

## بررسی شریان‌های جاده‌ای استان مازندران با تاکید بر مدیریت بحران

### مقاله علمی - پژوهشی

فاطمه دهقان فاروجی\*، مربی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

علی بیت‌اللهی، استادیار، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: fatemedehghan@yahoo.com

دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۱۵ - پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۲۶

صفحه ۹۶-۸۱

### چکیده

شریان‌های جاده‌ای استان مازندران یکی از مهم‌ترین و پر ترددترین مسیرهای حمل و نقل جاده‌ای کشور است. سامانه‌های حمل و نقل ستون فقرات اقدامات مدیریت بحران هستند و حفظ پویایی و عملکرد آن در زمان بحران برای ادامه فعالیت‌های مرتبط با امداد و نجات و پاسخ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علی‌رغم نقش بسیار مهم این سامانه‌ها در زمان بحران، این سامانه‌ها در برابر وقوع بحران آسیب‌پذیری زیادی دارند و با وقوع بحران‌های طبیعی عملکرد آنها مختل شده و فعالیت‌های امداد و نجات متاثر از آن هستند. با توجه به ضرورت و اهمیت شریان‌های جاده‌ای و نقش بسیار مهم آن در مدیریت بحران، در این پژوهش بررسی شریان‌های جاده‌ای استان مازندران با تاکید بر مدیریت بحران انجام یافته است. این مطالعه به روش تحلیلی-توصیفی انجام یافته است که در مجموع ۲۱۶ نقطه در همه محورهای جاده‌ای استان برداشت و مطالعات تونل‌ها، انبیه فنی و پل‌ها انجام شده است و در محیط نرم‌افزاری GIS، تحلیل و پردازش و اولویت‌بندی شده است. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، با توجه به بررسی‌های انجام شده از نظر وجود راه جایگزین برای پل‌های استان، تعداد ۱۱ عدد از پل‌های استان دارای راه جایگزین نقطه‌ای (وضعیت مطلوب)، تعداد ۱۳ عدد از پل‌های استان دارای امکان احداث راه جایگزین با هزینه مناسب و تعداد ۱۹۲ عدد از پل‌های استان فاقد راه جایگزین و همچنین عدم امکان احداث آن نیز می‌باشند. در بررسی پل‌های واقع در شریان‌های جاده‌ای، علاوه بر سطح بندی میزان آسیب پذیری آن‌ها، در بحث مرتبط با مدیریت بحران، وجود و یا عدم وجود راه جایگزین نقطه‌ای در مجاورت پل در صورتی که در اثر مخاطرات، پل تخریب شود، مورد ارزیابی قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: استان مازندران، شریان‌های جاده‌ای، مدیریت بحران

### ۱- مقدمه

محیطی آمریکا، در طول ۴۰ سال گذشته، آمریکا ۲۵۸ بحران آب و هوایی را تجربه کرده است و ۱ میلیارد دلار خسارت داشته است (Smith, 2020). سامانه‌های حمل و نقل نقش مهمی در ارائه خدمات و تسهیل فعالیت‌های اجتماعی روزانه دارند.

در طول چندین سال گذشته، تعداد و اثرات بحران‌های طبیعی بر زیرساخت‌های حمل و نقل رشد زیادی داشته است و در این میان تغییرات اقلیمی این اثرات را شدت بخشیده است (Rozenberg et al., 2019). بر اساس اعلام مرکز ملی اطلاعات زیست

با توجه به نقش مهم این سامانه‌ها در مدیریت بحران می‌بایست اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری از آسیب‌پذیری این سیستم‌ها اتخاذ شود. پیشگیری به معنای اتخاذ اقداماتی برای کاهش اثرات یک بحران است (Gosal et al., 2018).

پیشگیری شامل مجموعه فعالیت‌هایی است که توسط موسسات یا ارگان‌ها برای تامین هشدارهای فوری برای دولت در مورد احتمال رخداد و وقوع بحران به موقع برای کاهش ریسک بحران برای زندگی مردم در نواحی مستعد بحران اتخاذ می‌شود (Maulana et al., 2017). به عبارت بهتر، پیشگیری بحران اولین گام در مدیریت بحران بوده که در نتیجه آن، ریسک‌های بحران و اثرات بزرگتر آن کاهش می‌یابد. هدف از اقدامات پیشگیرانه کاهش احتمال وقوع ریسک‌ها، کاهش ریسک، اجتناب از ریسک، پذیرش اثرات ریسک و انتشار اطلاعات ریسک است (Kusumasari, 2014).

انجام اقدامات پیشگیرانه در سیستم و شبکه حمل و نقل ضروری است زیرا این شبکه‌ها علی‌رغم نقش مهمی که در مدیریت بحران دارند، در برابر وقوع بحران‌ها آسیب‌پذیر هم هستند. آسیب‌پذیری این شبکه‌ها می‌تواند بر خدمات مدیریت اضطراری مانند آتش‌نشانی، تیم‌های امداد و نجات و آمبولانس‌ها که به شدت به شبکه‌های جاده‌ای وابسته هستند، تاثیرگذار باشد (گنجه‌ای و همکاران، ۲۰۲۱). اگر قبل از وقوع بحران برنامه‌ریزی دقیقی در این سیستم‌ها صورت نگیرد، کارایی و عملکرد سیستم مختل می‌شود. بنابراین، کیفیت برنامه‌ریزی و مدیریت حمل و نقل برای عملکرد یک شهر حیاتی است و مسائل مربوط به سازگاری اقلیمی و اقدامات کاهش آسیب‌پذیری باید برای سیستم‌های حمل و نقل مورد توجه قرار گیرد. تأثیرات بحران‌ها بر سیستم حمل و نقل گسترده است و شامل انواع مختلف آسیب‌های ساختاری و مادی و اختلالات مرتبط با خدمات حمل و نقل برای کاربران است که بسته به نوع تسهیلات و خدمات حمل و نقل، موقعیت نسبی آن و انواع مواد و طرح مورد استفاده متفاوت است (Hunt and Watkiss, 2007). کارآمدی و عملکرد مناسب سیستم حمل و نقل وابسته به کارکرد و عملکرد همه اجزا سیستم نظیر تونل‌ها، پل‌ها، ابنیه فنی و ... است. به همین منظور بررسی وضعیت آسیب‌پذیری سامانه‌های حمل و نقل می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های پیشگیرانه قبل از بحران مفید باشد. از این رو

نقش عادی سامانه حمل و نقل به دلیل بروز و وقوع بحران‌های طبیعی و انسان ساز مختل می‌شود که می‌تواند اثرات منفی گسترده‌ای داشته باشد. تقویت و ارتقاء تاب‌آوری سامانه‌های حمل و نقل یکی از بخش‌های کلیدی پاسخ و بازسازی بعد از بحران است. اقدامات بعد از وقوع بحران وابسته به پایداری عملکرد شبکه حمل و نقل می‌باشد. سیستم حمل و نقل تاب‌آور می‌تواند در برابر تهدیدات بحران‌های طبیعی بهتر ایستادگی کند و در هنگام وقوع بحران و بعد از آن به نقش خود ادامه دهد (Schwartz, 2016; Wuebbles, 2016).

در طول تاریخ، ایده تاب‌آوری سیستم حمل و نقل و پاسخ بحران و بهبودی و بازسازی بحران به میزان زیادی در طرح‌های منطقه‌ای فراموش شده است اما در سال‌های اخیر این مفهوم در این نوع طرح‌ها و برنامه‌ها شروع به ظهور کرده است.

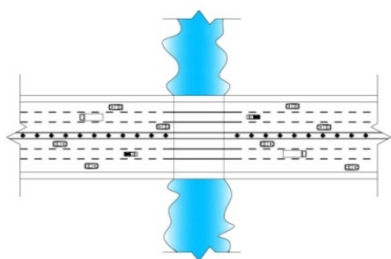
در یک مطالعه و تحقیق، از سال ۲۰۰۷ برای ارزیابی اینکه چطور این نهادها وضعیت‌های اضطراری را شناسایی کنند، طرح‌های دپارتمان حمل و نقل ایالتی و نهادهای ترانزیت در ۲۰ ناحیه از آمریکا مورد آزمایش قرار گرفت (Bailey, 2007). در این مطالعه مشخص شد که اکثر آنها طرح‌ها و برنامه‌های حداقلی برای پاسخ بحران و بهبودی را از قبل تنظیم کرده‌اند. اما برای برنامه‌ریزی برای برقراری ارتباط و یا فعالیت‌های هماهنگی نظیر تخلیه جمعیت‌های آسیب‌پذیر نقص داشتند (Bailey, 2007).

در سال ۲۰۱۸ تحقیقی انجام گرفت که مشخص کرد تاب‌آوری در طرح‌ها و فرایندهای برنامه‌ریزی بهتر گنجانده شده است (FHWA, 2018).

