

مکان‌یابی بهینه استقرار پایگاه‌های امداد و نجات در شرایط وقوع زلزله (مطالعه موردی: بخش مرکزی و چاهورز شهرستان لامرد)

بابک اجتماعی^۱

استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، ایران

محمد غلامی

استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، ایران

زهرا پربار

مدرس مدعو دانشگاه پیام نور، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۳/۲۱

چکیده

کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی، شرایط زمین‌شناختی، ژئومورفولوژیکی در زمره کشورهای بلاخیز جهان محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر احداث پایگاه‌های امداد و نجات در دستور کار مدیریت بحران قرار گرفته است. یکی از موارد قابل توجه قبل از احداث این پایگاه‌ها، انتخاب مکان جغرافیایی مناسب برای استقرار این کاربری‌هاست. این پژوهش با هدف مکان‌یابی بهینه استقرار پایگاه‌های امداد و نجات در شرایط وقوع زلزله در بخش مرکزی و چاهورز شهرستان لامرد انجام شده است. در مرحله اول به شناسایی عوامل مؤثر بر مکان‌گزینی این نوع پایگاه‌ها پرداخته شده و سپس با استفاده از نرم‌افزار GIS Arc، تهیه نقشه فاصله لایه‌های اطلاعاتی، طبقه‌بندی و ارزش‌گذاری درونی لایه‌ها و در نهایت وزن دهی و همپوشانی لایه‌ها به اولویت‌بندی نقاط مختلف برای ایجاد پایگاه‌های امداد و نجات در شرایط وقوع زلزله پرداخته شده است. نتایج حاکی از آن است که در بخش‌های مرکزی و چاهورز شهرستان لامرد مناسب‌تر است که چهار سطح مدیریتی در نظر گرفته شود تا در مواقع بروز حادثه زلزله، امدادسانی به موقع و مناسب‌تر در تمام نقاط صورت گیرد. این چهار سطح عبارت‌اند از: اولویت اول روستای خره (دهستان سیگار در بخش مرکزی)، اولویت دوم روستای لشکون (دهستان حومه در بخش مرکزی)، اولویت سوم روستای نعمه (دهستان شیخ عامر بخش چاهورز) و اولویت چهارم روستای باسردو (دهستان حومه در بخش مرکزی).

کلمات کلیدی: مکان‌یابی، مدیریت بحران، زلزله، پایگاه امداد و نجات، شهرستان لامرد.

شواهد زمین‌شناسی نشان می‌دهند که زمین در طول حیاتش همواره به وسیله نیروهای طبیعت که زلزله مخرب‌ترین آن‌ها هست به گونه‌ای شدید مورد تهدید بوده است. ایران بخشی از کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیاست که جوان‌ترین پرتنش‌ترین ناحیه کوهزایی جهان است، از این‌رو هرچند گاهی شاهد وقوع زمین‌لرزه‌هایی ویران‌گر در این سرزمین بوده‌ایم. مطالعات انجام شده حاکی از آن است که طی سال‌های ۱۲۷۱ ه.ش تا ۱۳۶۸ ه.ش حدود ۱۵۳ زلزله مخرب در جهان روی داده هزاران قربانی گرفته است که از این میان، ایران با ۴۸ مورد زلزله (۱۷/۵ درصد) سهمی قابل‌توجه داشته است (پرتویی، ۱۳۷۳). توزیع مناسب و چیدمان متعادل در برگیرنده تعیین مکان خدمات شهری یا کاربری‌ها به‌صورتی است که همه گروه‌های اجتماعی معین با خصوصیات فضایی متنوع تا حد امکان از آن بهره‌مند گردند (معین‌فر، بیگ بابایی، ۱۳۹۹). نگاهی به تاریخ زندگی انسان در روی زمین نشان می‌دهد که بشر همواره در معرض انواع مخاطرات طبیعی بوده است. عمدتاً کنترل بلایای طبیعی به‌عنوان بخشی از واقعیت‌های گریزناپذیر خارج از عهده بشر است. بلایای طبیعی اصولاً به تغییراتی اطلاق می‌شود که در شرایط زیست‌محیطی رخ می‌دهد به‌گونه‌ای که سبب گسسته شدن روند زندگی مردم و قرار گرفتن آن‌ها در معرض عناصر و عوامل خطرناک و تخریب برای محیط می‌شود (عبدی و همکاران، ۱۳۹۷). بحران پیشامدی است که به‌صورت ناگهانی و گاهی فزاینده رخ می‌دهد و به وضعیتی خطرناک و ناپایدار برای فرد، گروه یا جامعه می‌انجامد. بحران باعث به وجود آمدن شرایطی می‌شود که برای برطرف کردن آن نیاز به اقدامات اساسی و فوق‌العاده است. بحران‌ها برحسب نوع و شدت متفاوت‌اند. بحران یک فشارزایی بزرگ و ویژه است که باعث درهم شکسته شدن انگاره‌های متعارف و واکنش‌های گسترده می‌شود و آسیب‌ها، تهدیدها، خطرها و نیازهای تازه‌ای به وجود می‌آورد (عاشوری و همکاران، ۱۳۹۸). با توجه به شهرنشینی سریع و آسیب‌پذیری بیشتر شهرها در برابر بلایای طبیعی، مدیریت بحران در شهرها از اهمیت بیشتری برخوردار است. در مناطق شهری اثرات زیان‌بار معمول در اثر وقوع سوانح طبیعی، تلفیقی از تضمین‌های کالبدی و اختلال عملکرد و عناصر شهری است. از همان لحظه‌ای که بحران ایجاد می‌شود باید تصمیم‌های عمده و مهمی را اتخاذ کرد. در مواجهه با بحران اولین کار لازم و حیاتی، دسته‌بندی حقایق و واقعیت‌هاست (رحیمی و وکیلی، ۱۳۹۸). بر مبنی گزارش‌های ثبت‌شده از ۴۰ نوع سانحه شناخته شده در دنیا ۳۱ مورد در ایران به وقوع پیوسته است. از آنجا که حدود ۷۰ درصد سرزمین ایران در معرض خطر زلزله قرار دارد زمین‌لرزه یکی از اصلی‌ترین این خطرها بشمار می‌رود. با وجود ناشناخته بودن زمان وقوع زلزله، با شناخت نحوه عمل و رفتار زلزله در مناطق شهری و به‌کارگیری راهبردهای مناسب در زمینه برنامه‌ریزی منطقه‌ای و طراحی شهری، می‌توان خطر زلزله را در مناطق شهری به کمترین میزان کاهش داد (پیوسته گر و همکاران، ۱۳۹۶).

