفلی، اگرچه فرسایش کمتری دارد، لیکن تغییر مکانیزم رژیم بارش (به‌ویژه در دوره گذار فصلی که با بارش‌های رگباری همراه است) سیلاب‌های فصلی مخربی را چه در تراس‌های جدید و چه در بخش سفلی رودخانه بدنبال دارد.



شکل ۱. موقعیت مکانی روستاهای مورد مطالعه به تفکیک زیرحوضه‌های گرگانرود

با توجه به ماهیت موضوع تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی بوده و از نظر متدلوژی، توصیفی- تحلیلی است. برای گردآوری داده‌ها ضمن بهره‌گیری از منابع کتابخانه‌ای و داده‌های آرشیوی دستگاه‌های اجرایی، از ابزار پرسشنامه سرپرست خانوار و دهیاران استفاده شد. جامعه آماری تحقیق شامل ۱۰۶ نقطه روستایی واقع در حریم یک کیلومتری شعبات و شاخه اصلی رودخانه گرگانرود می‌باشد که تعداد ۲۲۹۴۲ خانوار را در خود جای داده است. به منظور انتخاب روستاهای نمونه و سرپرست خانوارهای مورد مطالعه، ابتدا از روش نمونه گیری خوشه‌ای، در طی فرآیندی سه مرحله‌ای: ۱- انتخاب زیرحوضه‌های آبخیز، بر اساس عامل ارتفاع، شیب، شدت بارش، نوع خاک و پوشش‌گیاهی؛ ۲- انتخاب روستاها از درون هر زیرحوضه، بر اساس فاصله از حریم رودخانه و اندازه جمعیتی آنها؛ و ۳- انتخاب خانوار در درون هر زیرحوضه، اقدام شد. بر این اساس، ابتدا با توجه به تشابهات و تباینات جغرافیایی تعداد ۳۱ روستا (حدود یک سوّم جامعه) انتخاب و سپس با بهره‌مندی از فرمول کوکران به تعیین حجم نمونه از درون هر یک از خوشه‌ها، تعداد ۳۱۸ خانوار، با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب گردید (جدول۳). ضمناً سطح تحلیل پژوهش منطبق با زیرحوضه‌های آبخیز گرگانرود بوده و واحد تحلیل آن در سطح خانوار و مدیران محلّی روستا تعیین شد.

جدول۳. نحوه محاسبه حجم نمونه و تعیین سهم هر یک از زیرحوضه‌ها

نام زیرحوضه	تعداد آبادی‌های داخل حریم1km	درصد سهم هر زیرحوضه	تعداد آبادی سهم هر زیرحوضه	تعدادکل خانوار هر زیرحوضه	درصد سهم هر زیرحوضه	تعداد خانوار سهم هر زیرحوضه
قرناوه	۲۶	۲۴/۵	۸	۲۹۳۵	۱۲/۸	۴۱
مادرسو	۱۶	۱۵/۱	۴	۴۳۳۳	۱۸/۹	۶۰
چهل‌چای	۱۳	۱۲/۳	۴	۲۷۰۴	۱۱/۸	۳۷
تیل‌آباد	۸	۷/۵	۲	۱۷۹۳	۷/۸	۲۵
قورچای	۱۰	۹/۴	۳	۲۶۸۵	۱۱/۷	۳۷
محمدآباد-زرین‌گل	۹	۸/۵	۳	۶۸۳	۳	۱۰
حوضه سفلی‌گرگانرود	۲۴	۲۲/۷	۷	۷۸۰۹	۳۴	۱۰۸
جمع کل	۱۰۶	۱۰۰	۳۱	۲۲۹۴۲	۱۰۰	۳۱۸

مأخذ: محاسبات نگارنده، بر اساس نتایج سرشماری مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵

گفتنی است که برای اطمینان از روایی پرسشنامه‌ها با بهره‌گیری از مطالعات پیشینه و نظرات متخصصین حوزه‌های روستایی، شاخص‌ها، مولفه‌ها و متغیرهای موثر با روش خرد جمعی دلفی[1] تعیین شده است. همچنین پایایی پرسشنامه‌ها نیز به روش پیش‌آزمون (آلفای کرونباخ) تعیین شد که مقدار ضریب آن α=۰/۸۶ شده است. تمامی مراحل مربوط به تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزارهای Excel.2013 و SPSS.24 انجام پذیرفته است. به طوری که ضمن استفاده از آمارهای توصیفی فراوانی، درصد و میانگین، از آزمون‌های ANOVA، LSD و مقایسه چندگانه برای شاخص‌های کیفی و از آزمون‌های F و T مستقل و تک نمونه‌ای، رگرسیون و همبستگی‌های پیرسون و اسپیرمن برای شاخص‌های کمّی استفاده شده است. همچنین تهیه نقشه محدوده مورد مطالعه نیز به کمک نرم‌افزار Arc GIS.9-1 انجام شده است.

شرح و تفسیر نتایج

در این بخش برای تبیین میزان مخاطرات و سنجش تاب‌آوری خانوارهای نمونه در بُعد کالبدی سکونتگاه‌های روستایی، به تفکیک موقعیت مکانی، اماکن مسکونی و مستغلات، دسترسی‌ها و شبکه معابر، تأسیسات زیرساختی، مزارع و باغات و غیره، در قالب یافته‌های توصیفی و استنباطی تنظیم و مورد بررسی قرار می‌گیرد.

الف) یافته‌های توصیفی

بررسی موقعیت مکانی روستاها: از نگاه کلی، موقعیت مکانی روستا و فاصله از رودخانه از عوامل موثر بر میزان مخاطرات ناشی از سیل است. بر اساس مطالعات میدانی، از

1. Delphi Method

مجموع ۳۱ روستای نمونه، ۹/۷ درصد کوهستانی، ۴۱/۹ درصد پایکوهی و ۴۸/۴ درصد دشتی- جلگه‌ای می‌باشند. اگرچه شاخص میانگین فاصله روستاها از نزدیک‌ترین رودخانه‌های مجاور خود در حوضه‌های مورد مطالعه ۱۳۸ متر را نشان می‌دهد، لیکن دامنه نوسان آن بین ۵ تا ۲۳۵ متر است. بنابراین با توجه به اینکه فاصله روستاها در زیرحوضه‌های تیل‌آباد، قورچای و حوضه سفلی‌گرگانرود کمتر از شاخص میانگین می‌باشد، می‌توان دریافت که در مخاطره بیشتری قرار دارند.

جدول۴. میانگین فاصله بافت کالبدی روستا از نزدیک‌ترین رودخانه مجاور

مولفه	قرناوه	مادرسو	چهل‌چای	تیل‌آباد	قورچای	محمدآباد- زرین‌گل	سفلی گرگانرود	کل
تعداد روستا	۸	۴	۴	۲	۳	۳	۷	۳۱
میانگین (متر)	۲۳۵	۱۸۱/۲	۱۴۷/۵	۵	۱۱/۶	۲۱۷/۶	۵۶/۵	۱۳۸/۳

گذشته از فاصله کلی روستاها، آگاهی از مکان‌یابی مناطق امن و مرتفع در درون یا بیرون بافت کالبدی آنها چه از منظر مصونیت از مخاطرات سیل و چه از منظر امدادرسانی و اسکان (موقت یا دائم) سانحه دیدگان حائز اهمیت است. نتایج جدول ذیل بیانگر آن است که از نظر دهیاران، وجود مناطق امن و مرتفع در داخل یا مجاور روستا، دسترسی راحت و مناسب به آن و نیز تناسب وسعت این مناطق با تعداد جمعیت اهالی روستا، به ترتیب با میانگین‌های وزنی ۴/۱۶، ۳/۷۶ و ۳/۵۶ موجب اطمینان خاطر و مصون ماندن روستائیان از مخاطرات سیل می شود. همچنین، مکان‌یابی بافت کالبدی روستاها و دسترسی خانه‌ها به یکدیگر، به لطف طرح‌های جدید ادغام و تجمیع برخی از روستاهای سانحه دیده در مناطق امن‌تر و فواصل نزدیک مساکن نسبت به هم، با میانگین‌های وزنی۳/۴۲ و ۳/۷۷، بیشتر از حد متوسط می‌باشد.