شبکه حمل و نقل ارتباط نزدیکی با بحران‌ها و مدیریت بحران دارد. شبکه‌های حمل و نقل بزرگ مقیاس بوده و به صورت مکانی گسترده شده‌اند و سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که آنها را در برابر بحران‌ها آسیب‌پذیر نموده است. با این حال، شبکه حمل و نقل، تبادل کالا و خدمات را به طور قابل توجهی در وضعیت مدیریت بحران تسهیل می‌کند. در اغلب بحران‌ها به منظور تامین امداد به قربانیان و برای انتقال تجهیزات و کمک‌های بشردوستانه نیاز به گستردگی سیستم لجستیکی است Berkoune (etal., 2012) (Muriel-Villegas et al., 2016). شبکه حمل و نقل ستون فقرات خدمات مدیریت بحران است.

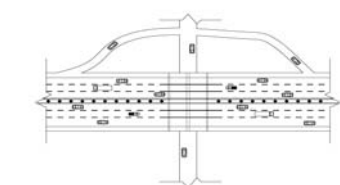
(kermanshah and Derrible, 2016)

۱. پل‌هایی که، پل در امتداد جاده و بر روی عوارض طبیعی مانند رودخانه و یا دره قرار گرفته است (شکل ۱)



شکل ۱. تصویر پل بر روی رودخانه دائمی

۲. پل‌هایی که، پل در امتداد جاده و بر روی زیرگذرها و دسترسی‌های محلی قرار دارد (شکل ۲).



شکل ۲. تصویر پل بر روی زیرگذر و دسترسی محلی

شریان‌های جاده‌ای استان مازندران مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت تا با شناسایی نقاط ضعف آنها در جهت کاهش اثرات آن قبل از وقوع بحران‌ها اقدام گردد.

## ۲- مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش تحلیلی-توصیفی انجام شده است. در این مطالعه از تحلیل‌های نرم‌افزاری و نیز نتایج حاصل از بازدیدهای میدانی استفاده شده است. در این مطالعه ابتدا شریان‌های جاده‌ای استان ژئورفرنس شد و در محیط نرم‌افزاری GIS وارد و پردازش شده است. به منظور بررسی شریان‌های جاده‌ای چک لیست‌هایی جهت بازدیدهای میدانی تهیه شد که شرح و نمونه‌ای از آن در بخش‌های بعدی توصیف شده است. شریان‌های جاده‌ای مورد بررسی در این تحقیق شامل موارد زیر است:

- محور چالوس- کرج (محور چالوس)

- محور قائمشهر- تهران (محور فیروزکوه)

- محور آمل - تهران (محور هراز)

- محور رامسر- امیرآباد (محور ساحلی)

- محور محمودآباد- آمل

- محور آمل - ساری- گلوگاه

- محور آمل- چمستان- نور

- محور ساری- سمنان (محور کیاسر)

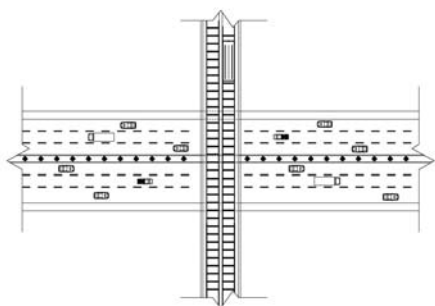
در مسیرهای شریان‌های جاده‌ای استان در مجموع حدود ۲۱۶ نقطه در بازدیدهای میدانی بر اساس چک لیست‌های تهیه شده، مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس در نرم‌افزار GIS تحلیل شده و از منظر مدیریت بحران اولویت بندی شده‌اند.

## ۳- بررسی ابنیه‌های فنی

- پل‌ها

پل‌ها یکی از مهمترین انواع ابنیه فنی بوده که از نظر اهمیت در مدیریت بحران به ۵ دسته تقسیم‌بندی شده است.

۵. پلهایی که پل از روی جاده اصلی عبور کرده و از روی آن ریل راه آهن و یا غیره عبور می‌کند (شکل ۵).

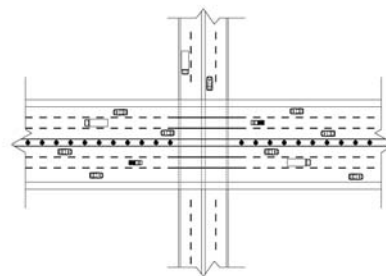


شکل ۵. تصویر پل عبور راه آهن از روی جاده اصلی

در این تقسیم بندی، پلهایی که بر روی راه‌های دیگر قرار دارند، از اهمیت بالایی برخوردارند. زیرا این پل‌ها در اثر بروز حادثه و یا فرو ریزش علاوه بر جاده اصلی، باعث قطع ارتباط جاده تحتانی که بر روی آن قرار دارند، می‌شوند. همچنین در بررسی‌ها و بازدیدهای میدانی به‌عمل آمده در استان، موارد ۴ و ۵ که پیش‌تر ذکر شد در چند مورد صرفاً در راه مواصلاتی تهران، مازندران (محور فیروزکوه) دیده می‌شود.

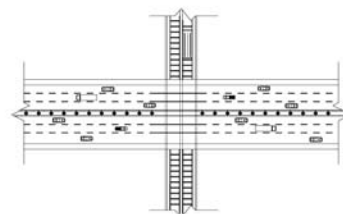
در بررسی‌های به‌عمل آمده در پل‌ها، ابتدا نسبت به وجود و یا عدم وجود راه جایگزین نقطه‌ای اقدام گردید. برخی از پل‌ها دارای راه جایگزین نقطه‌ای بوده که می‌توان در زمان مسدود شدن پل از آنها استفاده نمود. برخی از پل‌ها، فاقد راه جایگزین بوده و لیکن قابلیت احداث راه جایگزین را با هزینه اندکی دارا بوده و می‌توان با احداث راه جایگزین در زمان بروز حادثه برای پل، از این راه‌ها استفاده نمود. دسته سوم پلهایی می‌باشند که فاقد راه جایگزین بوده و به دلایل مختلف دارای قابلیت احداث

۳. پلهایی که پل در امتداد جاده و بر روی جاده دیگر قرار دارد (شکل ۳).



شکل ۳. تصویر پل که بر روی مسیر دیگر واقع شده است.

۴. پلهایی که پل در امتداد جاده و بر روی ریل راه آهن قرار دارد (شکل ۴).



شکل ۴. تصویر پل بر روی مسیر عبور راه آهن

### – نقاط بحرانزا

در ادامه بررسی‌ها، به مطالعه عوارض طبیعی و یا انسان‌سازی پرداخته شد که در طول مسیر ایجاد بحران کرده و باعث ایجاد اختلال در حرکت و یا تشدید بحران در زمان وقوع حادثه می‌شوند که از این جمله عوارض می‌توان به دکل‌های برق احداث شده در جای نامناسب، عدم رعایت حریم جاده و نصب تابلوهای تبلیغاتی و غیره اشاره نمود. به همین منظور چک لیست‌هایی توسط گروه کارشناسان مدیریت بحران تهیه و در بازدیدهای میدانی توسط کارشناسان تکمیل گردید در این چک لیست‌ها موارد زیر لحاظ گردیده است (جدول ۱).

جدول ۱. چک لیست گزارش مدیریت بحران محورهای شریانی استان

#### مازندران

چک لیست گزارش مدیریت بحران محورهای شریانی استان مازندران (محور کندون)			
۱. تاریخ بازدید	۲. نام محور	کندون	
۳. جهت مسیر	کرج به چابوس <input type="checkbox"/>	چابوس به کرج <input type="checkbox"/>	
۴. نوع نقطه	پل <input type="checkbox"/> تونل <input type="checkbox"/> بهمن گیر <input type="checkbox"/> گسل <input type="checkbox"/> ریزش <input type="checkbox"/> رانش <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/>		
۵. شماره نقطه	مختصات	GPS-X	
	جغرافیایی	GPS-Y	
۶. تعداد خطوط عبوری	۷. شماره عکس‌ها		
۸. علائم ترافیکی	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	متناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/>	توضیحات:
۹. احتمال آتشدان مسیر	وجود دارد <input type="checkbox"/> وجود ندارد <input type="checkbox"/>		
۱۰. علت آتشدان	سبیل <input type="checkbox"/> ریزش <input type="checkbox"/> رانش <input type="checkbox"/> غیره <input type="checkbox"/>	توضیحات:	
۱۱. مسیر جایگزین در صورت وجود بحران	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	در صورت وجود نوع آن:	
۱۲. امکان احداث راه جایگزین	امکان دارد <input type="checkbox"/> امکان ندارد <input type="checkbox"/>		
علت عدم امکان احداث	عارضه طبیعی <input type="checkbox"/> عارضه انسانی بنا <input type="checkbox"/>		
۱۳. نوع راه جایگزین	تلفه ای <input type="checkbox"/> محوری <input type="checkbox"/>		
۱۴. وضعیت حفاظ	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	متناسب <input type="checkbox"/> نامناسب <input type="checkbox"/>	تایز به تعمیر <input type="checkbox"/>
۱۵. توضیحات تکمیلی			
عکس‌ها			

### ۴- شرح چک لیست

- نام محور: محورهای واقع در استان که بازدید از آن‌ها صورت گرفته است.
- تاریخ بازدیدهای انجام شده.
- جهت مسیر: بسیاری از مسیرها در جاده‌ها به صورت راه‌های مجزای رفت و برگشت بوده که با عنایت به این موضوع جهت جانمایی درست از این گزینه استفاده شده است.
- نوع نقطه یا عارضه که در این بازدیدها مورد نظر بوده در این گزینه مشخص گردیده است.