در عصر حاضر یکی از پدیده‌های مهم و عمومی جهان افزایش جمعیت و به‌تبع آن رشد سریع شهرنشینی و توسعه کالبدی شهرهاست. این مسئله عموماً همراه با دخالت‌های نسنجیده انسان در محیط‌های طبیعی از جمله ساخت‌وسازهای بی‌رویه انسان‌ها در حریم گسل‌ها، نبود یا بی‌توجهی به ضوابط و استانداردهای ساخت‌وساز و بسیاری از عوامل دیگر موجب شده تا تهدید بحران حاصله از سوانح طبیعی به‌خصوص زلزله تشدید شده و بر اثر وقوع آن، بحران یا فاجعه انسانی به وجود آید. لذا مدیریت صحیح این بحران برای کاهش اثرات بد آن بر جامعه

ضروری است. با توجه به این مهم و قرارگیری کشور بر روی کمربند اصلی زلزله و عمدتاً به دلیل تراکم بالای جمعیتی و ساختمانی و وجود چندین گسل و امکان رخداد زلزله‌های ویرانگر و حوادث مرتبط با آن و در نتیجه تهدید مداوم ناشی آن، انجام مطالعات و برنامه‌ریزی‌های دقیق در راستای مدیریت صحیح بحران در قالب ایمن‌سازی یا به حداقل رساندن آسیب‌های ناشی از این رویداد طبیعی است. در پژوهش حاضر تلاش شده است با بهره‌گیری از اصول و شاخص‌های مکان‌یابی صحیح کاربری‌ها، مکان‌های مناسب ایجاد و استقرار پایگاه‌های امداد و نجات اضطراری در شرایط وقوع زلزله در دو بخش مرکزی و چاهورز شهرستان لامرد در جنوب استان فارس مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع کاربردی، از نظر ماهیت از نوع پژوهش‌های توصیفی - تحلیلی و از حیث گردآوری اطلاعات ترکیبی از روش‌های اسنادی - میدانی است. در راستای مکان‌یابی استقرار و ایجاد پایگاه‌های امداد و نجات در محدوده مورد مطالعه، اطلاعات آماری، اسناد و مدارک جغرافیایی اعم از نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، تکتونیک و خاک مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعات میدانی ابزار گردآوری اطلاعات با توجه به موضوع تحقیق از مشاهده مستقیم و مصاحبه جهت کسب اطلاعات مورد نیاز استفاده شده است. به منظور تشخیص مناطق و گسل‌های فعال روش بررسی بر مطالعه دیرینه لرزه‌شناسی منطقه، کانون زلزله‌های تاریخی و داده‌های زمین‌شناسی و مورفولوژی و عملیات میدانی استفاده می‌گردد. در ادامه لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) تهیه و سپس با ادغام آن‌ها به بررسی ویژگی‌های ژئوتکنیکی گسل‌ها و لرزه‌خیزی منطقه اقدام شده و نتایج حاصله تجزیه و تحلیل شده است. در نهایت با استفاده از اطلاعات گردآوری شده، بهره‌گیری از شاخص‌های مهم تعیین نقاط بهینه کاربری‌ها و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مکان‌های مناسب و بهینه ایجاد و استقرار پایگاه‌های امداد و نجات اضطراری در مواقع بروز خطر زلزله بر روی نقشه جغرافیایی تعیین و مشخص شده‌اند.

مبانی نظری

مشکل خطرات طبیعی از دیرباز گریبان گیر بشر بوده و در طول تاریخ و در مقاطع خاص زمانی زندگی انسان را تحت تأثیر قرار داده است ولی مسئله جالب این است که از سال ۱۹۶۰ به بعد بلایای که ریشه در مخاطرات طبیعی دارند در هر دهه دو برابر شده‌اند (پلینگ، ۲۰۰۳). در جهان امروزی فاصله بین یافته‌های علوم بشر و توانایی آن برای حفظ جان و مال مردم روز به روز افزایش می‌یابد و خشم طبیعت همچنان به قلع و قمع خود ادامه می‌دهد. علوم خود نیز در افزایش این خطرات تا حدودی سهیم‌اند و اشکال و خطرات جدیدی از خطرات را با جلوه‌های تازه که ناشی از به‌کارگیری ناصحیح فن‌آوری می‌باشند را ایجاد کرده است (اسمیت، ۱۹۹۲). مطرح شدن حوادث طبیعی به‌عنوان بلایای طبیعی با حضور انسان و دخالت‌های او در طبیعت عجین شده است. پدیده‌های که در طی آن انسان با عملکرد خود موجبات ایجاد یک سیستم انسانی را در کنار سیستم طبیعی موجود فراهم آورده است. سیستم انسانی خود پس از این که مفاهیمی مثل کار، تقسیم‌کار اجتماعی، روابط تولید و سیستم‌های اقتصادی - سیاسی در آن پدیدار شدند، دستخوش تغییرات زیادی شده است. چنین تغییرات و روابط آن‌ها با سیستم طبیعی چهارچوب دینامیک مخاطرات طبیعی و به دنبال آن بلایای طبیعی را تعیین می‌کند. در کل مخاطرات طبیعی به حوادثی از قبیل

زلزله، لغزش، فعالیت آتشفشانی و سیلاب اطلاق می‌شود که وقوع هرکدام از این پدیده‌ها خطراتی را برای جوامع انسانی دارد (آلکانترا و آیالا، ۱۹۹۲).

هیچ نقطه کره خاکی از حوادث غیرمترقبه مصون نیست. این حوادث از جمله زلزله، سالانه خسارت‌های زیادی در کشورهای مختلف بار می‌آورد و گروه‌های انسانی را از جنبه‌های مختلف مادی و معنوی در معرض آسیب قرار می‌دهد. ایران از نظر میانگین سالانه بیشترین تعداد مطلق جمعیت در معرض خطر زلزله، در جایگاه هفتم آسیا و سیزدهم جهان قرار دارد. در نگاهی اجمالی به نقشه‌های پهنه‌بندی زمین‌لرزه متوجه می‌شویم که بیشتر سکونتگاه‌های پرجمعیت روستایی و شهری کشور در دامنه‌های البرز و زاگرس واقع شده‌اند که از لحاظ تهدید سوانح طبیعی، به‌ویژه زلزله دارای آسیب‌پذیری نسبتاً بالایی هستند (پور طاهری و همکاران، ۱۳۸۹). انسان در طول تاریخ همواره به زلزله به‌عنوان سانحه‌ای طبیعی مواجه بوده و زیان‌های اجتماعی و اقتصادی فراوانی را بر اثر آن متحمل شده است. آنچه زلزله را به سانحه تبدیل می‌کند عدم آگاهی انسان و ناتوانی در مواجهه و برخورد با آن است. این مسئله عموماً با دخالت‌های نسنجیده انسانی در محیط‌های طبیعی از جمله ساخت‌وسازهای بی‌رویه در حریم گسل‌ها و بی‌توجهی به ضوابط و استانداردهای ساخت‌وساز تشدید می‌شود (افشار و راستی، ۱۳۹۲).

بشر از ابتدای تاریخ همواره برای مقابله با فاجعه، شیوه‌های مناسب با امکانات موجود را در جامعه به کار می‌برده است. اجرای مراحل چهارگانه مدیریت بحران یعنی کاهش اثرات فاجعه، آمادگی مقابله، واکنش در شرایط بحرانی و جبران خسارت ناشی از حادثه، سابقه طولانی به درازی عمر بشر دارد. در سال‌های اخیر این اقدامات و مراحل مبارزه با حوادث به‌صورت علمی درآمده است و به‌عنوان یک حرفه معرفی شده است (درایک و هواتمر، ۲۰۰۴). یکی از رسالت‌های مهم و قابل توجه ژئومورفولوژی تشخیص اشکال ناپایدار ناهمواری‌ها و مناطقی است که احتمال خطرات ناگهانی و یا تدریجی ناشی از فرایندهای طبیعی و انسانی، برای سکونت و یا کاربری زمین در آن‌ها کمتر باشد (گودی، ۲۰۰۴).