جدول۵. بررسی مکانیابی روستا و وجود نقاط امن آن جهت مصون ماندن از خطرات سیل (به‌درصد)

مولفه	خیلی‌زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی‌کم	میانگین وزنی
اطمینان خاطر به‌واسطه نقاط امن	۴۱/۹	۲۹	۲۵/۸	۰	۰	۴/۱۶
دسترسی مناسب به نقاط امن	۲۳/۳	۳۶/۷	۳۳/۳	۶/۷	۰	۳/۷۶
تناسب وسعت مناطق امن با جمعیت روستا	۲۹	۱۶/۱	۳۵/۵	۱۲/۹	۳/۲	۳/۵۶
مکان‌یابی مناسب سایت روستا	۱۹/۴	۲۹	۳۲/۳	۱۲/۹	۶/۵	۳/۴۲
ارتباط خانه‌ها به یکدیگر	۲۲/۶	۴۱/۹	۲۵/۸	۹/۷	۰	۳/۷۷

بررسی شبکه معابر و تأسیسات زیرساختی روستاها: یکی از ویژگی‌های ابعاد کالبدی روستا که موجب هدایت آب‌های سطحی و کاهش خسارات ناشی از آب‌گرفتگی حاصل از سیلاب، نحوه طراحی شبکه معابر، پوشش سطح آن و جدول (کانیوو) کشی آن است. بر اساس یافته‌های تحقیق الگوی کلی طراحی شبکه معابر اصلی روستایی به شکلی است که ۲۵ روستا (۸۰/۶ درصد) معابر اصلی درون روستایی به صورت موازی با امتداد رودخانه بوده و مابقی آنها به صورت عمود بر این امتداد می‌باشد. بدیهی است تبعیت الگوی طراحی شبکه معابر اصلی از مسیر رودخانه‌ها ضریب آسیب‌پذیری آنها را افزایش داده و احداث حفاظهای دیواری را ضروری می‌سازد. همچنین ۴۱/۹ درصد پوشش این معابر از جنس آسفالت بوده و ۳۲/۳ درصد دیگر از جنس شوسه، ۹/۷ درصد از جنس خاکی و مالرو و مابقی ترکیبی از مصالح ذکرشده است. گفتنی است، اگرچه شاخص میانگین طول جدول‌کشی و کانیوو اجرا شده در معابر روستاهای نمونه، به ترتیب ۱۰۶۹ و ۶۰۴ متر را نشان می‌دهد، لیکن دامنه نوسان آنها به تفکیک، بین ۳۲۵ تا ۲۷۵۰ متر و نیز بین صفر تا ۱۲۵۰ متر می‌باشد. لذا با توجه به مقادیر جدول‌کشی و کانیوو اجرا شده در معابر روستایی بسیاری از زیرحوضه‌ها کمتر از شاخص میانگین بوده و در نتیجه در معرض آب‌گرفتگی شدید و مخاطرات بیشتری قرار دارند.

جدول۶. میانگین طول جداول و کانیووهای اجرا شده معابر

مولفه	قرناوه	مادرسو	چهل‌چای	تیل‌آباد	قورچای	محمدآباد- زرین‌گل	سفلی گرگانرود	کل
جدول	۶۳۷/۵	۳۲۵	۲۷۵۰	۹۰۰	۵۴۳/۳	۱۴۶۶/۶	۱۱۳۱/۴	۱۰۶۹/۳۵
کانیوو	۳۹۱/۲۵	۰	۱۲۵۰	۲۰۰	۸۶۶/۶	۲۰۰	۱۰۰۰	۶۰۴/۱۹

جدول ذیل که میزان آسیب‌پذیری شبکه معابر روستایی را به‌هنگام وقوع سیل از دیدگاه هر دو گروه دهیاران و سرپرست خانوارهای نمونه منعکس می کند، گواه این ادعاست. چراکه شاخص میانگین وزنی میزان آسیب‌پذیری شبکه معابر روستایی از نظر هر دو گروه، بالاتر از حد متوسط می‌باشد.

جدول۷. ارزیابی میزان آسیب‌پذیری شبکه معابر روستایی (به‌درصد) از دیدگاه دو گروه

میزان آسیب‌پذیری	خیلی‌زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی‌کم	میانگین وزنی
دهیاران	۱۹/۴	۲۹	۳۸/۷	۱۲/۹	۰	۳/۷۴
سرپرست خانوار	۲۰/۴	۳۰/۲	۳۹/۳	۱۰/۱	۰	۳/۶۱

نتایج بررسی میزان آب‌گرفتگی معابر بر حسب انواع معابر روستایی حاکی از آن است که ۷۱ درصد آنها، به‌هنگام بارندگی شدید یا بروز سیل در تمامی معابر درون روستایی خود دچار مشکل شده و بابقی روستاها، یعنی در ۲۹ درصد، فقط در معابر درجه۲ و یا درجه۳، دچار مشکل و آب‌گرفتگی شدید می‌شوند. بنابراین می‌توان بیان نمود که اکثر معابر روستایی به‌هنگام بروز سیل یا بارش شدید، دچار مشکل شده و آسیب‌پذیر می‌باشند. همچنین نتایج یافته‌های میدانی نشان می‌دهد که از مجموع ۳۱ روستای منطقه مطالعاتی، تعداد ۱۸ روستا (۵۸/۱ درصد)، صدمه و تخریب تاسیسات زیرساختی و خطوط انرژی بر اثر وقوع سیل را تجربه نموده‌اند. به طوری که میانگین میزان این خسارات در میان این روستاها برابر ۲۲۰/۳ میلیون تومان بوده که دامنه آن بین ۵ میلیون تا ۳ میلیارد تومان می‌باشد. لذا، با توجه به میزان خسارات مالی قابل توجه به تأسیسات زیرساختی روستاهای منطقه و نیز اقتصاد نسبتاً ضعیف اهالی و سطح درآمد پایین دهیاری‌ها، موجب کاهش شدید تاب‌آوری این مناطق و روستائیان، به ویژه در ابعاد کالبدی و اقتصادی می‌شود.

جدول۸. میزان مشکلات بواسطه عبور تأسیسات زیرساختی و خطوط انرژی بهنگام سیل (به‌درصد)

میزان هراس و مشکلات	خیلی‌زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی‌کم	میانگین وزنی
دهیاران	۱۶/۱	۳۸/۷	۳۲/۳	۱۲/۹	۰	۳/۵۸
سرپرست خانوار	۱۷	۲۶/۷	۳۵/۵	۱۶/۴	۴/۴	۳/۳۵

این بررسی نشان داد که از دیدگاه دهیاران، عبور تاسیسات زیرساختی و خطوط انرژی از داخل یا مجاور روستا با میانگین وزنی ۳/۵۸ و از نظر سرپرستان خانوارها با میانگین وزنی ۳/۳۵ می‌تواند به تشدید هراس و بروز مشکلات مضاعف به‌هنگام وقوع خسارات سیل منجر شود.

بررسی موقعیت مکانی مساکن و سایر مستغلات: از نگاه تفصیلی‌تر، واحدهای مسکونی، تجاری- کارگاهی و نیز مزارع و باغات از مهم‌ترین عناصر کالبدی روستاهاست که فاصله آنها از رودخانه‌های مجاور بر میزان وقوع مخاطرات ناشی از سیل تاثیر بسزائی دارد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که میانگین فاصله مساکن خانوارهای نمونه تا رودخانه مجاور روستا ۴۶۵ متر بوده که دامنه آن بین ۳۱۶ تا ۶۴۶ متر نوسان دارد. این در حالی است که فاصله خانه‌ها در زیرحوضه‌های محمدآباد- زرین‌گل، چهل‌چای و سفلی‌گرگانرود، کمتر از شاخص میانگین بوده و احتمال بروز خسارات به واحدهای مسکونی این مناطق بیشتر از سایر زیرحوضه‌هاست. از طرفی، شاخص میانگین فاصله واحدهای تجاری- کارگاهی تا رودخانه ۸۷۷ متر بوده که دامنه نوسان

آن بین ۴۷۷ تا ۱۱۲۱ متر می‌باشد. به طوری که روستاهای زیرحوضه‌های محمدآباد- زرین‌گل، قرناوه و تیل‌آباد، کمتر از شاخص میانگین می‌باشند. همچنین، اگرچه شاخص میانگین کلی فاصله مزارع و باغات از بستر رودخانه‌های مجاور خود ۳۴۴ متر را نشان می‌دهد، لیکن، دامنه نوسان آن بین ۱۶۲ تا ۵۰۳ متر می‌باشد. بنابراین، در یک مقایسه کلی با توجه به اینکه مزارع و باغات خانوارهای روستایی منطقه به دلیل دسترسی به آب در فاصله نزدیک‌تری به نسبت مساکن و واحدهای تجاری و کارگاهی قرار دارند، می‌توان بیان کرد که در معرض مخاطرات و خسارات بیشتری قرار دارند.