راه جایگزین نیز نمی‌باشند. در این نوع پل‌ها در صورت بروز حادثه باید از راه‌های محوری جایگزین استفاده نمود.

مورد بررسی شده دیگر در هر پل، بررسی حفاظ‌های جاده‌ای و حفاظ‌های روی پل بوده که این حفاظ‌ها نقش به‌سزایی در جلوگیری از تشدید بحران در حوادث جاده‌ای به‌عهده دارند، در بسیاری موارد دیده شده که جاده‌ها در بسیاری از نقاط بحران‌ساز فاقد حفاظ بوده و یا حفاظ‌ها نیازمند تعمیر و اصلاح می‌باشد و یا حتی در نصب آن موارد اجرایی رعایت نشده است. یکی از موارد هشدار دهنده جهت جلوگیری از بحران علائم راهنمایی و رانندگی می‌باشند. در بازدیدهای میدانی دیده شد که بسیاری از نقاط حادثه‌خیز یا فاقد علائم بوده و یا علائم نصب‌شده نیازمند بازسازی و تعمیر می‌باشد که کلیه موارد قید گردیده است. در نهایت نیز در خصوص موارد طبیعی و یا انسان‌ساز که باعث ایجاد مخاطره در این جاده‌ها می‌باشند، بررسی کارشناسی به‌عمل آمده است.

### – بهمن گیرها

بهمن‌گیرها جز ابنیه فنی مهمی هستند که از جاده‌ها در مقابل سقوط بهمن و ریزش سنگ محافظت می‌کنند. در جاده‌های مواصلاتی استان مازندران صرفاً در محورهای مواصلاتی کوهستانی، این ابنیه‌های فنی نقش بسیار مهمی در ایمنی جاده‌ها ایفا می‌کند که ارزیابی فنی استحکام این سازه‌ها در مقابله با تنش‌های ضربه‌ای حاصل از سقوط بهمن و یا ریزش سنگ بسیار مهم می‌باشد. در این بخش طبق چک لیست‌های تهیه شده به بررسی این سازه‌ها از منظر موارد ایمنی مانند؛ عرض عبوری، داشتن علائم ترافیکی، وجود آبراهه و وجود مسیرهای جایگزین مورد ارزیابی قرار گرفته است.

### – تونل‌ها

یکی از مهمترین ابنیه‌های فنی تونل‌ها می‌باشند. این ابنیه‌ها جایگزین مسیرهای صعب العبوری شده‌اند که به دلایل مختلف احداث آن‌ها ممکن نبوده است در این ابنیه‌ها مسائل مختلفی همچون روشنایی داخل تونل، وجود علائم ترافیکی، تهویه مطبوع، وجود آبراهه و معرفی راه جایگزین مورد بررسی قرار گرفته است.

مسیر در آن ثبت می‌گردد (جدول ۲). در نهایت یک گزارش کلی مربوط به سطح استان تهیه می‌گردد (جدول ۳).

پس از تنظیم چک لیست‌ها جهت بررسی‌های میدانی نقشه شریان‌های جاده‌ای استان مازندران تهیه شده و نسبت به بازدیدهای میدانی برنامه‌ریزی صورت پذیرفت. در برنامه‌ریزی‌های دفتری جهت بازدیدهای میدانی، برای استان مازندران، هشت مسیر انتخاب شد. مسیرهای تعیین شده برای بازدید میدانی در استان مازندران عبارتند از:

- محور چالوس - کرج (محور چالوس)
- محور قائمشهر - تهران (محور فیروزکوه)
- محور آمل - تهران (محور هراز)
- محور رامسر - امیرآباد (محور ساحلی)
- محور محمود آباد - آمل
- محور آمل - ساری - گلوگاه
- محور آمل - چمستان - نور
- محور ساری - سمنان (محور کیاسر)

جدول ۲. نمونه جدول اطلاعات کلی هر محور به صورت مجزا در

#### استان مازندران

گزارش مدیریت بحران محورهای شریانی استان مازندران (محور.....)						
ردیف	شماره نقطه (دارد/ندارد)	راه جایگزین (دارد/ندارد)	امکان احداث راه جایگزین (دارد/ندارد)	حفاظ (دارد/ندارد)	نیاز به تعمیر (دارد/ندارد)	علامت و تابلو (دارد/ندارد)
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						
۸						
۹						
۱۰						
جمع کل نقاط:						
تعداد پل‌های محور:	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که امکان احداث راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که حفاظ دارند	تعداد کاردریل نیازمند تعمیر	تعداد پل‌هایی که علامت ترافیکی دارند	تعداد علامت ترافیکی که نیاز به تعمیر دارند

جدول ۳. نمونه جدول اطلاعات کلیه محورهای مواصلاتی

#### استان مازندران

ردیف	نام محور	تعداد پل‌ها	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که امکان احداث راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که حفاظ دارند	تعداد کاردریل نیازمند تعمیر	تعداد پل‌هایی که علامت ترافیکی دارند	تعداد علامت ترافیکی که نیاز به تعمیر دارند
تعداد محورهای استان:								

۵. شماره نقطه: بسیاری از نقاط جهت تحقیقات تکمیلی توسط اداره کل راهداری استان مازندران شماره‌گذاری شده است و در این تحقیقات علاوه بر نقاط گذشته بسیاری از نقاط جدید نیز لحاظ گردیده است که برای نظم و انضباط بیشتر شماره این نقاط همراه با مختصات جغرافیایی در نظر گرفته شده است.

۶. تعداد خطوط عبوری: این گزینه بیانگر تعداد خطوط عبوری در نقاط بحرانی بوده که با توجه به این خطوط می‌توان تصمیمات درست را در زمان بحرانی اتخاذ نمود و در برخی موارد حتی این تغییر خطوط خود باعث ایجاد بحران بوده که باید تدابیر خاصی در این زمینه اتخاذ شود.

۷. عکس‌ها: در این مرحله از نقطه عارضه و شرایط موجود، عکس‌برداری شده و شماره عکس‌ها در این قسمت ثبت شده و چهار عکس به‌عنوان نمونه در چک لیست‌ها نمایش داده می‌شود.

۸. در این قسمت اطلاعات خواسته شده در خصوص علائم ترافیکی ثبت شده و نسبت به وضعیت ثبت می‌گردد.

۹. در این ردیف نسبت به مخاطراتی که تهدید کننده هستند، بررسی‌های لازم به‌عمل آمده و با توجه به شرایط موجود، نسبت به امکان انسداد مسیر و یا غیره این ردیف کامل می‌گردد.

۱۰. علت انسداد مسیر: در این ردیف نسبت به علت انسداد مسیر اطلاع‌رسانی صورت می‌پذیرد.

۱۱. مسیر جایگزین در صورت وجود بحران: در این قسمت نسبت به وجود و یا عدم وجود راه جایگزین نقطه‌ای اطلاعات لازم ثبت می‌گردد.

۱۲. امکان احداث راه جایگزین: در صورتی که مسیر فاقد راه دسترسی نقطه‌ای باشد، بررسی‌های لازم در خصوص امکان احداث راه جایگزین به‌عمل آمده و گزینه امکان و یا عدم امکان راه جایگزین ثبت می‌گردد، علت عدم امکان راه جایگزین بنا بر نوع موانع موجود در این قسمت ثبت می‌گردد.

۱۳. نوع راه جایگزین: در این گزینه به تناسب نوع راه جایگزین موجود (نقطه‌ای یا محوری) تکمیل می‌گردد.

۱۴. وضعیت حفاظ: در این قسمت بررسی‌های لازم در خصوص وجود و یا عدم وجود حفاظ و همچنین ایمن بودن آن صورت پذیرفته است.