وقوع بلایای طبیعی در نقاط مختلف کره زمین امری عادی است ولی تجربه وقوع این‌گونه حوادث در کشور ما به‌ویژه در سال‌های اخیر نشان می‌دهد که میزان خسارات جانی و مالی این‌گونه بلاها همانند سایر کشورهای در حال توسعه، در کشور خودمان نیز بیش‌تر است این وضعیت در مورد ایران به دو دلیل است. دلیل اول، موقعیت جغرافیایی و شرایط زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی است و دلیل دوم با پیشینه تاریخی کشور از نظر اقتصادی، سیاسی و فرهنگی مرتبط است (مختاری، ۱۳۸۵).

کشور ایران به دلیل قرار گرفتن بر روی کمربند زلزله آسیا، یکی از کشورهای زلزله‌خیز جهان است. به نظر می‌رسد فارغ از میزان شدت زمین‌لرزه دو فاکتور اساسی یکی مقاومت و حساسیت سازندهای زمین‌شناسی مناطق مختلف کشور در برابر زلزله و دیگری کیفیت ساخت‌وسازهای انسانی از جمله مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر خسارت و صدمات ناشی از زمین‌لرزه‌هاست. حال بحث این است که ما یک سامانه اطلاع‌رسانی قوی نداریم که در مواقع بحران آن را مدیریت کرده، اخبار مربوطه را گزارش کند و مسئولین ذی‌ربط، بحث‌هایی را مطرح می‌کنند که باعث ایجاد بحران در بین افراد جامعه می‌شود (ناصروندی و اسکانی، ۱۳۹۰). با توجه به رویکرد ترکیب قابلیت‌های GIS با مدل‌های قابل‌استفاده در حل مسائل شهری و به‌ویژه مکان‌یابی بهینه، تجزیه و تحلیل هم بر اساس پارامترهای

موردنیاز برای مکان‌یابی مناسب پایگاه‌های مدیریت بحران در شرایط وقوع زلزله با استفاده از سامانه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) صورت می‌گیرند. به‌طور کلی در این مطالعه از مواد و داده‌های زیر برای تولید معیارهای مورد استفاده در پژوهش استفاده شده است: استفاده از نرم‌افزار GIS، نقشه‌های مورد مطالعه به همراه لایه‌های گوناگون با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰. لایه‌های مورد مطالعه واقع در شهرستان لامرد شامل: ساختمان‌های اداری، مراکز درمانی، پل‌ها، ساختمان‌های محل سکونت، مسیل‌ها، گسل‌ها، شدت زلزله، شیب و جهت شیب و ... می‌باشند. بعد از تهیه نقشه‌های موردنیاز، کلیه نقشه‌های تولید شده در محیط ARCGIS گردآوری، ذخیره و بعد از وزن دهی روی هم گذاشته شده و نقشه مکان‌های بهینه امداد رسانی در منطقه مورد مطالعه شناسایی و مورد تحلیل قرار گرفته است و همچنین به اولویت‌بندی این مراکز امداد رسانی پرداخته شده است. مدلی که در این تحقیق استفاده شده است بر اساس تلفیق لایه‌های مختلف اطلاعاتی در سیستم اطلاعات جغرافیایی باهدف به دست آوردن بهترین مکان در شرایط وقوع زلزله جهت امداد و نجات است به این صورت که پس از شناسایی و آماده‌سازی کلیه معیارها، نقشه‌های فاکتور هر یک از لایه‌ها آماده شده است و این نقشه‌های فاکتور مشتمل بر دو مرحله پردازش و وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی است. وزن‌ها بر اساس نظر کارشناسان از ۱ تا ۹ بوده‌اند. ۹ یعنی وزن و اثر بیشتر در محاسبات و ۱ یعنی وزن و اثر کمتر در محاسبات. در نهایت از قانون جمع لایه‌ها برای به دست آوردن لایه و نقشه نهایی استفاده شده است. بر اساس نقشه نهایی مکان‌یابی بهینه جهت امداد و نجات در شهرستان لامرد مشخص می‌شود.

منطقه مورد مطالعه

شهر لامرد مرکز شهرستان لامرد است. شهرستان لامرد در جنوب استان فارس دارای مساحتی معادل ۳۹۳۲ کیلومتر مربع در محدوده طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۷ درجه و ۱ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۵۴ دقیقه قرار دارد. این شهرستان از جنوب به شهرستان‌های استان هرمزگان، از غرب به شهرستان مهر و از شمال و شرق به شهرستان لار ارتباط دارد. جمعیت آن در سال ۱۳۹۵ جمعیت شهرستان ۹۱۷۸۲ نفر بوده است که از این تعداد ۴۵۷۴۲ نفر برابر با ۴۹/۸ درصد در نقاط شهری و ۴۶۰۳۲ نفر برابر ۵۰/۱ درصد در نقاط روستایی و بقیه غیر ساکن بوده‌اند. لازم به ذکر است جمعیت شهری شهرستان لامرد هم از میانگین کشوری (۶۸ درصد) و هم از میانگین استانی (۶۱/۱۷ درصد) پایین‌تر است.

شهر لامرد نیز در موقعیت ۵۳ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۲ دقیقه طول شرقی و ۲۷ درجه و ۲۲ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۵۵ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. این شهر در اراضی دره ماندی قرار گرفته که از سمت شمال توسط ارتفاعات چاه شور و شکران و از جنوب توسط ارتفاعات سادول محصور شده است. این شهر دارای شیب عمومی شمالی- جنوبی است. (طرح جامع شهر، مصوب ۱۳۷۶).

در مورد وجه تسمیه شهر لامرد چند روایت مختلف وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

لامردون: این کلمه در زبان لری به کناره و گوشه خیمه یا چادر صحرائشینان اطلاق می‌گردد گفته می‌شود.

لامرد (بدون مرد): بر اساس آثار غیر نوشتاری و برحسب نقل‌قول می‌گویند چون اکثر مردم برای امرامعاش، از