جدول۹. بررسی فاصله عناصر کالبدی روستا از رودخانه

زیرحوضه	میانگین فاصله مساکن روستایی تا رودخانه (متر)		میانگین فاصله مغازه‌ها و کارگاه‌های تا رودخانه (متر)		میانگین فاصله مزارع و باغات تا رودخانه (متر)	
	تعداد	میانگین	تعداد	میانگین	تعداد	میانگین
قرناوه	۴۱	۵۴۶/۳۴	۱۰	۴۷۶/۵	۳۶	۲۰۴/۳۸
مادرسو	۶۰	۴۸۳/۶۶	۱۲	۸۶۵	۵۲	۳۲۰/۶۳
چهل‌چای	۳۷	۳۵۴/۰۵	۷	۹۱۰	۲۸	۳۳۰/۷۱
تیل‌آباد	۲۵	۶۴۶/۲۰	۵	۸۱۰	۱۷	۵۰۲/۹۴
قورچای	۳۷	۶۰۱/۸۹	۹	۸۷۸/۹	۳۵	۲۶۲/۰۲
محمدآباد- زرین‌گل	۱۰	۳۱۶	۱	۵۰۰	۸	۱۶۲/۵
سفلی گرگانرود	۱۰۸	۳۸۸/۰۱	۱۹	۱۱۲۱/۱	۹۲	۴۳۴/۱۱
کل	۳۱۸	۴۶۵/۴	۶۳	۸۷۷/۴	۲۶۸	۳۴۴/۲

جدول ذیل که نظرات جامعه نمونه را به لحاظ مصونیت مساکن و سایر مستغلات از مخاطرات سیل، منعکس می‌سازد، گویای ادعای فوق است. زیرا شاخص میانگین وزنی میزان مصونیت مزارع و باغات پایین‌تر از مساکن و دیگر واحدهای تجاری- کارگاهی می‌باشد.

جدول۱۰. بررسی میزان مصونیت عناصر کالبدی روستا از مخاطرات سیل (به‌درصد)

نوع کاربری/ فراوانی	خیلی‌زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی‌کم	میانگین وزنی
مساکن و مستغلات	۲/۸	۲۸/۶	۵۵/۷	۱۱/۹	۰/۹	۳/۲۰
مزارع و باغات	۱/۶	۱۰/۴	۲۰/۸	۲۴/۸	۲۷	۲/۲۲

بررسی وضعیت فضاهای زیستی و معیشتی خانوارهای روستایی: نتایج یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که میانگین مساحت فضاهای زیستی واحدهای مسکونی (اتاق‌ها، هال و...)، ضمائم خانه (انبار، گاراژ و...) و فضاهای معیشتی (مغازه، کارگاه و...) در کل روستاهای نمونه، به ترتیب ۱۰۴، ۴۰ و ۴۴ مترمربع بوده است. همچنین ۹۳/۷ درصد از واحدهای مسکونی، ۱۸ درصد از ضمائم خانه‌ها و ۶۸/۳ درصد از فضاهای معیشتی دارای کف‌کرسی بوده که میانگین ارتفاع آنها، به ترتیب ۷۸، ۳۴ و ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد. گفتنی است عمده مصالح مربوط به سازه کف‌کرسی اجرا شده در فضاهای زیستی، انبار و واحدهای تجاری نیز از جنس آجر بوده است.

جدول۱۱. بررسی وضعیت کالبدی مساکن و واحدهای تجاری- کارگاهی روستائیان

اجزاء و مقادیر/ نوع فضا	فضای زیستی	ضمائم خانه	فضای معیشتی
میانگین مساحت زیربنا (مترمربع)	۱۰۳/۸۲	۳۹/۷۴	۴۳/۸۹

کف‌کرسی	دارد		۲۹۸	۳۱	۴۳
	ندارد		۲۰	۱۳۹	۲۰
	کل		۳۱۸	۱۷۲	۶۳
	میانگین ارتفاع (cm)		۷۷/۸۵	۳۳/۸۳	۳۰
	جنس دیواره کف کرسی	خشتی	۱۰	۳	۰
		سنگی	۴۳	۵	۶
		آجری	۲۳۸	۲۱	۳۴
		بلوکی	۷	۲	۳
		کل	۲۹۸	۳۱	۴۳

بر این اساس، میانگین عمر ساختمان واحدهای مسکونی مورد مطالعه ۲۱ سال بوده که بین ۱۶ تا ۲۸ سال در نوسان می‌باشد.همچنین ۲۷ درصد این واحدهای مسکونی از نوع نوساز و ۳۶/۸ درصد آنها از نوع قابل نگهداری بوده و ۳۶/۲ درصد نیز دارای کیفیت مرمتی و تخریبی می‌باشد.

جدول۱۲. قدمت ساختمان واحد مسکونی خانوار روستایی

مولفه	قرناوه	مادرسو	چهل‌چای	تیل‌آباد	قورچای	محمدآباد- زرین‌گل	سفلی گرگانرود	کل
تعداد	۴۱	۶۰	۳۷	۲۵	۳۷	۱۰	۱۰۸	۳۱۸
میانگین	۲۱/۲۶	۱۹/۰۵	۲۱/۷۰	۱۶/۴۴	۲۸/۴۰	۱۸/۵۰	۱۹/۱۰	۲۰/۵۲

این در حالی است که بر اساس ارزیابی نظرات اهالی روستاهای نمونه، واحدهای مسکونی آنها با توجه به عمر ساختمان، با میانگین وزنی ۲/۷۵ توانایی لازم در مواجهه با مخاطرات سیل و خسارات ناشی از آن را ندارد. علاوه بر سنجش میزان مقاومت از حیث کیفیت ساختمان‌ها نیز با میانگین وزنی ۲/۸۶ نشانگرضعف سازه‌های مسکونی است.

جدول۱۳. ارزیابی نقش عمر و کیفیت مساکن روستایی در مقابله با خسارات سیل (به‌درصد)

میزان مقاومت	خیلی‌زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی‌کم	میانگین وزنی
باتوجه به قدمت بنا	۲/۲	۱۷/۳	۴۱/۸	۳۰/۸	۷/۹	۲/۷۵
باتوجه به کیفیت بنا	۰/۹	۱۹/۸	۴۹/۷	۲۳/۶	۶	۲/۸۶

بررسی اقدامات ایمن‌سازی ابنیه روستایی: یکی از شاخص‌های مهم در مباحث تاب‌آوری سکونتگاه‌های روستایی، بررسی میزان استفاده از مصالح و سازه‌های بادوام و نیز میزان استقبال روستائیان از طرح‌های مقاوم‌سازی و بهسازی بافت و کالبد روستایی، بویژه در حوزه مسکن می‌باشد. نتایج یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که میانگین تعداد خانوارهایی که از طرح بهسازی و مقاوم‌سازی بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استقبال نموده‌اند، بالغ بر ۱۰۷ خانوار بوده که دامنه نوسان آن بین حداقل ۶۳ خانوار (در زیرحوضه چهل‌چای) تا حداکثر ۲۱۰ خانوار (در زیرحوضه مادرسو) می‌باشد.

جدول۱۴. میانگین تعداد خانوارهای روستایی دارای خانه‌های بنیاد مسکنی

مولفه	قرناوه	مادرسو	چهل‌چای	تیل‌آباد	قورچای	محمدآباد- زرین‌گل	سفلی گرگانرود	کل
تعداد	۸	۴	۴	۲	۳	۳	۷	۳۱
میانگین	۷۶/۲	۲۱۰	۶۲/۵	۱۶۵	۱۶۱/۷	۷۰	۸۲/۴	۱۰۶/۵

همچنین، نتایج مطالعات میدانی نشان می‌دهد که اغلب خانوارهای روستایی، یعنی ۲۱۴ خانوار (۶۷/۳ درصد)، به انجام اقدامات و تمهیدات ایمن‌سازی ساختمان واحدهای مسکونی خود جهت مقابله با مخاطرات و خسارات احتمالی سیل توجه ننموده‌اند.