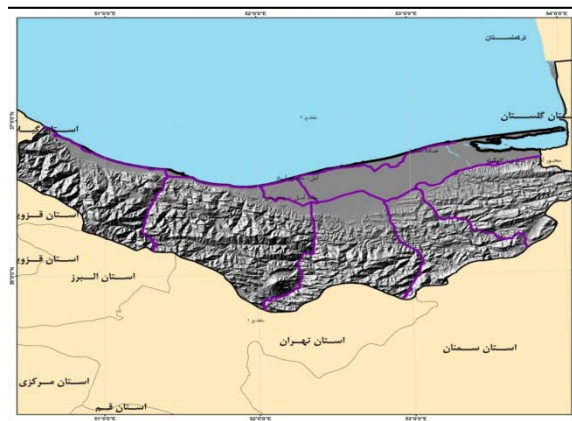
۱۵. توضیحات تکمیلی: این قسمت مربوط به مواردی است که در گزینه‌های بالا قید نشده و یا مواردی که نیاز به توضیحات تکمیلی دارند.

پس از تکمیل این چک لیست‌ها در هر مسیر به‌صورت مجزا یک چک لیست کلی برای هر محور تهیه شده که بیانگر تعداد عارضه‌ها در مسیر، نوع عارضه‌ها، و کلیه اطلاعات مختص آن

در این محور، تعداد ۲۹ پل مورد بررسی گروه مدیریت بحران قرار گرفت که از این تعداد، ۲ پل دارای راه جایگزین نقطه‌ای بوده که می‌توان در زمان بحران از این راه‌ها استفاده نمود. ۴ مورد از پل‌ها، فاقد راه جایگزین بوده و لیکن قابلیت احداث راه جایگزین را دارند و تعداد ۲۳ عدد از پل‌ها، فاقد راه جایگزین بوده و بنا به دلایل قید شده قابلیت احداث راه جایگزین را نیز ندارد. لذا، در صورت فروریزش این پل‌ها، باید از راه‌های جایگزین محوری دیگر و یا راه‌های دسترسی محلی استفاده نمود. در این بررسی‌ها، یک پل فاقد حفاظ و دیگر پل‌ها دارای حفاظ بوده که ۱۴ عدد از پل‌های موجود محور، دارای حفاظ‌های مناسب، تعداد ۱۴ عدد از حفاظ‌ها نیز نیازمند تعمیر می‌باشند. همچنین تعداد ۲ پل فاقد علائم هشدار و ۲۷ مورد از پل‌ها دارای علائم راهنمایی و رانندگی بوده که در ۲۲ مورد از نقاط، این علائم نیازمند تعمیرات می‌باشد.

در این مسیر چنانچه پل‌های شماره ۱۳۷ الی ۱۹۲ دچار فروریزش گردد، می‌توان از مسیر بزرگراه جدید الاحداث چالوس-مرزن‌آباد استفاده نمود. در صورت فروریزش و یا حادثه در مسیر بزرگراه جدید الاحداث، حد فاصل پل‌های ۱۹۳ الی ۲۰۱ می‌توان از جاده قدیم استفاده نمود. چنانچه هر دو مسیر حد فاصل چالوس تا مرزن‌آباد بسته شد، راه جایگزین چالوس-عباس‌آباد-کلاردشت - مرزن‌آباد پیشنهاد می‌گردد (شکل ۷).

در صورت فروریزش پل‌های مرزن‌آباد ۱۷۹ الی ۱۹۰، جاده فاقد مسیر جایگزین محوری بوده و باید از محورهای جایگزین مواصلاتی هراز و یا فیروزکوه استفاده نمود. در صورت فروریزش در نقاط ۱۷۹ تا تونل کندوان و در صورت عدم وجود راه جایگزین نقطه‌ای باید از راه جایگزین محوری پل زنگوله-جاده یوش بلده- و جاده هراز و یا محورهای جایگزین استفاده نمود. البته با توجه به کوهستانی بودن منطقه، باید به شرایط فصلی در این مسیرها توجه نمود. در شکل ۸ نمونه چک لیست تکمیل شده محور چالوس نشان داده شده است.



شکل ۶. نقشه راه‌های مواصلاتی استان مازندران

### ● محور چالوس به کرج (چالوس)

یکی از پرترددترین محورهای مواصلاتی استان مازندران محور چالوس می‌باشد. این محور یکی از مهمترین راه‌های دسترسی به غرب استان مازندران و نزدیک‌ترین مسیر به شهرستان‌های کلاردشت، چالوس و نوشهر می‌باشد. این محور از شهرستان چالوس شروع و تا تونل کندوان (انتهای حوزه استحفاظی استان مازندران) به طول تقریبی ۷۹ کیلومتر ادامه دارد و همچنین این محور یکی از پرمخاطره‌ترین محورهای استان مازندران می‌باشد. وجود خطراتی همچون: ریزش، رانش، برف و کولاک و بهمن در فصل زمستان، و وجود ترافیک محوری در بسیاری از ایام سال، این جاده را به یکی از پرمخاطره‌ترین محورهای استان مازندران تبدیل نموده است. همچنین به دلیل شرایط جوی استان عواملی همچون رطوبت، سرما و یخبندان و غیره سبب آسیب‌های جدی بر ابنیه‌های موجود مانند پل‌ها، بهمن‌گیرها و غیره می‌گردد. با توجه به بررسی‌های به‌عمل آمده نتایج زیر حاصل گردید.

### جدول ۴. گزارش مدیریت بحران از وضعیت پل‌های محور کندوان

عنوان محور	تعداد پل	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که حفاظ‌های ایمنی دارند	تعداد پل‌هایی که حفاظ‌های ایمنی ندارند	تعداد پل‌هایی که علائم راهنمایی و رانندگی دارند	تعداد پل‌هایی که علائم راهنمایی و رانندگی ندارند
محور چالوس	۲۰	۳	۱	۱۹	۱۱	۱۹
محور آزادراه (چالوس-مرزن‌آباد)	۹	۰	۳	۶	۱	۸
جمع کل:	۲۹	۳	۴	۲۵	۲۲	۲۷

در این محور، تعداد ۲۵ پل مورد بررسی گروه مدیریت بحران قرار گرفت که از این تعداد، ۲ پل دارای راه جایگزین بوده که می‌توان در زمان بحران از این راه‌ها استفاده نمود. ۲ عدد از پل‌ها، فاقد راه جایگزین بودند، لیکن قابلیت احداث راه جایگزین را دارند و تعداد ۲۳ مورد از پل‌ها، فاقد راه جایگزین بوده و بنا به دلایل قید شده قابلیت احداث راه جایگزین را نیز ندارد. لذا در صورت فروریزش این پل‌ها، باید از راه‌های جایگزین محوری دیگر و یا راه‌های دسترسی محلی استفاده نمود.

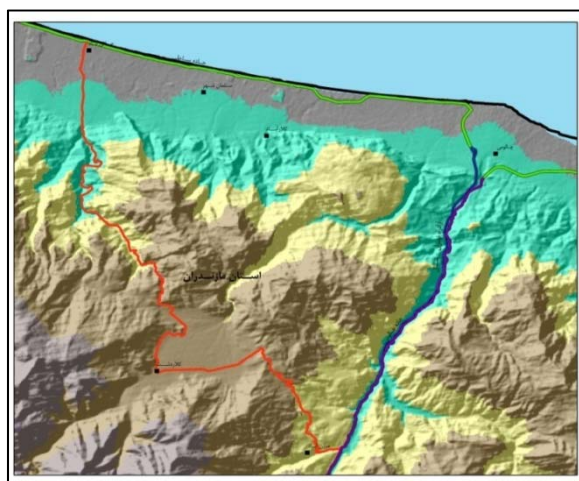
در این بررسی‌ها ۲۵ عدد از پل‌های موجود استان دارای حفاظ بوده، تعداد ۱۰ عدد از حفاظ‌ها نیز نیازمند تعمیر می‌باشند. همچنین تعداد ۲۳ عدد از نقاط، دارای علائم راهنمایی و رانندگی مناسب و تعداد ۳ عدد از نقاط یا فاقد علائم و یا نیازمند تعمیرات می‌باشد. در این مسیر، چنانچه پل‌های شماره ۱ و ۲ دچار فروریزش گردد، می‌توان از مسیر جایگزین جاده نظامی استفاده نمود. در صورت فروریزش پل شماره ۳ می‌توان از مسیر جایگزین داخل شیرگاه استفاده نمود. در بقیه موارد یا پل‌ها دارای راه جایگزین بوده و یا با توجه به اینکه این محور دارای دو مسیر رفت و برگشت نیز می‌باشد، مسیرها می‌توانند جایگزین یکدیگر گردند و یا در صورت مواقع بحران از مسیرهای جایگزین مانند خطیرکوه سمنان نیز می‌توان استفاده نمود.