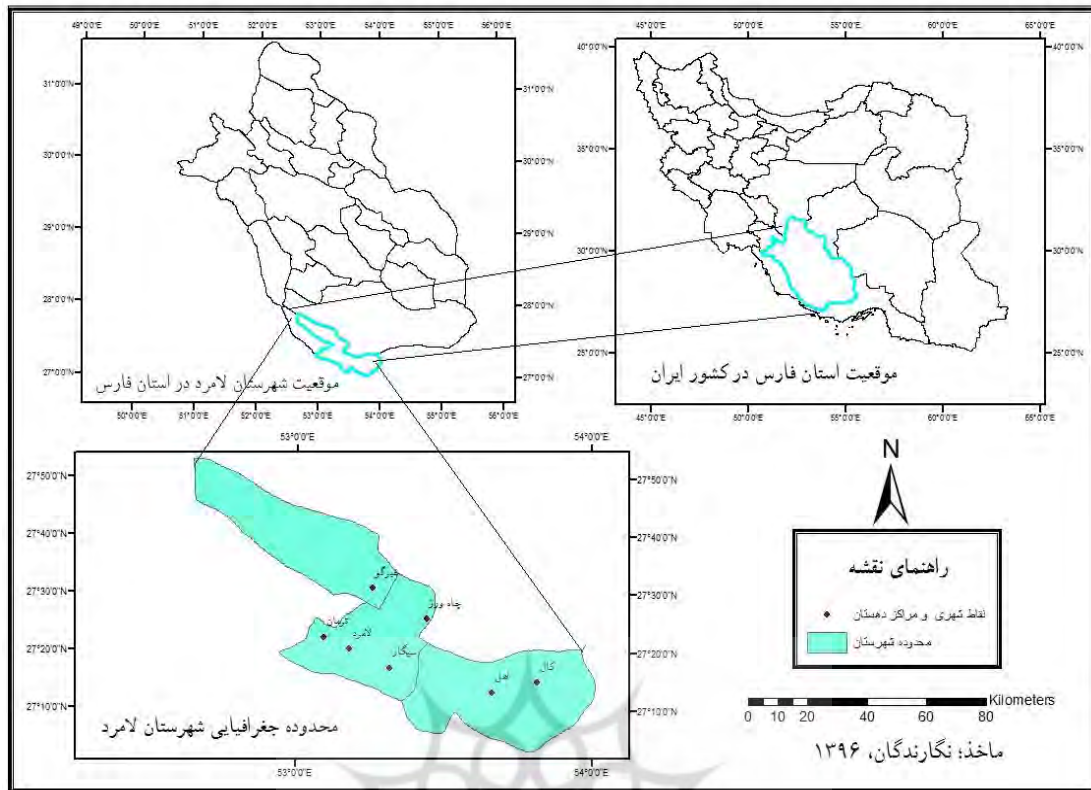
محل زندگی خود دور می‌شده‌اند؛ و در پی تجارت و کسب‌وکار به خارج از منطقه مهاجرت می‌کردند. زمانی که قشون دولتی برای اخذ مالیات می‌آمدند، مردی در محل نمی‌دیدند و در گزارش‌های خود منطقه را لامرد نامیده‌اند. لامرد: راه بدون بازگشت (یک واژه عربی است)، کهن‌ترین اثری که از لامرد نام‌برده است آثار جعفری اثر محمدجعفر خورموجی است که در سال ۱۲۷۶ هجری قمری چاپ شده است.

کتاب بعدی، فارس نامه ناصری است که بین سال‌های ۱۳۰۴ تا ۱۳۱۱ هجری قمری نوشته شده است؛ و در این کتاب از شهر لامرد به‌عنوان مکانی که جمعیتی در آن زندگی می‌کند نام‌برده است (طرح جامع شهر. مصوب ۱۳۷۶).

از نظر تقسیمات کشوری شهرستان لامرد در جنوب استان فارس از سه بخش مرکزی، علامرودشت و اشکنان و ۷ دهستان، ۴ نقطه شهری و تعداد ۱۶۱ روستا تشکیل شده است و در فاصله ۴۳۰ کیلومتری جنوب مرکز استان فارس (شیراز) قرار دارد. شهرستان لامرد از جمله هموارترین مناطق استان فارس است، شهرستان لامرد، از چند رشته‌کوه موازی که جهت آن‌ها از شمال غربی به سوی جنوب شرقی است تشکیل یافته و دشت‌های هموار و نسبتاً پهناوری چون «علامرودشت»، «دشت مرکزی» که در میان رشته‌کوه‌های مذکور جای دارند نواحی هموار و مسکونی آن را تشکیل می‌دهند. کوه‌های منطقه اکثراً سنگی، بدون خاک و یا پوشش خاک‌های بسیار کم‌عمق است که در برخی مناطق پوشش گیاهی جنگلی شامل جنگل‌های تنک که به دلیل اقلیم گرم و خشک منطقه به جنگل‌های خشک معروف هستند وجود دارد.

منطقه لامرد بخشی از زون زمین ساختی زاگرس چین‌خورده است که دارای زمین‌شناسی ساده بوده و مابین دو طاق‌دیس بزرگ در شمال و عسلویه در جنوب قرار دارد. این زون زمین‌شناسی که کوه‌های زاگرس را در برمی‌گیرد در جنوب غربی ایران قرار داشته و به سمت شرق به گسل میناب محدود می‌شود. دشت لامرد مابین دو طاق‌دیس با روند شمال غربی - جنوب شرقی واقع شده است که از بین آن‌ها یال جنوب غربی طاق‌دیس و راولی دارای رخنمون کاملی نبوده و یا اینکه بعضی از سازندهای آن در اثر فرسایش از بین رفته و تنها تکه‌هایی از آن‌ها باقی مانده است. مابین دو طاق‌دیس فوق‌الذکر را دشت بزرگی تشکیل می‌دهد که رسوبات دانه‌ریز سرتاسر آن را فراگرفته است و تنها در دامنه‌های نزدیک به ارتفاعات به‌اندازه رسوبات افزوده می‌گردد و شیب کلی این دشت از شمال غرب به سمت جنوب شرق بوده ولی به دلیل اختلاف توپوگرافی بسیار ناچیز آب‌های سطحی ناشی از بارندگی‌ها برای مدت طولانی در دشت باقی می‌ماند. بخش وسیعی از دشت لامرد را رسوبات آبرفتی کواترنری تشکیل می‌دهد که سطح دشت‌های منطقه رو می‌پوشاند. این رسوبات عمدتاً در اندازه سیلت و رس بوده اما به‌طرف ارتفاعات جانبی دشت مقداری دانه‌درشت تر می‌گردند. قسمت کم وسعتی از رسوبات کواترنری در پای ارتفاعات و در دشت‌های دامنه‌ای با عرض کم و طول زیاد تجمع دارند؛ که از نظر اندازه در حد گراول بوده و گوشه‌هایی تیز دارند. چراکه مسافت ناچیزی را حمل کرده‌اند. شهرستان لامرد از جمله هموارترین مناطق استان فارس است، شهرستان لامرد، از چند رشته‌کوه موازی که جهت آن‌ها از شمال غربی به سوی جنوب شرقی است تشکیل یافته و دشت‌های هموار و نسبتاً پهناوری چون «علامرودشت»، «دشت مرکزی» که در میان رشته‌کوه‌های مذکور جای دارند نواحی هموار و مسکونی آن را تشکیل می‌دهند. قدیمی‌ترین سازندی که در منطقه لامرد رخنمون یافته سازند پابده - گورپی با لیتولوژی شیپلر