جدول۱۵. ارزیابی نقش مقاوم‌سازی ابنیه و طرح بهسازی مسکن در کاهش خسارات سیل (به‌درصد)

میزان توجه و اثرگذاری		خیلی‌زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی‌کم	میانگین‌وزنی
دهیاران	میزان بکارگیری از مصالح و سازه‌های بادوام	۰	۱۹/۴	۵۱/۶	۲۹	۰	۲/۹۰
	میزان استقبال از طرح بهسازی مسکن روستایی	۰	۲۵/۸	۳۲/۳	۲۵/۸	۱۶/۱	۲/۶۷
سرپرست‌خانوار	میزان اثرگذاری مصالح و سازه‌های بادوام	۴۵/۶	۴۵/۹	۷/۹	۰/۶	۰	۴/۳۶
	میزان اثربخشی طرح بهسازی مسکن روستایی	۲۹/۹	۵۰/۳	۱۷/۳	۲/۵	۰	۴/۰۷

نتایج جدول فوق بیانگر آن است که هرچند از دیدگاه سرپرستان خانوارها، اجرای طرح بهسازی مسکن و اثربخشی استفاده از مصالح و سازه‌های بادوام (با میانگین‌های وزنی ۴/۳۶ و ۴/۰۷) بهبود یافته است، لیکن از نظر دهیاران در طی سال‌های گذشته، میزان بکارگیری مصالح و سازه‌های بادوام در ابنیه روستایی و نیز میزان استقبال اهالی از طرح بهسازی مساکن روستایی، با میانگین‌های وزنی ۲/۹۰ و ۲/۶۷ آنچنان که باید مورد توجه خانوارهای روستایی قرار نگرفته است.

ب) یافته‌های استنباطی:

نقش فاصله عناصر کالبدی از رودخانه در میزان تاب‌آوری آن: در این بخش جهت بررسی روابط میان فاصله بافت روستا، واحدهای مسکونی و سایر مستغلات (املاک تجاری، مزارع و...) تا رودخانه، جهت مصون ماندن از مخاطرات سیل به هنگام وقوع آن و میزان تاب‌آوری، از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شده است.

جدول۱۶. بررسی رابطه میان فاصله عناصر کالبدی روستا تا رودخانه با میزان تاب‌آوری

آزمون / مولفه‌ها		فاصله بافت‌روستا تا رودخانه	فاصله خانه تا رودخانه	فاصله مزارع تا رودخانه	فاصله مستغلات تا رودخانه
میزان تاب‌آوری	Correlation	۰/۴۸۵	۰/۱۷۹	۰/۷۴۰	۰/۱۷۱
	N	۳۰	۲۶۹	۲۶۷	۸۹
	Sig.	۰/۰۰۱ **	۰/۰۰۳ **	۰/۰۰۰ **	۰/۰۲۵ *

**: معناداری در سطح ۰/۰۱ ، *: معناداری در سطح ۰/۰۵

نتایج آزمون نشان می‌دهد که بین متغیرهای فاصله بافت روستا، مساکن و مزارع–باغات تا رودخانه با میزان تاب‌آوری همبستگی مثبت معنادار با اطمینان ۹۹ درصد و بین فاصله سایر مستغلات (مغازه، کارگاه و...) و میزان تاب‌آوری نیز همبستگی مثبت معنادار با اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد. بنابراین می‌توان انتظار داشت هر چقدر فاصله عناصر کالبدی، مانند بافت روستا، مساکن، مزارع– باغات و سایر مستغلات از رودخانه بیشتر باشد، تاب‌آوری آنها نیز افزایش می‌یابد و بالعکس. حال در این قسمت، جهت مشخص نمودن اینکه کدامیک از عناصر کالبدی بیشترین تاثیر را در میزان تاب‌آوری جوامع روستایی می‌گذارد، از آزمون آماری رگرسیون استفاده شده است.

جدول۱۷. تحلیل شدت اثرات فاصله عناصر کالبدی روستا بر میزان تاب‌آوری

ضریب همبستگی R	ضریب تعیین R^2	ضریب تعیین تعدیل شده R^2_{adj}	خطای معیار برآورد
۰/۵۲۶	۰/۲۷۶	۰/۲۶۸	۱/۱۶۷۵۳

بر این اساس، همبستگی بین عناصر کالبدی مختلف و میزان تاب‌آوری آنها با توجه به فاصله از رودخانه نشان داد که عنصر فاصله مزارع و باغات (بعنوان عنصر اصلی) به مقدار ۲۷ درصد از واریانس تاب‌آوری خانوار روستایی را تبیین کرده و سایر عناصر (واحدهای مسکونی، مغازه‌ها و کارگاه‌های تولیدی) را از رگرسیون خارج می‌سازد. در ادامه جهت تعیین اینکه عامل اصلی تا چه حد بر میزان تاب‌آوری خانوارها تاثیر می‌گذارد، به بررسی ضرایب رگرسیونی آن پرداخته شد.

جدول۱۸. بررسی ضرایب رگرسیون متغیرهای مستقل بر میزان تاب‌آوری خانوار روستایی

مولفه‌ها/ آزمون	ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده	T	Sig.
	B	خطای معیار	Beta		
مقدار ثابت	۵/۱۱۵	۰/۱۵۶	-	۳۲/۷۸۲	۰/۰۰۰**
فاصله مزارع- باغات تا رودخانه	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۵۲۶	۵/۷۶۴	۰/۰۰۰**

**: معناداری در سطح ۰/۰۱

ضریب رگرسیون استاندارد فاصله مزارع و باغات تا رودخانه حدود ۰/۵۳ است. بنابراین می‌توان انتظار داشت با هر واحد افزایش در فاصله مزارع و باغات تا رودخانه به میزان ۰/۵۳ بر میزان تاب‌آوری کالبدی روستائیان افزوده شود. همچنین، از آنجایی‌که مزارع و باغات شالوده اقتصاد روستا را تشکیل می‌دهند، توجه به این نکته نه فقط از منظر تاب‌آوری کالبدی، بلکه تاب‌آوری اقتصادی نیز بسیار مهم است.

نقش طراحی شبکه معابر و تأسیسات روستایی در میزان آسیب‌پذیری آنها: در این بخش ابتدا به بررسی نقش نحوه طراحی و کشیدگی شبکه معابر اصلی درون روستا نسبت به امتداد رودخانه با میزان آسیب‌پذیری آنها به هنگام بروز سیلاب یا آب‌گرفتگی، از آزمون تی (T-test) برای دو گروه مستقل استفاده شده است.

جدول۱۹. بررسی آماره‌های توصیفی دو گروه از امتداد معابر روستایی نسبت به رودخانه

مولفه / مقادیر		تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار میانگین
میزان آسیب‌پذیری (آب‌گرفتگی)	موازی	۲۵	۶/۸۰۰	۱/۴۴۳	۰/۲۸۸
	عمود	۶	۸/۵۰۰	۱/۸۷۰	۰/۷۶۳

با توجه به داده‌های جدول فوق، میانگین آسیب‌پذیری (آب‌گرفتگی) معابر موازی با امتداد رودخانه برابر ۶/۸۰ و میانگین آسیب‌پذیری معابر عمود بر امتداد رودخانه برابر ۸/۵۰ است.

جدول۲۰. بررسی نتایج آزمون تی برای مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل

مولفه / مقادیر	T	درجه آزادی	Sig.	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار تفاوت‌ها
میزان آسیب‌پذیری (آب‌گرفتگی)	-۲/۴۵۱	۲۹	۰/۰۲۱*	-۱/۷۰۰	۰/۶۹۳

*: معناداری در سطح ۰/۰۵

با توجه به نتایج آزمون می‌توان بیان نمود که بین دو نوع از معابر یاد شده، از نظر میزان آسیب پذیری تفاوت معناداری دیده می‌شود. به طوری که، میزان آسیب‌پذیری در معابر دارای کشیدگی عمود بر امتداد رودخانه (۱/۷۰ واحد) بیشتر از معابر دارای کشیدگی موازی با امتداد مسیر رودخانه می‌باشد.

همچنین در بخش دوّم، جهت بررسی و تحلیل نقش جنس پوشش سطح معابر اصلی درون روستا (آسفالته، شوسه و خاکی) با میزان آسیب‌پذیری آنها به هنگام بروز سیلاب یا آب‌گرفتگی، از آزمون واریانس یک‌طرفه (F) برای چند گروه مستقل استفاده شده است.