#### جدول ۵. گزارش مدیریت بحران از وضعیت پل‌های محور فیروزکوه

عنوان محور	تعداد پل‌ها	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که علائم ترافیکی که نیاز به تعمیر دارند	تعداد حفاظ‌های نیازمند تعمیر	تعداد پل‌هایی که حفاظ دارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌ها
فیروزکوه	۲۵	۲	۳	۱۰	۲۵	۲	۲	۲۵

#### محور آمل - تهران (محور هراز)

یکی از محورهایی که مرکز و شرق استان مازندران را به استان تهران وصل می‌کند، محور هراز در استان مازندران می‌باشد. این محور جزء محورهای کوهستانی استان بوده و محدوده این جاده از شهرستان آمل تا محدوده امامزاده هاشم (انتهای حوزه استحفاظی استان مازندران) ادامه دارد. در برخی از محدوده‌ها این محور به صورت مجزا (رفت و برگشت) می‌باشد. همچنین این محور یکی از محورهای پرخطر استان مازندران می‌باشد. وجود خطراتی همچون: ریزش، رانش، برف و کولاک و بهمن در فصل



شکل ۷. نقشه راه‌های مواصلاتی استان مازندران از نمایی نزدیکتر

#### شکل ۸. نمونه چک لیست پر شده

چک لیست گزارش مدیریت بحران محورهای شریانی استان مازندران (جاده چالوس)	
۱. تاریخ بازدید	چالوس
۲. جهت مسیر	کرج به چالوس
۳. نام محور	چالوس به کرج
۴. نوع نقطه	پل
۵. شماره نقطه	۷
۶. تعداد خطوط عبوری	۲
۷. علائم ترافیکی	دارد
۸. احتمال انسداد مسیر	پس
۹. علت انسداد	سبب
۱۰. علت انسداد	سبب
۱۱. مسیر جایگزین در صورت وجود بحران	دارد
۱۲. امکان احداث راه جایگزین	امکان دارد
۱۳. نوع راه جایگزین	محروری
۱۴. وضعیت حفاظ	تعمیر
۱۵. توضیحات تکمیلی	احتمال ریزش سنگ بر روی پل نیز وجود دارد که لازم است در این زمینه تمهیداتی در نظر گرفته شود - کارد ریل‌های مسیر چالوس به کرج تخریب شده و بحران را می‌آید و باید بطور آهسته بازسازی گردد - وجود رستوران در جنب پل و تجاوز به حریم شبکه خاکی خطر آفرین می‌باشد. بعضی از علائم ترافیکی نیاز به تعمیر دارند و تعداد آن نیز کم می‌باشد.

#### • محور قائم شهر به تهران (فیروزکوه)

یکی از ایمن‌ترین راه‌های مواصلاتی کوهستانی استان مازندران به تهران، محور فیروزکوه می‌باشد. این مسیر به طول حدود ۱۰۰ کیلومتر (در حوزه استان مازندران) از شهرستان قائم‌شهر شروع و تا منطقه گدوک (ابتدای حوزه استحفاظی استان تهران) ادامه دارد. در این مسیر انواع پل‌های ذکر شده مشاهده شد. این محور در بسیاری از طول مسیر به صورت محورهای مجزای رفت و برگشت می‌باشد. یکی از مواردی که این محور را از نظر اهمیت، ویژه می‌سازد، تردد کامیون‌های تریلی عظیم در این محور می‌باشد.



- محمودآباد- آمل
- آمل- ساری- گلوگاه
- آمل- چمستان- نور

این محورها از غربی‌ترین نقطه استان مازندران (شهرستان رامسر) شروع و تا منطقه گلوگاه در غربی‌ترین نقطه مازندران ادامه دارند. این محور با عبور از منطقه ساحلی و شهرهای ساحلی استان مازندران راه مواصلاتی بین استان‌های گیلان و گلستان محسوب شده و پل ارتباطی بین شرق و غرب استان مازندران می‌باشد. مهمترین ابنیه فنی در این محور پل‌ها می‌باشند و مهمترین مخاطره طبیعی تهدیدکننده پل‌ها، وجود سیلاب می‌باشد.

#### جدول ۷. گزارش مدیریت بحران از وضعیت پل‌های محور ساحلی

عنوان محور	تعداد پل‌ها	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند
محورهای ساحلی، محمودآباد-آمل، آمل-نور و چمستان	۱۳۵	۵	۴	۱۳۵	۵۸	۱۳۳	۲۴

در این محورها تعداد ۱۳۵ پل مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد ۵ پل دارای راه جایگزین نقطه‌ای بوده که می‌توان در زمان بحران از این راه‌ها استفاده نمود. در ۱۳۰ مورد دیگر از پل‌ها فاقد راه جایگزین بوده فقط ۴ مورد قابلیت احداث راه جایگزین را دارند و تعداد ۱۲۶ پل فاقد راه جایگزین بوده و بنا به دلایل قید شده قابلیت احداث راه جایگزین را نیز ندارد. لذا، در صورت فروریزش این پل‌ها، باید از راه‌های جایگزین محوری دیگر و یا راه‌های دسترسی محلی استفاده نمود. در این بررسی‌ها کلیه ۱۳۵ مورد از پل‌های موجود محور دارای حفاظ می‌باشند، که تعداد ۵۶ عدد از حفاظ‌ها نیز نیازمند تعمیر می‌باشند. همچنین تعداد ۲ مورد از پل‌ها، فاقد علائم راهنمایی و رانندگی مناسب و تعداد ۲۴ مورد از پل‌ها، نیازمند تعمیرات می‌باشند. در این مسیر بسیاری از پل‌ها دارای راه جایگزین محوری استانی و تعدادی نیز دارای راه جایگزین و دسترسی محلی بوده که جهت عبور وسایل نقلیه نیمه‌سنگین و سنگین باید مورد ارزیابی بیشتری قرار گیرند. کلیه مسیرهای جایگزین محوری در این مسیر به شرح جدول ۸ می‌باشد.

زمستان، و وجود ترافیک محوری در بسیاری از ایام سال، این جاده را به یکی از پرمخاطره‌ترین محورهای استان مازندران تبدیل نموده است و همچنین به دلیل شرایط جوی استان عواملی همچون رطوبت، سرما و یخبندان و غیره سبب آسیب‌های جدی بر ابنیه‌های موجود مانند پل‌ها، بهم‌گیرها و غیره داشته که لازم است تمهیداتی در این زمینه اندیشیده شود. با توجه به بررسی‌های به‌عمل آمده نتایج زیر حاصل گردید.

#### جدول ۶. گزارش مدیریت بحران از وضعیت پل‌های محور هراز

عنوان محور	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین ندارند
جمع کل پل‌ها ۲۳ پل	۲	۲	۲۳	۱۴	۲۳	۴

در این محور تعداد ۲۳ پل مورد بررسی گروه مدیریت بحران قرار گرفت که از این تعداد ۲ پل دارای راه جایگزین نقطه‌ای بوده که می‌توان در زمان بحران از این راه‌ها استفاده نمود. ۲ مورد از پل‌ها، فاقد راه جایگزین بوده و لیکن قابلیت احداث راه جایگزین را دارند و تعداد ۱۹ مورد از پل‌ها فاقد راه جایگزین بوده و بنا به دلایل قید شده قابلیت احداث راه جایگزین را نیز ندارد، لذا در صورت فروریزش این پل‌ها باید از راه‌های جایگزین محوری دیگر و یا راه‌های دسترسی محلی استفاده نمود.

در این بررسی‌ها ۲۳ عدد از پل‌های موجود محور، دارای حفاظ و تعداد ۱۴ عدد از حفاظ‌ها نیز نیازمند تعمیر می‌باشند. همچنین تعداد ۱۹ مورد از نقاط دارای علائم راهنمایی و رانندگی مناسب و تعداد ۴ مورد از نقاط یا فاقد علائم و یا نیازمند تعمیرات می‌باشد. در این مسیر پل‌های ۳۰ و ۳۱ دارای محور جایگزین درون‌شهری بوده و هر یک از پل‌های ۱۳ و ۱۴ قابلیت جایگزینی یکدیگر را دارند و چنانچه پل‌های شماره ۱۲ یا ۱۳ و ۱۴ دچار فروریزش گردد، می‌توان از مسیر جایگزین جدید الاحداث استفاده نمود. برای دیگر پل‌هایی که مسیر جایگزین نقطه‌ای ندارند، باید از دسترسی‌های محلی (با توجه به موقعیت و فصل) و یا محورهای جایگزین (مانند فیروزکوه) استفاده نمود.