و جدیدترین آن سازند بختیاری است که از جنس کنگلومرا با قطعات ریزودرشت است. از آنجایی که رسوبات آبرفتی موجود در دشت لامرد بی‌تأثیر از وضعیت سنگ‌شناسی ارتفاعات مجاور نیست. منطقه مورد مطالعه در قسمت جنوب شرقی زاگرس چین‌خورده قرار گرفته است. گسترش زمین ساختی زاگرس چین‌خورده در راستای شمال غرب-جنوب شرقی عامل گشته تا روند ارتفاعات موجود در منطقه مورد مطالعه نیز راستایی به همان شکل دنبال نمایند با این تفاوت که خود این روند شامل مناطقی با توپوگرافی‌های متفاوتی خواهد بود که این یکی ناشی از عملکرد فرایندهای هوازدگی و فرسایش و مقاومت متفاوت سازندهای زمین‌شناسی در مقابل این فرایندهاست. شهرستان لامرد شامل سه بخش کوهستان، دره و دشت است. به‌طور کلی در منطقه لامرد میزان شیب از غرب به شرق و از ارتفاعات به مرکز دشت کاهش می‌یابد. ۵۰ درصد از مساحت کل منطقه دارای شیبی کمتر از ۱۰ درصد و شیب ۵۰ درصد دیگر بیش از رقم مذکور است. به‌طور کلی درجه حرارت هوا در این منطقه از غرب به شرق با کاهش ارتفاع افزایش می‌یابد و گرم‌ترین و سردترین نقاط منطقه به ترتیب در پست‌ترین و مرتفع‌ترین نواحی منطبق است. رژیم آب و هوایی منطقه با تبعیت از رژیم کلی آب و هوایی کوه‌های زاگرس تحت تأثیر توده‌های هوای سودانی است که از جنوب غرب وارد کشور می‌شود. به‌طور کلی هرچه از نواحی مرتفع غربی و شمالی به سمت نواحی شرقی و جنوبی و نقاط کم ارتفاع پیش می‌رویم از میزان ریزش‌های جوی کاسته می‌شود که علت آن کاهش ارتفاع بیشتر کوه‌های زاگرس است. بیشتر بارندگی‌ها در طول سال به‌صورت رگباری است. بارندگی‌های رگباری فرصتی برای نفوذ در خاک و استفاده بهینه پوشش گیاهی پیدا نمی‌کند. همچنین بارندگی‌های رگباری که با شدت زیاد در مدت کوتاهی باریده می‌شود باعث فرسایش‌های مختلف مثل ورقه‌ای، شیاری و بخصوص خندقی (گالی) می‌گردد. دمای هوا در تابستان به‌شدت گرم است به‌طوری‌که در سه ماه تابستان همواره دمای هوا بیشتر از ۳۲ درجه سانتی‌گراد بوده است. در مواقعی نیز میزان دما به بیش از ۵۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. این شهر به دلیل واقع شدن بین دو رشته‌کوه، در تابستان بسیار گرم است، زیرا بادهای گرم از سوی عربستان به سمت این منطقه، در جریان است و به همین دلیل دارای بادهای سوزنده و گرم است و درجه حرارت نسبتاً بالایی دارد اگرچه هوای زمستان تقریباً معتدل است اما یک تا دو ماه هوا سرد است. گاهی بادهایی در تابستان می‌وزد که باعث سوزش سروصورت انسان و گرم‌زدگی می‌شوند که به باد سموم معروف است که در اصطلاح محلی به آن آتش باد می‌گویند.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهرستان لامرد

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

یافته‌های پژوهش

متغیرهای مؤثر در مکان‌یابی مراکز امداد و نجات

در مکان‌یابی پارامترهای مختلفی بنا به ضرورت و موضوع، با نظر کارشناسان انتخاب می‌شوند که در این تحقیق سه دسته از متغیرها را مورد بررسی قرار گرفته است. این متغیرها عبارت‌اند از: متغیرهای طبیعی، متغیرهای کالبدی و متغیرهای مدیریتی - نهادی.

- متغیرهای طبیعی شامل: گسل، شیب زمین، تاریخ زلزله
متغیرهای کالبدی شامل: شبکه ارتباطی، پایانه‌ها، امکانات تجاری، پل، مراکز بیمارستانی، جایگاه پمپ‌بنزین، خطوط انتقال نیرو

- متغیرهای نهادی - مدیریتی شامل: روستاها، شهر، امکانات اداری

یافته‌های تحقیق

وزن دهی معیارها

در این مرحله به هر یک از معیارهای مؤثر در مکان‌یابی مراکز امداد و نجات، وزنی تعلق می‌گیرد. وزن هر فاکتور نشان‌دهنده میزان اهمیت و ارزش آن نسبت به دیگر فاکتورها در عملیات میدانی مکان‌یابی است.

جدول ۱. وزن دهی متغیرها

متغیر	معیار	بیمارستان	مرکز	پمپ‌بنزین	پایانه	شیب	پل	مراکز	مسیل	گسل	شدت
-------	-------	-----------	------	-----------	--------	-----	----	-------	------	-----	-----

وزن	۲۵۱	۱۹۱	۱۴۶	۱۱۱	۰۸۴	۰۶۳	۰۴۸	۰۳۶	۰۲۸	۰۲۲	۰۲۱
شهر											
اداری											
زلزله											

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

تلفیق نقشه‌های فاکتور

پس از شناسایی و آماده‌سازی کلیه معیارها و عوامل مؤثر در مکان‌یابی پایگاه‌ها، در این مرحله لازم است نقشه‌های فاکتور هر یک از لایه‌ها آماده شود. آماده‌سازی نقشه‌های فاکتور مشتمل بر دو مرحله پردازش و وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی است (شجاع عراقی، ۱۳۸۸، ۸۹). برای این منظور از روش‌های معمول پردازش داده‌ای موجود در سیستم اطلاعات جغرافیایی، مانند تبدیل ساختار برداری به ساختار رستری، ترکیب چندلایه به صورت یک‌لایه، تهیه نقشه آنالیز شبکه و طبقه‌بندی مجدد و... استفاده می‌شود. پس از پردازش لایه‌ها، نقشه‌های فاکتور فازی به منظور وزن دهی به لایه‌ها بر اساس ضوابط و معیارهایی تهیه گردید.

اجرای مدل

ابتدا معیارها نسبت به هم وزن داده شدند. سپس برای هر معیار نقشه مربوطه در سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه و سپس هر یک از نقشه‌های به دست آمده به وسیله منطق فازی به نقشه فازی تبدیل شدند؛ یعنی تمام اعداد داخل فایل‌ها بین صفر تا یک توزیع شدند. سپس هر کدام از آن‌ها یک وزن اختصاص یافت. در نهایت وزن هر لایه مثلاً عدد ۵ برای لایه راه‌ها در لایه فازی شده آن ضرب شد. در این صورت اگر ۱۵ لایه داشته باشید در ۱۵ عدد در لایه‌های مختلف ضرب شده است. نتیجه ضرب وزن‌ها در لایه‌ها، لایه‌های جدیدی شده که باهم جمع شده‌اند و لایه نهایی را به وجود آورده‌اند. وزن‌ها بر اساس نظر کارشناس از ۱ تا ۹ بودند. ۹ یعنی وزن بیشتر و اثر بیشتر در محاسبات و ۱ یعنی وزن کمتر و اثر کمتر در محاسبات. در نهایت از قانون جمع لایه‌ها برای به دست آوردن لایه نهایی به صورت زیر استفاده شده است؛

لایه شدت فازی شده $9 \times$ لایه گسل فازی شده $8 \times$... سپس از مجموع ضرب لایه‌ها در وزن لایه‌ها برای به دست آوردن لایه نهایی استفاده شده است. از قانون ضرب لایه‌ها به خاطر حذف بسیاری از نقاط که ممکن است در یک لایه دارای عدد صفر باشد، خودداری کردیم لایه نهایی را به چند دسته مثل مناطق مناسب، نامناسب، خیلی مناسب و... تقسیم‌بندی کردیم و نقشه نهایی به دست آمد.

شیب، ارتباط مستقیمی با ایجاد خطر زمین‌لغزش و زمین‌لرزه دارد و از عوامل بازدارنده در جهت دسترسی به در مواقع بحرانی است. شیب تند امکان تردد خودروهای امدادی را با مشکل مواجه می‌کند.