جدول۲۱. بررسی مقایسه میانگین‌های چند گروه مستقل (آزمون واریانس یک‌طرفه)

منبع واریانس	مجموع‌مجذورات	درجه‌آزادی	میانگین‌مجذورات	F	Sig.
بین گروهی	۳۸/۲۲۵	۳	۱۲/۷۴۲	۷/۹۵۳	۰/۰۰۰ **
درون گروهی	۴۳/۲۵۹	۲۷	۱/۶۰۲		
کل	۴۱/۴۸۴	۳۰	-		

**: معناداری در سطح ۰/۰۱ ، متغیر وابسته: میزان آسیب‌پذیری معابر

با توجه به نتایج آزمون می‌توان بیان کرد که بین میانگین آسیب‌پذیری حداقل دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد. از این رو، در ادامه آزمون میانگین‌های دو به دو متغیرها را از طریق آزمون‌های تعقیبی (LSD)، مقایسه می‌کنیم.

جدول۲۲. مقایسه میانگین‌های دو به دو متغیرها از طریق آزمون LSD

پوشش معبر اصلی		تفاوت‌میانگین‌ها	خطای‌معیار	Sig.
آسفالته	شوسه	-۲/۴۵۳	۰/۵۳۲	۰/۰۰۰ **
	خاکی	-۱/۸۲۰	۰/۸۱۰	۰/۰۳۳ *
	آسفالته- شوسه	-۱/۹۵۳	۰/۶۶۶	۰/۰۰۷ **
شوسه	آسفالته	۲/۴۵۳	۰/۵۳۲	۰/۰۰۰ **
	خاکی	۰/۶۳۳	۰/۸۳۳	۰/۴۵۴ ns
	آسفالته- شوسه	۰/۵۰۰	۰/۶۹۳	۰/۴۷۷ ns
خاکی	آسفالته	۱/۸۲۰	۰/۸۱۰	۰/۰۳۳ *
	شوسه	-۰/۶۳۳	۰/۸۳۳	۰/۴۵۴ ns
	آسفالته- شوسه	-۰/۱۳۳	۰/۹۲۴	۰/۸۶۶ ns
آسفالته- شوسه	آسفالته	۱/۹۵۳	۰/۶۶۶	۰/۰۰۷ **
	شوسه	-۰/۵۰۰	۰/۶۹۳	۰/۴۷۷ ns
	خاکی	۰/۱۳۳	۰/۹۲۴	۰/۸۶۶ ns

**: معناداری در سطح ۰/۰۱ ، *: معناداری در سطح ۰/۰۵ ، ns: عدم معناداری

با توجه به نتایج آزمون می‌توان بیان نمود که؛ ۱) میزان آسیب‌پذیری پوشش معابر آسفالته به میزان ۲/۴۵۳ کمتر از نوع شوسه می‌باشد؛ ۲) میزان آسیب‌پذیری پوشش معابر آسفالته به میزان ۱/۸۲۰ کمتر از نوع خاکی می‌باشد؛ ۳) میزان آسیب‌پذیری پوشش معابر آسفالته به میزان ۱/۹۵۳ کمتر از نوع شوسه- آسفالته می‌باشد؛ ۴) بین میانگین آسیب‌پذیری پوشش معبر اصلی از نوع شوسه با نوع خاکی و آسفالته- شوسه تفاوت معنادار وجود ندارد؛ ۵) بین میانگین آسیب‌پذیری پوشش معبر اصلی از نوع نوع خاکی با آسفالته- شوسه تفاوت معنادار وجود ندارد. بنابراین می‌توان گفت که معابر اصلی با پوشش آسفالته در مقایسه با دیگر معابر اصلی غیرآسفالته (آسفالته- شوسه، شوسه و خاکی)، از میزان آسیب‌پذیری کمتری برخوردارند. این بدان معناست که معابر اصلی آسفالته روستاها از میزان تاب‌آوری کالبدی بیشتری به

هنگام بروز سیل یا آب‌گرفتگی برخوردار می‌باشند. در بخش سوّم، جهت بررسی و تحلیل نقش طول جداول و کانیووهای اجرا شده با میزان آسیب‌پذیری معابر و تأسیسات روستایی به هنگام بروز سیل، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد.

جدول۲۳. بررسی رابطه طول جدول و کانیوو با میزان‌آسیب‌پذیری معابر و تأسیسات روستایی

آزمون / مولفه‌ها		طول جدول	طول کانیوو
میزان آسیب‌پذیری معابر و تأسیسات	Correlation	−۰/۴۷۵	−۰/۳۰۷
	N	۳۱	۳۱
	Sig.	۰/۰۰۳ **	۰/۰۴۶ *

**: معناداری در سطح ۰/۰۱ ، *: معناداری در سطح ۰/۰۵

نتایج آزمون نشان می‌دهد که بین میزان آسیب‌پذیری معابر و تأسیسات زیرساختی روستا با طول جداول و کانیووها همبستگی منفی (معکوس) معنادار به میزان ۰/۴۷ و ۰/۳۰ وجود دارد. به‌عبارت دیگر، با افزایش طول جداول و کانیووهای اجرا شده در روستاهای منطقه می‌توان انتظار کاهش آسیب‌پذیری معابر و تأسیسات روستایی را شاهد بود که این موضوع متعاقباً موجب افزایش تاب‌آوری کالبد روستا می‌شود. در ادامه، به منظور بررسی اینکه کدام متغیر مستقل بیشترین تأثیر و همبستگی را با میزان آسیب‌پذیری معابر و تأسیسات روستایی در کل روستاهای هفت حوضه آبخیز دارد، از آزمون تعقیبی (رگرسیون چند متغیره) استفاده شده است.

جدول۲۴. بررسی میزان همبستگی طول جدول و کانیوو با آسیب‌پذیری معابر و تاسیسات روستایی

ضریب همبستگی R	ضریب تعیین R^2	ضریب تعیین تعدیل شده R^2_{adj}	خطای معیار برآورد
۰/۴۷۵	۰/۲۲۶	۰/۱۹۹	۱/۴۷۴

نتایج آزمون فوق حاکی از آن است که همبستگی بین میزان آسیب‌پذیری معابر و تاسیسات روستایی و متغیر باقیمانده در رگرسیون (طول جداول) ۰/۴۷ و ضریب تعیین اصلاح شده تقریباً ۰/۲۰ بوده که نشان می‌دهد طول جداول اجرا شده در مناطق روستایی مورد مطالعه حدود ۲۰ درصد از واریانس میزان آسیب‌پذیری را تبیین می‌کند. همچنین متغیر طول کانیوو تحت تاثیر طول جدول از رگرسیون خارج شد. به‌عبارت دیگر، اثرگذاری طول جداول اجرا شده (جدول‌کشی معابر درون روستایی) در کاهش میزان آسیب‌پذیری بافت و کالبد روستا بیشتر از طول کانیووها می‌باشد.

جدول۲۵. بررسی ضرایب رگرسیون متغیرهای مستقل بر میزان آسیب‌پذیری معابر و تأسیسات روستایی

آزمون/ مولفه‌ها	ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده	T	Sig.
	B	خطای معیار	Beta		
مقدار ثابت	۷/۶۵۱	۰/۳۲۰	–	۲۳/۹۱۰	۰/۰۰۰ **
طول جدول	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	−۰/۴۷۵	−۲/۹۰۹	۰/۰۰۷ **

**: معناداری در سطح ۰/۰۱

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که ضریب رگرسیون استاندارد طول جدول برابر ۰/۴۷− است. بنابراین می‌توان انتظار داشت با هر واحد افزایش در طول جداول به میزان ۰/۴۷ از میزان آسیب‌پذیری معابر و تاسیسات روستایی کاسته می‌شود و به دنبال آن شاهد افزایش تاب‌آوری کالبدی روستا بود. با توجه به آنچه آمد می‌توان گفت که معابر اصلی با پوشش آسفالته در مقایسه با دیگر معابر اصلی غیرآسفالته (شوسه و خاکی)، از میزان آسیب‌پذیری کمتری به هنگام بروز سیل (آب‌گرفتگی شدید) برخوردار بوده است. به طوری که، با بهبود کیفیت پوشش معابر و افزایش طول کانیوو و به‌ویژه جدول‌کشی معابر روستایی، می‌توان شاهد کاهش آسیب‌پذیری معابر و تاسیسات روستایی و متعاقباً موجب

بهبود تاب‌آوری بافت و کالبد روستا بود.