#### • محورهای ساحلی

این محورها شامل محورهای:

- رامسر- امیرآباد (محور ساحلی)

۱۴	۱۳۵	محور ساحلی، محور شهری نوشهر- چالوس، جاده ساحلی
۱۵	۱۳۶	محور ساحلی، کمر بندی نوشهر- چالوس، جاده ساحلی
۱۶	۱۳۳	محور ساحلی، محور شهری نوشهر- چالوس، جاده ساحلی
۱۷	۱۳۰	ندارد
۱۸	۱۲۹ - ۱۲۸	محور ساحلی، جاده گاز، جاده ساحلی
۱۹	۱۲۸ - ۱۲۷	محور ساحلی، جاده مزگانه، جاده ساحلی
۲۰	۱۲۳ - ۱۲۴	محور ساحلی، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۲۱	۱۲۲ - ۱۲۰ - ۱۱۹	محور ساحلی، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۲۲	۱۱۸ - ۱۱۷ - ۱۱۶ - ۱۱۵	محور ساحلی، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۲۳	۱۱۴ - ۱۱۳	ندارد
۲۴	۱۰۹ - ۱۰۸	محور ساحلی، دسترسی محلی (پارک سی سنگان)، جاده ساحلی
۲۵	۱۰۸ - ۱۰۷	محور ساحلی، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۲۶	۱۰۶ - ۱۰۵	ندارد
۲۷	۸۱ - ۸۲	محور ساحلی، پوشش، علوی کلا جاده ساحلی
۲۸	۷۹ - ۸۰	محور ساحلی، علوی کلا، منوچهر کانه، وازیوار، جاده ساحلی
۲۹	۷۸ - ۷۷ - ۷۶ - ۷۵ - ۷۴	محور ساحلی، وازیوار، تیر گو، یاد، جاده ساحلی
۳۰	۷۱ - ۷۰	محور ساحلی، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۳۱	۶۷	محور ساحلی، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۳۲	۵۵ - ۵۴	ندارد
۳۳	۵۳ - ۵۲	محور ساحلی، محور کوتاه دسترسی محلی (ورودی محمود آباد ارومیا)، جاده ساحلی
۳۴	۵۱ - ۵۰	محور ساحلی، دسترسی محلی، محور محمود آباد هراز، عبد. آباد، جاده ساحلی
۳۵	۴۸	محور شهری پالسر
۳۶	۴۷ - ۴۶	محور ساحلی، پالسر، پایی، جاده ساحلی
۳۷	۱۷ - ۱۶	محور ساحلی، کیا کلا، سلطان محمد طاهر، جاده ساحلی
۳۸	۴۰ - ۵۹	محور ساحلی، مسیر داخل شهری قائم شهر، جاده جویبار، ساری، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۳۹	۴۳ - ۴۲	محور ساحلی، ولیعصر، محور امام رضا (ع)، جاده ساحلی
۴۰	۴۱ - ۴۰ - ۳۹ - ۳۸ - ۳۶	محور ساحلی، محور داخل شهری نکه، جاده ساحلی
۴۱	۴۴ - ۴۳	محور ساحلی، ساری، محور امام رضا (ع)، جاده ساحلی
۴۲	۳۴ - ۳۵	محور ساحلی، بلوار هاشمی نژاد، جاده ساحلی
۴۳	۳۲ - ۳۳	محور ساحلی، دسترسی محلی، جاده ساحلی

• محور ساری - سمنان (محور کیاسر)

این محور، راه ارتباطی بین استان مازندران و استان سمنان بوده که شهرستان ساری در استان مازندران شروع و با گذر از جاده جنگلی و کوهستانی و عبور از روستاهای سنگ تراشان، کیاسر و علی کلاه وارد استان سمنان می‌شود. با توجه به توپوگرافی مسیر مخاطرات گوناگونی این مسیر را تهدید می‌کنند و علاوه بر آن به دلیل عرض کم بسیاری از مناطق طول محور یکی از جاده‌های پرخطر ترافیکی می‌باشد.

در این محور تعداد ۴ پل مورد بررسی گروه مدیریت بحران قرار گرفت که از این تعداد هیچ‌کدام از پل‌ها دارای راه جایگزین نقطه‌ای نبوده و بنا به دلایل قید شده، قابلیت احداث راه جایگزین را نیز ندارد. لذا، در صورت فروریزش این پل‌ها باید از راه‌های جایگزین محوری دیگر و یا راه‌های دسترسی محلی استفاده نمود (جدول ۹). در این بررسی‌ها ۴ مورد از پل‌های موجود محور دارای حفاظ، تعداد یک مورد از حفاظ‌ها نیز نیازمند تعمیر می‌باشند. همچنین تعداد هر ۴ پل دارای علائم راهنمایی و رانندگی بوده و تعداد ۲ مورد از نقاط یا فاقد علائم و یا نیازمند تعمیرات می‌باشد. در پایان، میزان اهمیت نقاط در محورهای مواصلاتی با سه ارزیابی اهمیت به صورت زیر مشخص گردید:

- ۱- بحرانی: منظور پلهایی که فاقد راه جایگزین نقطه‌ای بوده و امکان احداث راه جایگزین را نیز ندارند.
- ۲- پلهایی که فاقد راه جایگزین نقطه‌ای بوده و لیکن امکان احداث راه جایگزین را دارند.
- ۳- پلهایی که دارای راه جایگزین نقطه‌ای می‌باشند.

جدول ۸. راه‌های جایگزین محورهای ساحلی استان

ردیف	شماره نقطه	مسیر جایگزین
۱	۸۶ - ۸۵	محور ساحلی، خیابان بهشتی، خیابان بهشت زینیه، جاده ساحلی
۲	۹۰ - ۸۹ - ۸۸ - ۸۷	محور ساحلی، جاده سادات شهر، جاده ساحلی
۳	۹۴ - ۹۳	محور ساحلی، نیاسته، شاهراد محله، جاده ساحلی
۴	۹۶ - ۹۵	محور ساحلی، جنت رودبار، لشتو، جاده ساحلی
۵	۹۸ - ۹۷	محور ساحلی، جاده لشتو، لژرین، جاده ساحلی
۶	۱۰۰ - ۹۹	محور ساحلی، بهاران، باغ نظر، جاده ساحلی
۷	۱۰۲ - ۱۰۱	دسترسی محلی
۸	۱۵۷ - ۱۳۹	ساحلی، گلرشد، مرز آباد، چالوس
۹	۱۵۲ - ۱۵۱ - ۱۴۰ - ۱۳۷	محور ساحلی، سلمان شهر، دریا گوشه، کلار آباد، جاده ساحلی
۱۰	۱۴۳ - ۱۴۴	محور ساحلی، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۱۱	۱۴۱ - ۱۴۲	محور ساحلی، هجرود، دسترسی محلی، جاده ساحلی
۱۲	۱۳۹	ندارد
۱۳	کمر بندی چالوس دارد	

جدول ۹- گزارش مدیریت بحران از وضعیت پل‌های محور کیاسر

عنوان محور	تعداد کل پل‌ها	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که حفاظ دارند	تعداد حفاظ‌های نیازمند تعمیر	تعداد پل‌هایی که علائم ترافیکی نیازمند تعمیر
کیاسر	۴	۰	۱	۴	۲

جدول ۱۰. اولویت‌بندی پل‌ها از منظر مدیریت بحران محورهای

شریانی استان مازندران - محور هراز

نام محور	شماره پل	راه جایگزین	حفاظ‌ها	علائم
هراز	۱۲	۱	۳	۳
	۱۳	۱	۳	۳
	۱۴	۱	۳	۳
	۱۵	۲	۳	۳
	۲۰	۱	۳	۳
	۲۱	۱	۳	۳
	۲۲	۱	۳	۳
	۲۳	۱	۳	۳
	۲۴	۱	۳	۳
	۲۵	۱	۳	۳
	۲۶	۱	۳	۳
	۲۸	۱	۳	۳
	۲۹	۱	۳	۳
	۳۰	۱	۳	۳
	۳۱	۱	۳	۳
	۶۵	۱	۳	۳
۱۷۰	۲	۳	۳	
۱۷۱	۱	۳	۳	
۱۷۲	۱	۳	۳	
۱۷۳	۱	۳	۳	
۱۷۴	۲	۳	۳	
۱۹	۱	۳	۳	
۱۷۶	۳	۳	۳	

ادامه جدول ۱۰- اولویت بندی پل ها از منظر

مدیریت بحران-محور فیروز کوه

نام محور	شماره پل	راه جایگزین	حفاظت ها	علائم
فیروزکوه	۱	۱	۳	۳
	۳	۱	۳	۳
	۴	۱	۲	۲
	۵	۳	۲	۳
	۶	۱	۲	۳
	۷	۱	۲	۳
	۸	۱	۳	۳
	۹	۱	۳	۳
	۱۰	۱	۳	۳
	۱۱	۳	۳	۳
	۱۰۳	۱	۲	۳
	۱۰۴	۱	۲	۳
	۲۰۲	۱	۳	۳
	۲۰۳	۱	۳	۳
	۲۰۴	۱	۳	۳
	۲۰۵	۲	۳	۳
	۲۰۶	۱	۳	۳
	۲۰۷	۱	۲	۲
	۲۰۸	۱	۳	۳
	۲۰۹	۱	۳	۳
	۲۱۰	۱	۳	۳
	۲۱۱	۲	۳	۳
	۲۱۳	۱	۲	۳
	۲۱۲	۱	۲	۳
۲۱۴	۱	۲	۲	