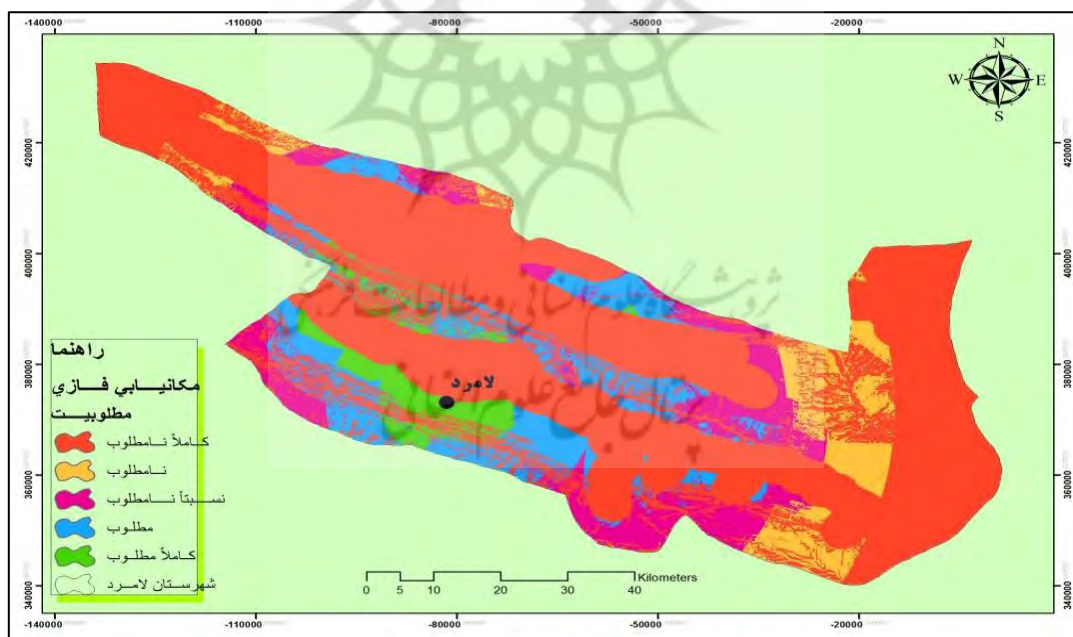
اهمیت پایانه‌ها در هماهنگی نیروهای امدادی برای ورود به منطقه زلزله‌زده، حمل و نقل سریع مجروحین و آسیب دیدگان و انتقال سریع به مراکز درمانی اطراف و جابه‌جایی و اسکان زلزله‌زدگان در نقاط امن است.

پل‌ها، راه‌های ارتباطی مهمی هستند که دسترسی‌ها را آسان کرده و در مواقع بروز بحران خدمات امداد و نجات را آسان‌تر می‌کنند. نزدیکی به جایگاه بنزین، جهت حمایت ماشین‌های امدادی و تسریع در حمل و نقل در مکان‌یابی پایگاه باید مورد توجه قرار گیرد.

راه‌ها به‌عنوان شریان‌های ارتباطی اهمیت ویژه‌ای در هنگام بروز بحران ایفا می‌کنند. لازم است در مکان‌گزینی، برای ورود و حضور نیروهای امدادی و ارسال خدمات سریع به مناطق بحران‌زده، بهره‌مندی و دسترسی مطلوب به راه‌های ارتباطی موردتوجه قرار گیرد.

مسئله‌ها در واقع مجرای عبور جریان‌های آب موقتی هستند که در طول سال معمولاً چند ساعت یا چند روز بیشتر آب ندارند. اگر بدون مطالعه به انجام ساخت‌وسازهای گوناگون در این اراضی اقدام شود. خسارات جانی و مالی فراوانی در پی خواهد داشت. از خصوصیات بارز این اراضی بافت سست و غیر متراکم و کم مقاومت آن‌هاست. شهرها مراکز مهم اداری، تجاری، خدماتی و... هستند که از پارامترهای مهم در مکان‌یابی بهینه نقاط استقرار پایگاه‌های امداد و نجات محسوب می‌شوند. شهرها معمولاً اولین جایی هستند که بعد از وقوع بحران زیرپوشش خدمات امداد و نجات قرار می‌گیرند. از این‌رو هدایت نیروها و کمک‌های امدادی به روستاها، در اغلب موارد از شهرها صورت می‌گیرد.

برای تهیه نقشه فاکتور فازی گسل، فواصل مختلف در سطح کل منطقه مطالعاتی نسبت به خطوط گسل با استفاده از ابزار آنالیز فضایی در محیط نرم‌افزار ARC GIS محاسبه شد. مناطقی که از امکانات اداری بهره‌مندند در مواقع بروز حادثه می‌توانند نقشی تسریع دهنده در خدمات امداد و نجات داشته باشند. نزدیکی به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی به دلیل کاربرد گسترده آن در مواقع بحرانی در جهت کاهش مرگ‌ومیر و کاهش عوارض ناشی از بحران زلزله، در مکان‌گزینی باید موردتوجه قرار گیرد.



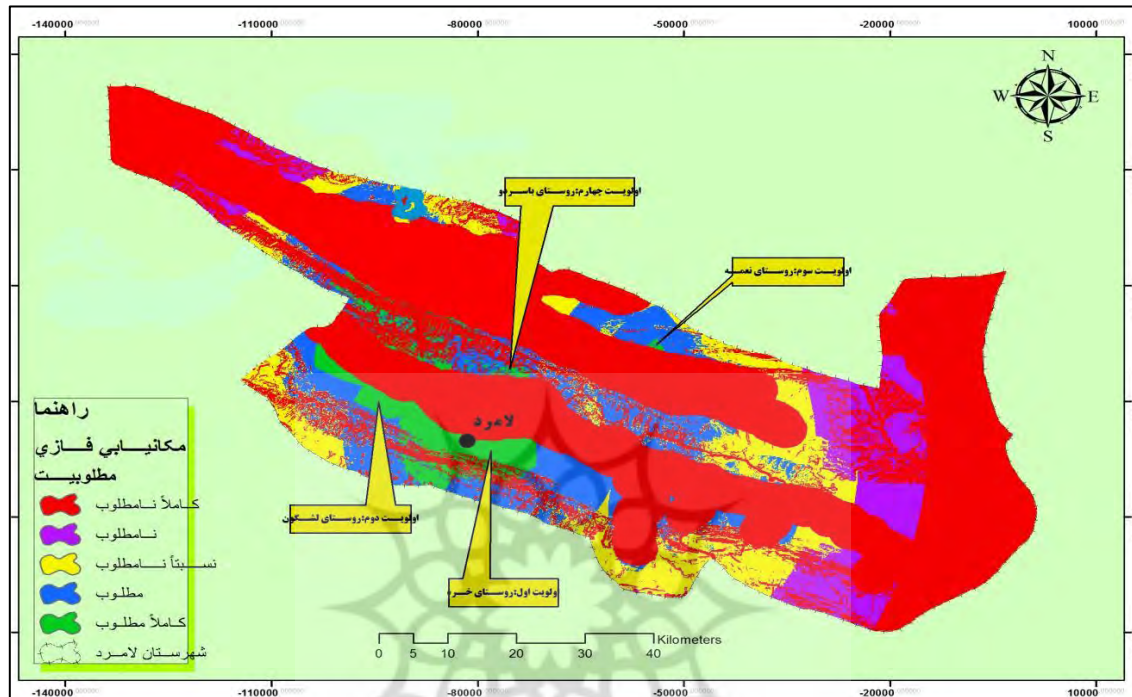
شکل ۲. مکان‌یابی نهایی پایگاه‌های امداد و نجات بر اساس شرایط بهینه و مطلوب

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

نقشه نهایی

بر اساس یافته‌های پژوهش و نتایج حاصله از تحلیل معیارهای مکان‌یابی و خروجی نقشه‌های تولیدشده توسط نرم‌افزار، برای ایجاد پایگاه‌های امداد و نجات اضطراری در شرایط وقوع خطر زلزله در دو بخش مرکزی و چاهورز

شهرستان لامرد، چهار روستا به‌عنوان مکان‌های مناسب ایجاد پایگاه و به‌منظور امداد رسانی به‌موقع و مناسب‌تر در تمام نقاط تحت پوشش، پیشنهاد شده است. این چهار مکان پیشنهادی عبارت‌اند از اولویت اول روستای خره (دهستان سیگار در بخش مرکزی)، اولویت دوم روستای لشکون (دهستان حومه در بخش مرکزی)، اولویت سوم روستای نعمه (دهستان شیخ عامر بخش چاهورز) و اولویت چهارم روستای باسردو (دهستان حومه بخش مرکزی).