نقش کیفیت و عمر ساختمان مسکونی در میزان تاب‌آوری آن: در این بخش ابتدا به بررسی و تحلیل رابطه عمر ساختمان مسکونی با میزان تاب‌آوری آن به هنگام بروز سیل، پرداخته می‌شود؛ لذا از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده است.

جدول۲۶. بررسی رابطه بین عمر ساختمان مسکونی با میزان تاب‌آوری آن

آزمون / مولفه‌ها		عمر ساختمان
میزان تاب‌آوری کالبدی مساکن	Correlation	-۰/۶۲۷
	N	۳۱۸
	Sig.	۰/۰۰۰ **

**: معناداری در سطح ۰/۰۱

نتایج آزمون فوق نشان می‌دهد که بین تاب‌آوری کالبدی مساکن و عمر ساختمان همبستگی منفی (معکوس) معنادار به میزان ۰/۶۷ وجود دارد. بنابراین می‌توان انتظار داشت با افزایش عمر ساختمان از میزان تاب‌آوری آن کاسته شود و بالعکس. همچنین، در بخش دوّم، رابطه کیفیت مساکن روستایی با میزان تاب‌آوری کالبدی آنها به هنگام بروز سیل بررسی و تحلیل می‌شود. لذا، جهت بررسی و مقایسه کیفیت مساکن روستایی از انواع نوساز، مرمتی، قابل نگهداری و تخریبی با میزان تاب‌آوری آنها از آزمون آنالیز واریانس (F) و آزمون تعقیبی استفاده شده است.

جدول۲۷. بررسی نتایج آزمون آنالیز واریانس برای مقایسه میانگین‌های چندگروه مستقل

منبع واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	Sig.
بین گروهی	۱۵۴/۹۸۰	۳	۵۱/۶۶۰	۳۳/۷۶۳	۰/۰۰۰ **
درون گروهی	۴۸۰/۴۴۵	۳۱۴	۱/۵۳۰		
کل	۶۳۵/۴۲۵	۳۱۷	-		

**: معناداری در سطح ۰/۰۱

با توجه به نتایج آزمون می‌توان گفت که بین میانگین تاب‌آوری کالبدی مساکن حداقل دو گروه تفاوت معنادار وجود دارد. از این رو، با کمک آزمون تعقیبی (مقایسه چندگانه) با یکدیگر مقایسه می‌شود.

جدول۲۸. بررسی نتایج آزمون تعقیبی برای مقایسه میانگین‌های انواع کیفیت مساکن

کیفیت مسکن/ تفاوت میانگین‌ها		تفاوت‌میانگین‌ها	خطای‌معیار	Sig.
نوساز	مرمتی	۱/۰۸۹	۰/۱۹۰	۰/۰۰۰ **
	قابل‌نگهداری	۱/۵۵۴	۰/۱۷۵	۰/۰۰۰ **
	تخریبی	۲/۰۰۷	۰/۲۵۳	۰/۰۰۰ **
مرمتی	نوساز	-۱/۰۸۹	۰/۱۹۰	۰/۰۰۰ **
	قابل‌نگهداری	۰/۴۶۵	۰/۱۷۸	۰/۰۰۹ **
	تخریبی	۰/۹۱۸	۰/۲۵۵	۰/۰۰۰ **
قابل‌نگهداری	نوساز	-۱/۵۵۴	۰/۱۷۵	۰/۰۰۰ **
	مرمتی	-۰/۴۶۵	۰/۱۷۸	۰/۰۰۹ **
	تخریبی	۰/۴۵۲	۰/۲۴۳	۰/۰۶۴ *
تخریبی	نوساز	-۲/۰۰۷	۰/۲۵۳	۰/۰۰۰ **
	مرمتی	-۰/۹۱۸	۰/۲۵۵	۰/۰۰۰ **
	قابل‌نگهداری	-۰/۴۵۲	۰/۲۴۳	۰/۰۶۴ *

**: معناداری در سطح ۰/۰۱ ، *: معناداری در سطح ۰/۰۵

با توجه به نتایج آزمون می‌توان بیان نمود که؛ ۱) میـزان تاب‌آوری کالبدی در مسـاکن نوسـاز بـه میـزان ۱/۰۸ واحـد بیشتر از مساکن مرمتی است؛ ۲) میزان تاب‌آوری کالبـدی در مساکن نوساز به میزان ۱/۵۵ واحـد بیشـتر از مسـاکن قابـل نگهداری است؛ ۳) میزان تاب‌آوری کالبدی در مساکن نوسـاز به میزان ۲ واحد بیشتر از مساکن تخریبـی اسـت؛ ۴) میـزان تاب‌آوری کالبدی در مساکن مرمتـی بـه میـزان ۰/۴۶ واحـد بیشتر از مساکن قابل نگهـداری اسـت؛ ۵) میـزان تـاب‌آوری کالبدی در مساکن مرمتـی بـه میـزان ۰/۹۱ واحـد بیشـتر از مساکن تخریبی است؛ ۶) میزان تاب‌آوری کالبدی در مساکن قابل نگهداری و تخریبی تفاوت معنـاداری دیـده نمـی‌شـود. بنابراین، می‌توان گفت که خانه‌های نوساز که به طور عمـده دارای سازه‌های مقاوم بوده و از مصالح بادوام در ساخت‌وسـاز آنها استفاده شده است، به نسبت دیگـر مسـاکن روسـتایی از میزان تاب‌آوری کالبدی بیشـتری در مواجهـه بـا مخـاطرات سیل برخوردارند.

نقش طرح‌های بهسازی و مقاوم‌سـازی ابنیـه روستایی در میزان تاب‌آوری: در این بخش رابطه میان میزان استقبال از طرح بهسازی و نوسازی مسـاکن روسـتایی بنیاد مسکن و توجه به مقاوم‌سازی ابنیـه عمـومی بـا میـزان تاب‌آوری مساکن و ابنیه بـه هنگـام بـروز مخـاطرات سـیل بررسی می‌شود؛ لذا برای ایـن منظـور، از آزمـون همبسـتگی پیرسون استفاده شده است.

جدول۲۹. بررسی رابطه میان طرح بهسازی مساکن و توجه به مقاوم‌سازی بنا با میزان تاب‌آوری

آزمون / مولفه‌ها		تعداد مساکن و ابنیه بهسازی شده	توجه به مقاوم‌سازی بنا (ارتفاع کف‌کرسی و...)
میزان تاب‌آوری کالبدی ابنیه	Correlation	۰/۵۵۲	۰/۶۲۲
	N	۳۱	۳۱۸
	Sig.	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۰**

**: معناداری در سطح ۰/۰۱

با توجه به نتایج آزمون می‌تـوان گفـت بـین متغیرهـای "مساکن بهسازی‌شده و مقاوم‌سازی بنا" با میـزان تـاب‌آوری خانوارهای روستایی همبستگی مثبت معنادار بـا اطمینـان ۹۹ درصد وجود دارد. به‌عبارتی، با وجود رابطه مثبت معنادار بـین متغیرهای اخیر، می‌توان انتظـار داشـت کـه هرچقـدر میـزان استقبال از طرح بهسازی مسـاکن روسـتایی و نیـز توجـه بـه مقاوم سازی بنا و ابنیه عمومی روستایی بیشتر باشـد، میـزان تاب‌آوری ساکنان نیز افزایش می‌یابد.

محاسبه میـزان تـاب‌آوری جوامـع روسـتایی منطقه: با توجه به آنچه آمد و با توجه به بررسی روابط بـین عناصر و مولفه‌های کالبدی جوامع روستایی منطقه بـا میـزان تاب‌آوری آنها، حال نکته مهم آن است که مقدار میانگین کل تاب‌آوری جوامع روستایی منطقه را به‌دست آورده و با مقایسه آن با عدد معیار، دریابیم که آیا وضعیت ایـن بُعـد تـاب‌آوری جامعه در حد مطلوبی قرار دارد یا خیر.

جدول۳۰. بررسی آماره‌های توصیفی آزمون T تک نمونه‌ای

مولفه/ مقادیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار میانگین
تاب‌آوری کالبدی کل	۳۱۸	۲/۸۹	۰/۵۰۱	۰/۰۲۸

برای این منظـور، از آزمـون T تـک نمونـه‌ای اسـتفاده می‌شود.