ادامه جدول ۱۰- اولویت بندی پل ها از منظر

مدیریت بحران-محور آمل-چمستان-نور

نام محور	شماره پل	راه جایگزین	حفاظت ها	علائم
آمل- چمستان- نور	۲۱۸	۱	۲	۲
	۲۱۹	۱	۳	۳
	۲۲۰	۱	۳	۲
	۲۲۱	۱	۲	۲
	۲۲۲	۱	۲	۳
	۲۲۳	۱	۲	۲
۲۲۴	۱	۱	۲	۱

ادامه جدول ۱۰- اولویت بندی پل ها از منظر

مدیریت بحران محورهای شریانی استان مازندران- محور کیاسر

نام محور	شماره پل	راه جایگزین	حفاظت ها	علائم
کیاسر	۶۱	۱	۳	۲
	۶۲	۱	۳	۳
	۶۳	۱	۲	۲
	۱۷۷	۲	۳	۳

ادامه جدول ۱۰- اولویت بندی پل ها از منظر

مدیریت بحران-محور چالوس

نام محور	شماره پل	راه جایگزین	حفاظت ها	علائم	
چالوس	۵۶	۱	۲	۲	
	۵۷	۱	۲	۲	
	۵۸	۱	۲	۲	
	۱۳۸	۲	۳	۳	
	۱۳۷	۳	۳	۳	
	۱۷۸	۱	۳	۳	
	۱۷۹	۱	۲	۲	
	۱۸۰	۱	۲	۲	
	۱۸۱	۱	۳	۳	
	۱۸۲	۱	۲	۲	
	۱۸۳	۱	۳	۲	
	۱۸۴	۱	۲	۲	
	۱۸۶	۱	۱	۳	
	۱۸۷	۱	۳	۳	
	۱۸۸	۱	۳	۱	
	۱۸۵	۱	۲	۲	
	۱۸۹	۱	۲	۱	
	۱۹۰	۱	۳	۳	
	۱۹۱	۱	۲	۳	
	۱۹۲	۳	۳	۲	۳

ادامه جدول ۱۰- اولویت بندی پل ها از منظر

مدیریت بحران-محور آزاد راه چالوس

نام محور	شماره پل	راه جایگزین	حفاظت ها	علائم
آزاد راه چالوس	۱۹۳	۲	۳	۳
	۱۹۴	۲	۳	۳
	۱۹۵	۲	۳	۳
	۱۹۶	۱	۲	۳
	۱۹۷	۱	۳	۱
	۱۹۸	۱	۲	۳
	۱۹۹	۱	۳	۳
	۲۰۰	۱	۳	۳
	۲۰۱	۱	۳	۳

۳	۳	۱	۷۵
۳	۳	۱	۷۶
۳	۲	۱	۷۷
۳	۲	۱	۷۸
۳	۲	۱	۷۹
۳	۲	۱	۸۰
۲	۲	۱	۸۱
۲	۲	۱	۸۲
۳	۲	۱	۸۳
۳	۲	۱	۸۴
۳	۲	۱	۸۵
۳	۲	۱	۸۶
۳	۳	۱	۸۷
۲	۲	۱	۸۸
۳	۳	۱	۸۹
۳	۳	۱	۹۰
۳	۲	۱	۹۱
۳	۲	۱	۹۲
۲	۲	۱	۹۳
۳	۳	۱	۹۴
۲	۲	۱	۹۵
۲	۲	۱	۹۶
۳	۳	۱	۹۷
۳	۳	۱	۹۸
۳	۲	۱	۹۹
۳	۲	۱	۱۰۰
۳	۳	۱	۱۰۱
۳	۳	۱	۱۰۲
۲	۲	۱	۱۰۵
۲	۲	۱	۱۰۶
۲	۲	۱	۱۰۷
۲	۲	۱	۱۰۸
۲	۳	۱	۱۰۹
۲	۳	۱	۱۱۰
۳	۲	۱	۱۱۱
۳	۲	۱	۱۱۲
۳	۳	۱	۱۱۳
۳	۳	۱	۱۱۴
۳	۲	۱	۱۱۵
۳	۳	۱	۱۱۶
۳	۳	۱	۱۱۷
۳	۳	۱	۱۱۸
۳	۳	۱	۱۱۹
۳	۳	۱	۱۲۰
۳	۳	۱	۱۲۲
۳	۲	۱	۱۲۳
۳	۲	۱	۱۲۴
۳	۲	۱	۱۲۵
۳	۲	۱	۱۲۶
۳	۲	۱	۱۲۷

ادامه جدول ۱۰- اولویت بندی پل ها از منظر

مدیریت بحران-محور آمل-ساری-گلوگاه

نام محور	شماره پل	راه جایگزین	حفاظ ها	علائم
آمل- ساری- گلوگاه	۳۲	۱	۲	۳
	۳۳	۱	۲	۳
	۳۴	۳	۳	۳
	۳۵	۳	۳	۳
	۳۶	۱	۳	۳
	۳۷	۱	۳	۳
	۳۸	۱	۳	۳
	۳۹	۱	۳	۳
	۴۰	۱	۳	۳
	۴۱	۱	۳	۳
	۴۴	۱	۳	۳
	۴۵	۱	۳	۳
	۴۶	۱	۳	۳
	۴۷	۱	۳	۲
	۴۸	۱	۲	۲
	۱۶	۱	۳	۳
	۱۷	۱	۳	۳
	۵۹	۱	۳	۳
	۶۰	۱	۳	۳
	۲۱۵	۳	۲	۲
	۲۱۶	۳	۳	۳
۲۱۷	۱	۲	۳	

ادامه جدول ۱۰- اولویت بندی پل ها از منظر

مدیریت بحران-محور ساحلی

نام محور	شماره پل	راه جایگزین	حفاظ ها	علائم
ساحلی	۵۰	۱	۳	۳
	۵۱	۱	۳	۳
	۵۲	۱	۳	۳
	۵۳	۱	۲	۳
	۵۴	۱	۲	۳
	۵۵	۱	۲	۳
	۶۴	۱	۲	۳
	۶۶	۱	۳	۳
	۶۷	۱	۳	۳
	۷۰	۱	۳	۳
	۷۱	۱	۳	۳
	۷۲	۱	۳	۳
	۷۳	۱	۳	۳
	۷۴	۱	۳	۳

- تعداد ۱۱ عدد از پل‌های استان دارای راه جایگزین نقطه‌ای (وضعیت مطلوب)
  - تعداد ۱۳ عدد از پل‌های استان دارای امکان احداث راه جایگزین با هزینه مناسب
  - تعداد ۱۹۲ عدد از پل‌های استان فاقد راه جایگزین و همچنین عدم امکان احداث آن نیز می‌باشند.
- باتوجه به این امر که جاده‌های ذکر شده جزء راه‌های مواصلاتی مهم استان می‌باشند، لازم است تا نسبت به احداث راه‌های جایگزین برای پل‌هایی که این امکان را دارند، اقدام گردد و همچنین نسبت به ایمن‌سازی پل‌هایی که فاقد راه جایگزین می‌باشند، تمهیداتی اندیشیده شود و با توجه به تردد ماشین‌آلات سنگین از برخی از این راه‌ها لازم است که بررسی‌های بیشتری در خصوص راه‌های جایگزین نقطه‌ای و دسترسی‌های محلی صورت پذیرد تا در زمان بحران تردد این ماشین‌آلات به سهولت انجام پذیرد (جدول ۱۱).

جدول ۱۱. اطلاعات کلیه محورهای مواصلاتی استان مازندران

ردیف	عنوان محور	تعداد پل‌ها	تعداد پل‌هایی که راه جایگزین دارند	تعداد پل‌هایی که امکان احداث راه جایگزین دارند	پل‌هایی که حفاظت دارند	تعداد حفاظ-های نیازمند تعمیر	تعداد پل‌هایی که علامم ترافیکی دارند	تعداد علامم ترافیکی که نیاز به تعمیر دارند
۱	چالوس	۶۱	۲	۴	۲۸	۱۴	۲۷	۲۲
۲	فیروزکوه	۲۵	۲	۲	۲۵	۱۰	۲۳	۳
۳	هراز	۳۳	۲	۲	۳۳	۱۴	۳۳	۴
۴	ساحلی	۱۲۵	۵	۴	۱۲۵	۵۸	۳۳	۲۴
۵	گیاسر	۴	۰	۱	۴	۱	۴	۳
	جمع کل:	۲۱۶	۱۱	۱۳	۲۱۶	۹۷	۲۱۰	۵۵

در بررسی پل‌های واقع در شریان‌های جاده‌ای، علاوه بر سطح بندی میزان آسیب‌پذیری آن‌ها، در بحث مرتبط با مدیریت بحران، وجود و یا عدم وجود راه جایگزین نقطه‌ای در مجاورت پل در صورتی که در اثر مخاطرات، پل تخریب شود، مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین در صورت نبود راه جایگزین، امکان احداث راه جایگزین نیز مورد بررسی قرار گرفت. واضح است که وجود راه جایگزین نقطه‌ای و یا امکان احداث آن در مجاورت پل در مواقع بحرانی می‌تواند بسیار مفید واقع گردد. در نقشه‌ای که برای این منظور در محیط رقومی تهیه گردیده، چنین نقاطی تعیین شدند. همچنین نقاطی که در آن نه راه جایگزین وجود داشته و نه امکان احداث آن وجود دارد، نیز تعیین شده‌اند (شکل ۹).

۱۲۸	۱	۳	۳
۱۲۹	۱	۳	۳
۱۳۰	۱	۳	۳
۱۳۱	۱	۳	۳
۱۳۳	۱	۳	۲
۱۳۵	۱	۳	۳
۱۳۷	۳	۳	۳
۱۳۹	۱	۲	۳
۱۴۱	۱	۳	۳
۱۴۲	۱	۳	۳
۱۴۳	۱	۳	۳
۱۴۴	۱	۳	۳
۱۴۵	۱	۲	۳
۱۴۶	۱	۲	۳
۱۴۷	۱	۲	۲
۱۴۹	۱	۲	۲
۱۵۱	۱	۳	۳
۱۵۲	۱	۳	۳
۱۵۳	۱	۳	۳
۱۵۴	۱	۳	۳
۱۵۷	۱	۲	۳
۱۵۹	۱	۲	۳
۱۶۰	۱	۲	۳
۱۶۲	۱	۲	۳
۱۶۳	۱	۲	۳
۲۲۵	۱	۳	۳
۲۲۶	۲	۳	۳
۲۲۷	۱	۳	۳
۲۲۸	۱	۳	۳
۲۲۹	۱	۳	۳
۲۳۰	۱	۳	۳
۲۳۱	۲	۲	۱
۲۳۲	۱	۳	۳
۲۳۳	۱	۳	۳
۲۳۴	۱	۳	۳
۲۳۵	۲	۲	۳
۲۳۶	۱	۳	۳
۲۳۷	۲	۳	۳
۲۳۸	۱	۲	۲
۲۳۹	۱	۲	۲
۲۴۴	۱	۳	۳
۲۴۶	۱	۳	۳

### ۵- نتیجه گیری

با توجه به بررسی‌های انجام شده از نظر وجود راه جایگزین برای پل‌های استان.

case”, Reliability Engineering & System Safety, 152 pp.151-165.

-Kusumasari, B., (2014), “Manajemen Bencana dan Kapabilitas Pemerintah Lokal, Gava Media, Yogyakarta”.

-Maulana, A., Prasetyo, Y. & Wijaya, A.P., (2017), “Pemetaan Kerentanan Bencana Gunung Bromo Dengan Citra Sentinel-1 Menggunakan Metode Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR)”, Journal Geodesi Undip 6(3), pp.106–116.

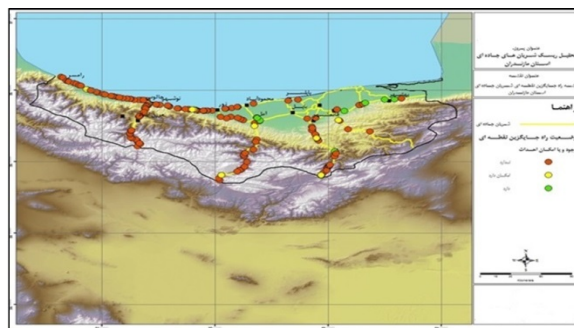
-Planning Process White Paper on Literature Review Findings, FHWA, (2018), “Retrieved from [https://www.fhwa.dot.gov/environment/sustainability/resilience/ongoing\\_and\\_current\\_research/planning/integrating\\_resilience.pdf](https://www.fhwa.dot.gov/environment/sustainability/resilience/ongoing_and_current_research/planning/integrating_resilience.pdf).”

-Rozenberg, J., Espinet Alegre, X., Avner, P., Fox, C., Hallegatte, S., Koks, E., Rentschler, J., Tariverdi, M., (2019), “From A Rocky Road to Smooth Sailing: Building Transport Resilience to Natural Disasters”, LIFELINES: The Resilient Infrastructure Opportunity, World Bank, Washington, DC.

-Schwartz, Jr., H. G. & Tavassy, L. (2016). Transportation Resilience: Adaptation to Climate Change and Extreme Weather Events [White paper presentation]. Transportation Resilience: Adaptation to Climate Change and Extreme Weather Events: Summary of the Fourth EU–U.S. Transportation Research Symposium, Brussels, Belgium. DOI. 10.17226/24648.

-Smith, A., (2020), “2010-2019: A landmark decade of U.S. billion-dollar weather and climate disasters”, National Oceanic and Atmospheric Administration, Retrieved from: <https://www.climate.gov/newsfeatures/blogs/beyond-data/2010-2019-landmark-decade-us-billion-dollar-weather-and-climate> Transportation Resilience: Adaptation to Climate Change and Extreme Weather Events: Summary of the Fourth EU–U.S. Transportation Research Symposium, Brussels, Belgium. DOI 10.17226/24648.

-Wuebbles, D. (2016), “The Changing Climate: The Science and How It Affects”, June 16-17.



شکل ۹. نقشه راه‌های جایگزین نقطه‌ای پل‌های واقع در شریان‌های جاده‌ای استان مازندران

## ۶- مراجع

-A. Kermanshah, S. Derrible, (2016), “A geographical and multi-criteria vulnerability assessment of transportation networks against extreme earthquakes, Reliability Engineering & System Safety, 153, pp.39-49.

-Bailey, D. et al., (2007), “Transportation Equity in Emergencies: A Review of the Practices of State Departments of Transportation”, Metropolitan Planning Organizations, and Transit Agencies in 20 Metropolitan Areas, National Technical Information Service, Springfield, VA. Available at: <http://trid.trb.org/view.aspx?id=808918>.

-D. Berkoune, J. Renaud, M. Rekik, A. Ruiz, (2012), “Transportation in disaster response operations, Socio-Economic Planning Sciences”, 46, pp.23-32.

-Federal Highway Administration, (2018), “Integrating Resilience into the Transportation

-Ganjehi”, S., Norouzi Khatiri, K., (2021), “Determination of emergency roads to emergency commendation using loss analysis results, Geoenviro disasters 8, pp.15. <https://doi.org/10.1186/s40677-021-00190-2>.

-Gosal, L.C., Tarore, R.C. & Karongkong, H.H., (2018), “Analisis Spasial Tingkat Kerentanan Bencana Gunung Api Lokon Di Kota Tomohon”, Journal Spasial 5(2), pp.229–237.

-Hunt, A. Watkiss, P., (2007), “Literature Review on Climate Change Impacts on Urban City Centres”, Initial Findings; OECD: Paris, France.

-J.E. Muriel-Villegas, K.C. Alvarez-Uribe, C.E. Patiño-Rodríguez, J.G. Villegas, (2016), “Analysis of transportation networks subject to natural hazards–Insights from a Colombian

# Investigation of the Road Networks of Mazandaran Province with an Emphasis on Disaster Management

*Fateme Dehghan Farouji, Instructor, Road, Housing & Urban Development Research Center, Tehran, Iran.*

*Ali Beitollahi, Assistant Professor, Road, Housing & Urban Development Research Center, Tehran, Iran.*

*E-mail: fatemedehghan@yahoo.com*

Received: January 2023- Accepted: June 2023

## **ABSTRACT**

The road networks of Mazandaran province are one of the most important road transport routes in the country. Transportation systems are the backbone of Disaster management measures, and maintaining their dynamics and performance in times of disaster is of particular importance for the continuation of rescue and response activities. In spite of the significant role of these systems in times of disasters, these systems are very vulnerable to the occurrence of disasters, and with the occurrence of natural disasters, their performance is disrupted and rescue activities are affected by it. Considering the necessity and importance of road networks and their very important role in disaster management, in this research, the investigation of road networks in Mazandaran province has been done. This study has been carried out in an analytical-descriptive method. a total of 216 points have been collected in all road axes of the province, and studies of tunnels, technical buildings, and bridges have been carried out, and in the GIS software environment, analysis and processing and priority It is framed. Based on the results of this research, according to the investigations carried out in terms of the existence of an alternative way for the bridges of the province, 11 of the bridges of the province have an alternative point way (optimal condition), 13 of the bridges of the province have the possibility of constructing an alternative way with Reasonable cost and the number of 192 bridges in the province lack alternative ways and also the impossibility of constructing them.

**Keywords:** Mazandaran Province, Road Networks, Disaster Management