شکل ۳. اولویت‌بندی نقاط پیشنهادی محل احداث پایگاه‌های امداد و نجات در محدوده مورد مطالعه

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

نتیجه‌گیری و دستاورد علمی پژوهشی

بستر طبیعی که اکثر شهرها و روستاهای ایران بر روی آن مکان‌یابی شده و در ادوار تاریخی نیز رشد و توسعه‌یافته است، همواره به‌صورت بالقوه شرایط لازم را برای وقوع حوادث مختلف طبیعی از جمله زمین‌لرزه در خود دارد. با توجه به مکان‌گزینی بیشتر شهرها و سکونتگاه‌های روستایی کشور در دامنه‌کوه‌ها و وضعیت زمین‌ساختی کشور و قرارگیری در کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیا و همچنین وجود گسل‌های فراوان در پیکره زمین‌شناسی و بستری که سکونتگاه‌های شهری و روستایی بر روی آن استقرار یافته است، امکان وقوع زلزله را در ذهن تداعی می‌کند. بر همین اساس برنامه‌ریزی مبتنی بر مدیریت بحران به‌عنوان عاملی که نقش بسیار مؤثری در کاهش اثرات و تلفات وقوع زمین‌لرزه دارد، باید همواره در دستور کار سیاست‌گذاران، مدیران و مجریان باید قرار گیرد. از جمله اقدامات مهم و مؤثر در کاهش تلفات انسانی ناشی از وقوع زمین‌لرزه، ایجاد پایگاه‌های امداد و نجات اضطراری در سطوح مختلف شهری و روستایی است که بتواند در کمترین زمان ممکن بعد از وقوع حادثه، با اعزام سریع نیرو و تجهیزات لازم عملیات امداد و نجات را آغاز نموده و از افزایش تلفات انسانی جلوگیری نماید. ایجاد این نوع پایگاه‌ها مستلزم بهره‌گیری از شرایط و معیارهای صحیح و علمی مکان‌یابی کاربری‌های حیاتی است. بر همین مبنا در این پژوهش

تلاش شد با بهره‌گیری از معیارهای صحیح مکان‌یابی کاربری‌ها و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مکان‌های پیشنهادی برای احداث و ایجاد پایگاه‌های امداد و نجات اضطراری برای انجام عملیات امداد و نجات در زمان وقوع حوادث طبیعی از جمله زمین‌لرزه در دو بخش مرکزی و چاهورز شهرستان لامرد مورد ارزیابی قرار گیرد. در مکان‌یابی پایگاه‌های مدیریت زلزله، پارامترهای مختلفی بنا به ضرورت و موضوع، با نظر کارشناسان انتخاب می‌شوند که ما در این تحقیق سه دسته از متغیرها را مورد بررسی قرار داده‌ایم که عبارت‌اند از: ۱- متغیرهای طبیعی ۲- متغیرهای کالبدی ۳- متغیرهای مدیریتی - نهادی.

بر اساس یافته‌های پژوهش در نهایت چهار مکان مختلف شامل اولویت اول روستای خره (دهستان سیگار در بخش مرکزی)، اولویت دوم روستای لشکون (دهستان حومه در بخش مرکزی)، اولویت سوم روستای نعمه (دهستان شیخ عامر بخش چاهورز) و اولویت چهارم روستای باسردو (دهستان حومه بخش مرکزی)، به‌عنوان مکان‌های پیشنهادی برای ایجاد این نوع پایگاه‌ها پیشنهاد شده است. این سطوح می‌تواند در شرق شهرستان باشد و نقاط روستایی اطراف خود را پوشش دهند و عملکردهای زیر را می‌تواند داشته باشد:

۱ - اعمال برنامه‌های ویژه برای روستاهایی که در پهنه‌های ناامن استقرار یافته‌اند؛
۲ - جلوگیری از گسترش یا ایجاد اماکن جدید در پهنه‌های خطر و اختصاص این اراضی به کاربری‌های زراعت و کشاورزی؛

۳ - برنامه‌ریزی در جهت افزایش ظرفیت روستاهای در معرض خطر

۴ - توجه به فرهنگ بیمه در این مناطق

۵ - تعیین نقاط امن برای اسکان اضطراری

۶ - مشخص کردن نحوه توزیع و کیفیت ساختار فیزیکی مناطق در معرض خطر

۷ - تحلیل مشخصات اقتصادی، اجتماعی و جمعیت‌های در معرض خطر

۸ - تدوین و تنظیم برنامه‌های آموزشی برای روستاهای در معرض خطر

۹ - مکان‌یابی بهینه برای انتقال روستاهای در معرض خطر

۱۰ - دهیاران این روستاها باید آموزش بهینه به مردم روستاها و آبادی‌های تحت پوشش خود ارائه نمایند

۱۱ - نظارت بر ساخت‌وساز مناسب مسکن روستایی مناطق تحت پوشش خود

۱۲ - فراهم آوردن مکان مناسب برای ایجاد سوله و انبار برای مواقع اضطراری جهت انبار کالا و آذوقه

۱۳ - انتخاب یکی از پایگاه‌های مدیریت بحران به‌عنوان پایگاه پشتیبان مدیریت بحران برای شهرستان مجاور

۱۴ - پایگاه‌ها باید دربرگیرنده خدمات و امکانات برای مواقع بحران باشند

۱۵ - ایجاد مرکز ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات روستایی ICT که از این مرکز در امر مدیریت بحران به چند شکل

می‌توان بهره گرفت

الف: استفاده از این مراکز برای ارائه اطلاعات مربوط به سانحه به مردم

ب: استفاده از این مراکز به‌عنوان پناهگاه‌های اضطراری، بیمارستان‌های اضطراری، دفتر فرماندهی مدیریت عملیات

اضطراری و...