با توجه به داده‌های جدول فوق، میانگین تاب‌آوری کـل روستائیان منطقه در بعد کالبدی، برابر ۲/۸۹ است.

جدول۳۱. بررسی میانگین تاب‌آوری کالبدی روستائیان منطقه (به تفکیک زیرحوضه‌ها)

زیرحوضه	چهل‌چای	قورچای	تیل‌آباد	سفلی‌گرگانرود	مادرسو	قرناوه	محمدآباد–زرین‌گل	کل
میانگین	۳/۰۲	۳/۰۱	۳	۲/۹۹	۲/۸۶	۲/۶۵	۲/۱۰	۲/۸۹
رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که میانگین تاب‌آوری جوامع روستایی کل منطقه ۲/۸۹ بوده که در این بین، خانوارهای روستایی زیرحوضه‌های چهل‌چای، قورچای و تیل‌آباد به ترتیب با میانگین‌های ۳/۰۲ ، ۳/۰۱ و ۳ تاب‌آوری کالبدی در حد متوسطی دارد و اکثر خانوارهای روستایی زیرحوضه‌های سفلی‌گرگانرود، مادرسو، قرناوه و محمدآباد–زرین‌گل، با میانگین‌های بین ۲/۱۰ تا ۲/۹۹، تاب‌آوری ضعیفی دارند.

جدول۳۲. بررسی نتایج آزمون T تک نمونه‌ای برای مقایسه میانگین کل و عدد معیار

Test Value = 3 (معیار آزمون)

مولفه / مقادیر	T	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت میانگین‌ها
تاب‌آوری کالبدی کل	-۳/۸۳۹	۳۱۷	۰/۰۰۰ **	-۰/۱۰۷

**: معناداری در سطح ۰/۰۱

با توجه به نتایج آزمون فوق می‌توان بیان کرد که تفاوت معنادار بین میانگین تاب‌آوری کل روستائیان منطقه، در بُعد کالبدی با معیار عددی (۳) تایید می‌شود. به طوری که، میانگین تاب‌آوری کل روستائیان منطقه به میزان ۰/۱۰۷ کمتر از حد متوسط (معیار) بوده است. بنابراین، می‌توان گفت که میانگین تاب‌آوری جوامع روستایی مورد مطالعه در بُعد کالبدی با مقدار ۲/۸۹، پایین‌تر از حد متوسط می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

مخاطرات طبیعی بوقوع یافته در طی سال‌های اخیر، بیانگر آن است که افراد و جوامع به‌طور فزاینده‌ای آسیب‌پذیرتر شده و ریسک‌ها نیز افزایش یافته‌اند. از این رو، نیاز به استراتژی‌های برنامه‌ریزی و مدیریت سوانح طبیعی کارآمد امری حیاتی است. هرچندامروزه، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده شده و دیدگاه غالب از کاهش آسیب‌پذیری به بهبود و ارتقای تاب‌آوری در برابر مخاطرات تغییر یافته است. این در حالی است که طی سالیان اخیر در کشور و نیز استان گلستان، در بسیاری موارد پس از وقوع سیل، غالباً تدابیری با رویکرد کاهش آسیب‌پذیری و به‌ویژه با تاکید بر ابعاد کالبدی روستا اتخاذ شده ولی از منظر سنجش تاب‌آوری در مواجهه با مخاطرات سیل حتی از بُعد کالبدی نیز اقدام موثری صورت نگرفته است. از این رو، در تحقیق حاضر سعی شد که به تعیین و سنجش رابطه بین عوامل و مولفه‌های کالبدی و میزان تاب‌آوری جوامع روستایی در مواجهه با مخاطرات سیل در حوضه آبخیز گرگانرود و نیز سنجش مقدار تاب‌آوری این جوامع در بُعد کالبدی پرداخته شود.

مقایسه نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های مطالعات دیگران نشان می‌دهد که اکثر مطالعات تاب‌آوری در مقیاس کلان و یا در حوزه‌های شهری بوده و تنها تحقیق رمضان‌زاده لسبوئی و همکاران در مقیاس روستایی می‌باشد که البته در حوزه گردشگری روستایی است. ضمن اینکه عمده مطالعات دیگران در قالب موضوعات عمومی (عموم بلایای طبیعی) و برخی زلزله بوده و کمتر به موضوع سیل پرداخته شده است. از این‌رو، پژوهش حاضر با موضوع سنجش ابعاد کالبدی تاب‌آوری روستایی در مواجهه با سیل را می‌توان از پیشگامان این عرصه در جهان و ایران به شمار آورد. شایان ذکر است که اگرچه در مقیاس مطالعات جهانی، تحقیقات فاستر، کاتر و همکاران و در مقیاس مطالعات داخلی نیز تحقیق فرزادبهتاش و همکاران در فرآیند انجام تحقیقات خود غالباً با نگاه همه جانبه و با تاکید بر راهبرد توسعه پایدار بوده است؛ و لیکن در بُعد کالبدی آنها از یافته‌ها و نتایج آنها به‌ویژه در بکارگیری شاخص‌ها، مولفه‌ها و متغیرهای پژوهش حاضر استفاده شده است. از جمله می‌توان به بررسی مکان‌یابی اجزا و بافت کالبدی، توجه به ویژگی‌های کالبدی مساکن، میزان بکارگیری مصالح و سازه‌های بادوام و مقاوم‌سازی ابنیه و نیز نحوه طراحی شبکه معابر و غیره اشاره نمود.

شایان ذکر است که یافته‌ها و نتایج کلی تحقیق حاضر نشان می‌دهد که بین متغیرهای فاصله بافت کالبدی روستاها با میزان تاب‌آوری آنها همبستگی مثبت معنادار با اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. بنابراین می‌توان انتظار داشت هر چقدر فاصله بافت کالبدی روستاها از رودخانه بیشتر باشد، تاب‌آوری آنها نیز افزایش می‌یابد و بالعکس. این امر در خصوص اجزای کالبدی روستا نیز صادق می‌کند. به‌طوری‌که نتایج یافته‌ها حاکی از وجود رابطه مستقیم و همبستگی مثبت معنادار بین متغیرهای فاصله واحدهای مسکونی، مزارع و باغات و نیز سایر مستغلات با میزان تاب‌آوری خانوار

روستایی است. درباره معابر و سایر تأسیسات زیرساختی روستا باید ذکر کرد که معابر اصلی و پرتردد با پوشش آسفالته در مقایسه با دیگر معابر اصلی غیرآسفالته، از میزان آسیب‌پذیری کمتری به هنگام بروز سیل یا آب‌گرفتگی برخوردار بوده؛ به طوری که، با بهبود کیفیت پوشش معابر و افزایش طول کانیوو و به‌ویژه جدول‌کشی معابر روستایی، می‌توان شاهد کاهش آسیب‌پذیری معابر و تأسیسات روستایی و متعاقباً موجب بهبود میزان تاب‌آوری روستائیان بود. گفتنی است، بین تاب‌آوری خانوار روستایی و عمر ساختمان‌های آنها همبستگی منفی معنادار وجود دارد. به طوری که می‌توان انتظار داشت با افزایش عمر ساختمان از میزان تاب‌آوری آن کاسته شود و بالکس. از این‌رو، خانه‌های نوساز نسبت به دیگر کیفیت مساکن روستایی از میزان تاب‌آوری بیشتری در مواجهه با مخاطرات سیل برخوردار بوده‌اند. در نهایت، می‌توان گفت بین متغیرهای طرح بهسازی مساکن روستایی و اقدامات مقاوم‌سازی بنا در برابر مخاطرات سیل با میزان تاب‌آوری روستائیان همبستگی مثبت معنادار با اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. همچنین، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که خانوارهای روستایی زیرحوضه‌های چهل‌چای، قورچای و تیل‌آباد (علیرغم قرار گرفتن در منطقه کوهستانی به دلیل وسعت قابل توجه جنگل‌ها) دارای تاب‌آوری در حد متوسط بوده‌اند. امّا در زیرحوزه سفلی شاخه اصلی گرگانرود (به دلیل قرار گرفتن در تراست‌های فوقانی جلگه گرگان)، زیرحوضه محمدآباد- زرین‌گل (که روستاهای نمونه آنها در خروجی رودخانه از منطقه کوهستانی قرار داشته‌اند)، زیرحوضه مادرسو (که روستاهای نمونه آن غالباً بر روی تراست‌های فوقانی و نیز اراضی کشاورزی هستند) و زیرحوضه قرناوه (که عمدتاً بر روی تپه‌های لسی سست با پوشش مرتعی تخریب شده قرار دارند) نسبت به شاخص میانگین، تاب‌آوری ضعیفی داشته‌اند. بنابراین عامل فاصله از رودخانه، پوشش‌گیاهی و نیز توپوگرافی از عوامل مهم و اثرگذار در میزان تاب‌آوری روستاها به شمار می‌آیند. ضمن آن که تفاوت معناداری بین میانگین تاب‌آوری کالبدی کل روستائیان منطقه با معیار عددی (۳) دیده می‌شود. به طوری که، میانگین تاب‌آوری کالبدی کل روستائیان منطقه به میزان ۰/۱۰۷ کمتر از حد متوسط بوده است. بنابراین می‌توان گفت که میانگین تاب‌آوری کالبدی کل جامعه مورد مطالعه با میانگین ۲/۸۹ پایین‌تر از حد متوسط و ضعیف است.