همچنین بر اساس اطلاعات به دست آمده می‌توان پیشنهادهای زیر نیز در مورد این منطقه ارائه داد:

- ۱ - زمینه‌های مشارکتی گسترده در مردم شهرستان لامرد وجود دارد، وجود یک نهاد محلی که به توان‌های مردمی جهت دهد و آن‌ها را در راستای اهداف، درست و هدفمند هدایت کند، ضروری است چنانکه بر اساس پرسشگری صورت گرفته جامعه آماری، ۷۲٪ در مواجهه با مخاطرات شرکت داشته‌اند.
- ۲ - آموزش مردم و ارائه برنامه‌های مقابله با مخاطرات توسط نهادهای مختلف مردمی برای آمادگی در مواجهه با خطرات از بسیاری تلفات و خسارات زلزله خواهد کاست.
- ۳ - چنانکه تجربه نیز نشان داد، در بازسازی مناطق زلزله‌زده، اگر از نهادهای محلی آن منطقه در پروژه‌های بازسازی مشورت گرفته می‌شد، از بسیاری مشکلات آتی می‌کاست، زیرا در غیر این صورت، به علت عدم آشنایی مسئولان با شرایط جغرافیایی و فرهنگ مردم و عدم انطباق اقدام‌های انجام‌شده با مقتضیات محلی، پروژه‌های بازسازی با تأخیر انجام می‌شوند. در صورتی که اگر مناطق در مدیریت بحران دارای متولی خاص باشند و از نقش آن‌ها بهره گرفته می‌شد، از بسیاری مشکلات آتی جلوگیری به عمل می‌آمد.
- ۴ - مکان‌یابی نقاط پرخطر و بهینه برای مناطقی که در معرض خطر زلزله هستند، ضروری است. اگر در زلزله‌ها، از قبل مکان‌یابی نقاط پرخطر و ایمن توسط کارشناسان صورت گرفته شود، مکان‌گزینی شهر و روستاهای جدید با دقت بیشتری صورت می‌گرفت و سرمایه‌های ملی هدر نمی‌رفت.
- ۵ - مکان‌گزینی از قبل برای اسکان موقت و اردوگاه‌ها در مناطق زلزله‌خیز برای مواقع بحرانی، ضروری است.

منابع

۱. افشار، ارسلان. راستی اردکانی، رضا (۱۳۹۲)، بررسی مدل‌های آسیب‌پذیری لرزه‌ای خطوط لوله آب، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران‌های طبیعی (صص ۴۳۵-۴۴۳)، تهران، ایران
۲. پرتوی، پروین (۱۳۷۲)، ارزیابی تحلیلی بازسازی سه شهر زلزله‌زده ایران، هشتمین سمینار بین‌المللی پیش‌بینی برای زلزله (صص ۱۶-۶۰)، تهران، ایران
۳. پور طاهری، مهدی. سجاسی قیداری، حمداله. صادقلو، طاهره (۱۳۸۹) سنجش و اولویت‌بندی پایداری اجتماعی در مناطق روستایی با استفاده از فن رتبه‌بندی بر اساس تشابه به حل ایدئال فازی، مطالعه موردی: دهستان حومه بخش مرکزی شهرستان خداآبند، فصلنامه پژوهش‌های روستایی، سال اول، شماره ۱، صص ۳۱-۱، تهران، ایران
۴. پیوسته گر، یعقوب، محمدی دوست، سلیمان، حیدری، علی‌اکبر، مشکسار، پریسا (۱۳۹۶)، ارزیابی و سنجش آسیب‌پذیری بافت فرسوده شهری شیراز، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، سال هشتم، شماره ۱، صص ۵۶-۳۳، قشم، ایران
۵. تن برگی، دیودیونه (۱۳۷۳)، مدیریت بحران، ترجمه علی ذوالفقاریان، چاپ اول، انتشارات حدیث، تهران، ایران ص ۲۴۱
۶. درابک، توماس (۱۳۸۳)، اصول و راهنمای عملی برای دولت‌های محلی، ترجمه رضا پور خردمند، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، ایران ص ۵۶

۷. رحیمی، هومن. وکیلی، فریدون(۱۳۹۸)، برنامه‌ریزی حمل و نقل و انتخاب بهترین مسیر بهینه پس از زلزله، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، سال نهم، شماره ۴، صص ۷۶۳-۷۴۵، قشم، ایران
۸. عبدی، علی. رحمانی، بیژن. تاج، شهره(۱۳۹۷)، ارائه الگوی مدیریت بحران در مناطق روستایی، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، سال دهم، شماره ۱، صص ۲۲۶-۲۰۳، قشم، ایران
۹. عاشوری، غلامرضا، حسن‌آبادی، داود. لطفی، حیدر. عزتی، عزت‌اله(۱۳۹۸)، نقش متغیرهای جغرافیایی در بحران‌های ژئوپلیتیکی ایران، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، دوره ۹، شماره ۴، صص ۸۹۷-۸۷۵، قشم، ایران
۱۰. غریب، هادی. سیف، عبد‌اله. رامشت، محمدحسین. رشیدی، معصومه(۱۳۹۰)، مدیریت بحران زلزله در جهت تعدیل خسارت‌های حاصل از زلزله در استان تهران، فصلنامه علمی پژوهشی امداد و نجات، سال سوم، شماره ۲، صص ۴۰-۴۷، تهران، ایران
۱۱. شجاع عراقی، مهناز(۱۳۸۸)، مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های پشتیبانی چندمنظوره مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعه موردی: منطقه ۶ شهرداری تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت‌معلم، گروه جغرافیا. ص ۱۴۱، تهران، ایران
۱۲. استانداری فارس(۱۳۷۶)، طرح جامع شهر مصوب لامرد، استانداری فارس
۱۳. عبداللهی، مجید(۱۳۸۲)، مدیریت بحران در نواحی شهری (زلزله و سیل)، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران، ایران صص ۲۸-۵۱، تهران، ایران
۱۴. فتواتی، عزت‌اله. قلمی، شبیم. عبدلی، اصغر(۱۳۸۸)، توانمندسازی مدیریت بحران شهری در جهت کاهش بلایای طبیعی (زلزله) نمونه موردی شهر خرم‌آباد، فصلنامه جغرافیای طبیعی، دوره ۱، شماره ۴، صص ۱۵-۲۴، لارستان، ایران
۱۵. سازمان برنامه و بودجه فارس(۱۳۹۴)، سرشماری نفوس و مسکن
۱۶. مختاری، داود، (۱۳۸۵)، جایگاه ژئومورفولوژی در ارزیابی بلایای طبیعی و مقابله با آن‌ها در ایران، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، سال سوم، شماره ۱۹، صص ۶۵-۵۱، تهران، ایران
۱۷. معین فر، محمد. بیگ بابایی، بشیر (۱۳۹۹)، نقش مؤلفه‌های توسعه پایدار در مکان‌یابی شهرهای جدید، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، سال دهم، شماره ۲، صص ۹۱۷-۹۴۰، قشم، ایران
۱۸. ناصروندی، زهرا و اسکانی، غلامحسین(۱۳۹۰)، بررسی نقش ژئومورفولوژی در مکان‌یابی مناطق شهری و مدیریت بحران زلزله با استفاده از GIS مورد: منطقه کن-سولقان، همایش ژئوماتیک ۹۰، صص ۵۰۸-۵۲۰، تهران، ایران
19. AlcantaraAyala,I. 2002,Geomorphology,Natural Hazards, Vulnerability and Prevention of Natural Disasters in developing countries. Geomorphology, ۴۷, pp.107-123.
20. Goudie, A.S. 2004.Encyclopedia of geomorphology. Rutledge pub. Vol.2
21. Pelling.M(ed).1998, Natural disasters and development in a globalizing world. Routledge, London, pp57-74
22. Smith, K,2013. Environmental hazards: Assessing risk & Reducing disaster. Routledge, sixth edition. United state.