مقاله حاضر برگرفته از رساله‌ی دکتری با عنوان « سنجش تاب‌آوری روستایی در حوضه آبخیز گرگانرود با تاکید بر سیل» با همکاری نویسندگان می‌باشد.

منابع

امینی، الهام و همکاران (۱۳۹۵)، «بررسی الگوهای تاب‌آوری بافت‌های شهری در برابر زلزله»، هشتمین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران، تهران: دبیرخانه دائمی کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران.

رمضان‌زاده لسبوئی، مهدی،علی عسگری، وسید علی بدری، (۱۳۹۳)، «زیرساخت‌ها و تاب‌آوری در برابر بلایای طبیعی با تاکید بر سیلاب (منطقه مورد مطالعه: مناطق نمونه گردشگری چشمه کیله تنکابن و سردآبرود کلاردشت)»، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال اوّل، شماره پیاپی۱، ۳۵-۵۲.

شریف‌نیا، فاطمه (۱۳۹۱)، بررسی رابطه کاربری زمین شهری و میزان تاب‌آوری در برابر زلزله و ارائه راهکارها در زمینه برنامه‌ریزی شهری، نمونه موردی: منطقه ۱۰ تهران، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تهران.

صادقلو، طاهره (۱۳۸۸)، امکان سنجی کاهش آثار بلایای طبیعی (سیل) با تاکید بر مدیریت مشارکتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی.

فرج‌زاده، منوچهر و همکاران (۱۳۹۰)، «تحلیل و پهنه بندی مخاطرات ژئومورفولوژیک استان گلستان»، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال چهارم، شماره ۱۱، بهار ۱۳۹۰، ۶۲-۴۵.

فرزادبهتاش، محمدرضا و همکاران (۱۳۹۲)، «ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه های تاب‌آوری کلان شهر تبریز»، نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، دوره ۱۸، شماره ۳، ۴۲-۳۳.

کاویان، فرزانه (۱۳۹۰)، بررسی نقش برنامه‌ریزی کاربری اراضی در بهبود تاب‌آوری جوامع شهری در برابر زمین‌لرزه (مطالعه موردی: شهر سبزوار)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی،دکتر محمد سلمانی مقدم، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، دانشکده جغرافیا.

محمدی، رضا (۱۳۹۱)، خطرات سیل و زلزله در ایران، وزارت

بهداشت، بخش حوادث غیرمترقبه، کارگروه بهداشت و درمان.

موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی (۱۳۷۹)، نقشه سیاسی و گردشگری استان گلستان، تهران، چاپ اوّل.

وطن‌فدا، جبار (۱۳۹۱)، «بررسی وضعیت سیل کشور: مشکلات و تنگناها»، خلاصه گزارش دفتر حفاظت و مهندسی رودخانه و سواحل و کنترل سیلاب، موجود در سایت: http://www.iranhydrology.net.

Adger, W. N. (2000), "social and ecological resilience: Are they related?", Progress in Human Geography, Vol. 24, No.3 , PP: 347-364.

Battista, F. & Bass, S. (2004), The Role of Local Institution in Reducing Vulnerability to Recurrent Natural Disasters and in Sustainable Livelihoods Development, Rome: Rural Institutions and participation Service, Food and Agriculture Organization (FAO).

Cai, Y. P. & Huang, G. H. & Tan, Q. & Chen, B. (2011), "Identification of optimal strategies for improving eco-resilience to floods in ecologically vulnerable regions of a wetland", Journal of Ecological Modelling, Vol.222, No.2, PP: 360-369.

Carpenter, S. R. et al. (2001), "From metaphor to measurement: Resilience of what to what?", Ecosystems, Vol.4, PP: 765-781.

Cutter, S. L. & Burton, C. G. & Emrich, C. T. (2010), "Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions", Journal of Homeland Security and Emergency Management, Vol.7, No.1, Article 51, PP: 1-24.

Cutter, S. L. et al. (2008-a), "Community and Regional Resilience: Perspectives from Hazards, Disasters and Emergency Management", CARRI Research Report.1, Hazards and Vulnerability Research Institute, Department of Geography, University of South Carolina, Columbia, PP: 1-19.

Cutter, S. L. et al. (2008-b), "A place-based model for understanding community resilience to natural disasters", Global Environmental change, Vol.18, Issue.4, PP: 598-606.

Davis, I & Y. Izadkhah (2006), "Building resilient urban communities", Article from OHI, Vol.31, No.1, PP: 11-21.

Emergency Management Australia (EMA) (2001), Assessing resiliency and vulnerability: principles strategies and actions, Philip Buckle, Graham Marsh and Sydney Smale, 60 Pages.

Eser, U (2002), "Der Wert der Vielfalt: "Biodiversität" zwischen Wissenschaft, Politik und Ethik", in M. Bobbert, M. Düwel and K. Jax, editors. Umwelt – Ethik–Recht. Francke Verlag, Tübingen, Germany, PP: 160-181.

Folke, C. (2006), "Resilience: The emergency of a perspective for social ecological systems analyses", Global Environmental change, No.16, PP: 253-267.

Godschalk, D. (2003), "Urban hazard mitigation: Creating redilient cities", Natural Hazard Review, Vol.4, PP: 136-143.

Henestra, D., et al. (2004), Background paper on disaster resilient cities, Toronto: Institute for Catastrophic Loss Reduction.

Herreria, E. et al. (2006), Assessing dependence on water for agriculture and social resilience, Canberra: Bureau of rural Sciences.

Holling, C. S. (1973), "Resilience and stability of ecological systems", Annual Review of Ecology and Systematic, No.4, PP: 1-23, available at: www.iiasa.ac.at/admin/PUB/Documents/ PR-73-003.pdf.

Holling, C. S. (2004), "from complex regions to complex worlds", Ecology and Society, No.9, PP: 1-11, http://www.ecologyandsociety.org/ Vol.9/ iss.1.

Maguire, B. & P. C. Hagen, (2007), "Disasters and Communities: understanding social resilience", The Australian Journal of Emergency Management, Vol.22, PP: 16-21.

Manyena, S. B. (2006), "The concept of resilience revisited", Disaster, Vol.30,

No.4, PP: 433-450.

Mitchell, T. & Harris, K. (2012), Resilience: a risk management approach, background note, ODI.

Serre, D. et al (2016), "Contributing to urban resilience to floods with neighbourhood design: the case of Am Sandtorkai/Dalmannkai in Hamburg", Journal of Flood Risk Management, Vol.11, No.s1, First Published: 18 May 2016, PP: 69-83.

Smit, B. et al. (2001), "Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity In McCarthy", J.J., Canziani, O., Leary, N.A., Dokken, D.J. and White, K.S., editors, Climate change 2001: impacts, adaptation and vulnerability. IPCC Working Group II. Cambridge: Cambridge University Press, PP: 877–912.

Tobin, G. A. (1999), "Sustainability and community resilience: The holy grail of hazards planning?", Environmental Hazards, Vol.1, No.1, PP: 13-25.

White, I. & P. OHaro (2014), "From Rhetoric to Reality: Which Resilience, Why Resilience, and Whose Resilience in Spatial Planning?", Environment and Planning C: Government and Policy, Vol.32, Issue.5, PP: 934-950.

Zhou, H. et al. (2009), "Resilience to Natural hazards: A geographic perspective", Nat Hazards, DOI 10.1007/s 11069-009-9407-y.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی