

## ارزیابی وضع موجود و طرح پیشنهادی بافت تاریخی یزد از نظر دسترسی به خدمات اورژانس با استفاده از تحلیل شبکه

مرتضی خلیلی: استادیار برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران\*  
غلامرضا مردای: دانشجوی کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران  
علیرضا رحیمی: دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

### چکیده

دسترسی به خدمات درمانی بالاخص اورژانس، نیازمند توجه ویژه به ساختار شبکه ارتباطی است. بنابراین، در طرح‌های شهری به خصوص برای بافت‌های قدیمی و فرسوده، توجه جدی به این نکته ضروری است. در این پژوهش، با استفاده از تلفیق سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش تحلیل شبکه وضعیت دسترسی ساکنین بافت تاریخی یزد به خدمات اورژانس، در شرایط عادی و همچنین امکان بروز اختلال در شبکه ارتباطی، در وضع موجود و طرح پیشنهادی حفاظت جامع بافت تاریخی یزد، ارزیابی و مقایسه شده است. نتایج حاکی از آن است که در وضع موجود بافت تاریخی یزد، قسمت‌های اعظمی از آن نمی‌توانند در زمان استاندارد به خدمات اورژانس دسترسی داشته باشند، ضمن اینکه در صورت بروز اختلال در بخشی از شبکه ترافیکی، مسیرهای بهینه جایگزین برای استفاده در مواقع اضطراری وجود ندارد. طرح پیشنهادی جامع حفاظت بافت تاریخی یزد تا حد زیادی بر مشکل زمان دسترسی ساکنین به خدمات اورژانس فائق آمده و این زمان را به استانداردهای موجود نزدیک نموده است. اما همچنان قسمت‌هایی از بافت تحت پوشش کامل این خدمات در زمان‌های استاندارد نیستند. بنابراین، در صورت امکان، یک تجدید نظر کلی در ساختار شبکه ارتباطی بافت‌های مشکل دار و اصلاح مجدد شبکه معابر آن، در غیر این صورت، مکان‌یابی یک مرکز اورژانس جدید طبق اصول و ضوابط مکان‌یابی، می‌تواند در حل این مشکل راهگشا باشد.

**واژه‌های کلیدی:** اورژانس، بافت تاریخی، وضع موجود، طرح پیشنهادی، تحلیل شبکه، یزد

## ۱- مقدمه

## ۱-۱- بیان مسأله

یکی از شاخص‌های حساس در ارتباط با توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای بهداشت و درمان است. با توجه به ارتباط تنگاتنگی که بهداشت و درمان با سلامتی انسان دارد، توجه به این شاخص در برنامه‌ریزی‌های شهری و منطقه‌ای الزامی است (بهرامی، ۱۳۸۷: ۵). خدمات بهداشتی را باید به عنوان یکی از اجزاء غیر قابل تفکیک توسعه در نظر گرفت که باید دارای اهداف، سیاست‌ها و برنامه‌های روشن باشد (ضرابی و همکاران، ۱۳۸۷: ۲۱۴). منابع بهداشتی و خدمات مربوط به آن بایستی به صورت بکنواخت و منصفانه در اختیار همه مردم قرار گیرد (باقیانی مقدم و احرام پوش، ۱۳۸۳: ۴۷). بنابراین، یکی از معیارهای اساسی در ارتقاء سطح بهداشت جامعه، افزایش میزان دسترسی شهروندان به خدمات درمانی بالادست خدمات اورژانس است. به ویژه در کشور ما که به خاطر شرایط ویژه طبیعی و مصائب ناشی از بلایا و حوادث طبیعی و غیرطبیعی جان انسان‌های بسیاری در این گونه حوادث به مخاطره می‌افتد، نیاز به توجه بیشتری دارد (صاحب‌زاده و باغبان، ۱۳۸۵: ۱۰۴)؛ چرا که رساندن به موقع بیماران به این مراکز، دارای اهمیت حیاتی است و در این صورت، احتمال بالارفتن آسیب جانی بیماران کاهش می‌یابد (عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۳۳). نام اورژانس تداعی کننده عملکرد سریع و مناسب در مواقع ضروری است. در این میان سهولت دسترسی نقش حیاتی دارد (Miriam & Shulman, 2008: 18). دسترسی جغرافیایی، به طور سنتی با اندازه‌گیری، که مبتنی بر نزدیک‌ترین فاصله به مرکز درمانی است، تبیین

می‌شود (Perry, 2000, 1178). نوع دسترسی با فاصله و زمان رسیدن از یک مکان به مکان دیگر سنجیده می‌شود (پورقیومی، ۱۳۸۹: ۱۵) بدین منظور، لازم است در طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌های شهری ضمن اصلاح بافت شهر و ساختار شبکه معابر و دسترسی، مکان‌یابی مراکز خدمات اورژانسی با توجه به معیارها، ضوابط و واقعیت‌های موجود صورت گیرد؛ به گونه‌ای که ضمن پوشش تمامی مناطق و بلوک‌های شهری، فاصله مکانی و زمانی این مراکز از شعاع تحت پوشش از یک حد معین بیشتر نباشد.

پژوهش حاضر سعی دارد با مرور مبانی تئوریک دسترسی و توزیع فضایی مراکز خدمات اورژانس، وضع موجود و طرح پیشنهادی بافت تاریخی یزد را از نظر دسترسی به خدمات اورژانس با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup> و روش تحلیل شبکه<sup>۲</sup> به صورت مقایسه‌ای تحلیل و ارزیابی کند.

## ۱-۲- ضرورت و هدف پژوهش

امروزه ناحیه تاریخی شهر یزد با مشکلات عدیده‌ای در ابعاد مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، تأسیسات و تجهیزات شهری و سایر خدمات و امکانات شهری روبرو است (کلانتری خلیل‌آباد و همکار، ۱۳۸۴: ۷۸). نگاه یکپارچه نگر به مسأله بافت‌های قدیمی، معاصر سازی را به صورت برنامه‌ای برای ساماندهی توده و فضا در ارتباط با زندگی امروز شهری مطرح می‌کند (لطفی و همکاران، ۱۳۸۳: ۱۴). گذشته از امراض عادی و عمومی، قدمت ساختمانی،

1- Geographic Information System

2- Network Analyst

## ۱-۳- پیشینه پژوهش

تلاش‌های علمی چندی به منظور بررسی وضعیت خدمات اورژانس در سطح شهرها صورت گرفته است. Evance (2004) نقش GIS را در مدیریت بحران حوادث مرتبط با فعالیت‌های مراکز اورژانس تعیین کننده می‌داند و اظهار می‌دارد GIS علاوه بر اینکه در کاهش خسارات در زمان قبل از وقوع حادثه با مکان‌یابی بهینه‌ترین مکان‌ها برای احداث مراکز اورژانس مؤثر است، همچنین می‌تواند کارایی بالایی در حین امداد رسانی ایفا نماید. پور اسکندری (۱۳۸۰) با استفاده از روش شعاعی، چند ضلعی‌های تیسن و تحلیل شبکه به مکان‌یابی مراکز اورژانس در سطح شهر کرج پرداخته است. زبردست (۱۳۸۴) پس از بررسی وضعیت یکی از مناطق شهر تهران از نظر میزان حادثه خیزی، با استفاده از GIS اقدام به پیشنهاد معیارهایی برای مکان‌یابی مراکز اورژانس با توجه به قابلیت‌های محیطی و کالبدی نموده است. شعبانی (۱۳۸۴) پس از بررسی عوامل مؤثر در جانمایی مراکز درمانی (اورژانس) با استفاده از GIS و تحلیل شبکه در منطقه ۶ شهر تهران، پیشنهادهای را در زمینه مکان‌یابی مراکز خدمات اورژانس ارائه نموده است. باغ‌وند و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهشی، ضمن بررسی مخاطراتی که کارایی شبکه‌های ارتباطی را پس از وقوع زلزله تحت تأثیر قرار می‌دهند، به ارزیابی راهکارهایی برای بهبود عملکرد شبکه معابر در مناطق شهری به خصوص بافت‌های فرسوده پس از وقوع یک سانحه پرداختند. بهرامی (۱۳۸۷) به ارزیابی وضعیت فعلی نظام خدمات اورژانس شهر اصفهان پرداخت و عملکرد این سیستم را در سطح شهر از

پپچیدگی و تراکم بیش از اندازه بافت تاریخی یزد، آن را در مقابل بحران‌ها و حوادث غیرمترقبه‌ای همچون زلزله و آتش‌سوزی بی دفاع کرده است به طوری که میانگین وقوع سوانح در شهر یزد در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ حدود ۲۲۴ مورد گزارش شده که هر چه از اطراف شهر به سمت مرکز حرکت کنیم میزان حوادث افزایش می‌یابد (کریمی، ۱۳۸۸: ۹۵-۹۴). بنابراین، در این گونه بافت‌ها، کاربری‌های بهداشتی-درمانی و امدادی با توجه به نقش‌هایی که ایفا می‌کنند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. اورژانس بخش بیرون درمانی بهداشت و درمان است و عموماً به نجات بیماران خارج از بیمارستان می‌شتابد، که این امر در طرح‌های شهری مربوطه حساسیت بیشتری را در چگونگی طراحی و اصلاح ساختار شبکه ارتباطی و همچنین الگوی مکان‌یابی و دسترسی سریع، به موقع و راحت مراکز اورژانس در ارتباط با آن و بر طبق استانداردها و ضوابط می‌طلبد تا صورت نیاز، این گونه مراکز بتوانند در اسرع وقت و بدون مواجه شدن با موانع و محدودیت‌های محیط شهری وارد عمل شوند.

هدف این پژوهش، ارزیابی و مقایسه نحوه توزیع فضایی و دسترسی به مراکز خدمات اورژانس بافت تاریخی شهر یزد در ارتباط با شبکه معابر آن در وضع موجود و طرح پیشنهادی بافت تاریخی شهر یزد (طرح حفاظت جامع بافت تاریخی یزد) است؛ بدین ترتیب که محدوده دسترسی به این گونه مراکز در زمان استاندارد، مشخص گردد و مناطق خارج از شعاع دسترسی، برای بازنگری طرح معرفی شوند.

محلی) طول و عرض معبر، یک طرفه، دوطرفه و بن بست بودن، Fnode و Tnode، حجم ترافیک، سرعت متوسط و تقاطع‌ها و محدودیت‌های موجود با آن اضافه شده و رابطه فضایی بین خطوط شبکه ایجاد و شبکه هوشمند شد و با توجه به آن، عامل زمان یعنی مدت زمان‌های هر مسیر به دست آمد و بر مبنای آن دسترسی مراکز اورژانس تحلیل گردید.

#### ۱-۵- معرفی اجمالی بافت تاریخی

شهر یزد در ۵۴ درجه و ۲۲ دقیقه طول جغرافیایی شرقی و ۳۱ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است (مزیدی و زارع‌شاه‌آبادی، ۱۳۸۵: ۱۵۱). بافت قدیم به ناحیه تاریخی شهر یزد گفته می‌شود. این ناحیه بالغ بر ۷۰۰ هکتار مساحت دارد (پوراحمد و شمعی، ۱۳۸۰: ۴). ناحیه تاریخی شهر یزد شامل اصلی ترین محلات قدیمی حد فاصل خیابان دهم فروردین و شهید رجایی در جنوب، بلوار دولت آباد و شهید سعیدی در غرب، بلوار بسیج و دهه فجر در شرق و خیابان فهادان، ده متری بعثت و کوچه سراج در شمال است که براساس توافق بین دفتر بهسازی بافت قدیم، دفتر طرح ریزی شهری وزارت مسکن و شهرسازی و سازمان مسکن و شهرسازی استان یزد به علت ارزش‌های فرهنگی و هویتی خاص، ناحیه تاریخی نام گرفته و شهرداری ناحیه تاریخی و میراث فرهنگی در آن محدوده فعالیت دارند (کلانتری خلیل‌آباد و همکار، ۱۳۸۴: ۸۴). جمعیت بافت تاریخی بر اساس سرشماری عمومی سال ۱۳۸۵ مرکز آمار ایران، ۴۳۸۵۱ نفر گزارش شده است که سهمی معادل ۱۰ درصد از کل جمعیت شهر را به خود

جنبه‌های جغرافیایی کارا ندانسته و برای خدمات اورژانس شهر اصفهان با توجه به جنبه‌های جغرافیایی (مکانی - فضایی) و عملکردی الگویی بهینه ارائه داده است. وی با توجه به جمعیت و مساحت شهری، ۱۶ پایگاه جدید را پیشنهاد و مکان‌یابی کرده و برای یک افق ۱۰ ساله به ارائه راهکارهایی برای مکان‌یابی خدمات اورژانس پرداخته است.

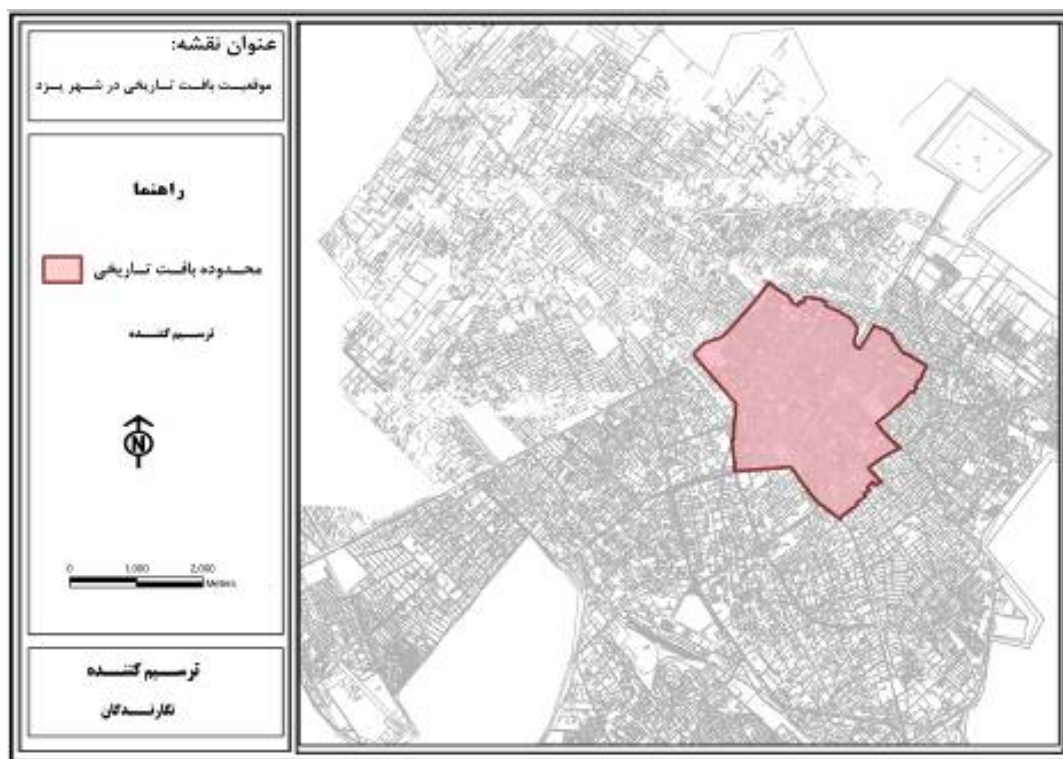
در تمامی پژوهش‌های بررسی شده، تاکید اصلی بر معیارهای مکان‌یابی خدمات اورژانس همچون مرکزیت، کاربری، دسترسی، آلودگی و ... بوده است. کیفیت شبکه و مدت زمان مورد نیاز به منظور رسیدن اورژانس به محل حادثه در این پژوهش‌ها به خصوص در بافت قدیم شهرها و در صورت احتمال اختلال در شبکه ارتباطی، کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهش حاضر سعی دارد با ارزیابی و مقایسه «وضع موجود» و «طرح پیشنهادی (قبل از اجرا)» از طریق تحلیل شبکه به این مسأله بپردازد.

#### ۱-۴- مواد و روش‌ها

دیدگاه اصلی در روش تحقیق این مقاله، توصیفی تحلیلی و نوع آن کاربردی است که با رویکرد سیستماتیک و بر مبنای اطلاعات تئوریک و داده‌های جغرافیایی (مکانی - فضایی) انجام می‌گیرد. ابزاری که برای چنین تحلیلی به کار گرفته شده است، ابزار GIS و تکنیک Network Analyst است. ابتدا شبکه‌ای از کلیه مسیرهای ارتباطی بافت تاریخی بر اساس جهات واقعی ترافیک تهیه شده و پس از ایجاد توپولوژی در محیط Auto Map، سایر اطلاعات تکمیلی شبکه مانند نوع خیابان (شریانی، جمع و پخش کننده و دسترسی

از این طرح‌ها است که اخیراً تهیه شده و افق اجرایی آن سال ۱۴۰۰ است که در این پژوهش، طرح کالبدی پیشنهادی آن از نظر دسترسی به خدمات اورژانس مورد ارزیابی قرار گرفته و با وضعیت موجود مقایسه می‌گردد. شکل شماره یک موقعیت ناحیه تاریخی را در شهر یزد نشان می‌دهد.

اختصاص داده است (مهندسین مشاور آرمانشهر، ۱۳۸۸). در این میان، به دلیل خاص بودن ویژگی‌های بافت تاریخی شهر یزد و شهرت این بافت در ایران و جهان، برنامه‌های ویژه‌ای برای بهسازی بافت تاریخی این شهر، تدارک دیده شده است (عزیزی و آراسته، ۱۳۸۹: ۴). طرح حفاظت جامع بافت تاریخی یزد یکی



شکل ۱- نقشه موقعیت بافت تاریخی در شهر یزد

بخواهیم ریشه‌های اصلی این ناکامی‌ها را مورد کنکاش قرار دهیم، به ضعف یا عدم توجه به یکی از مراحل مهم برنامه‌ریزی یعنی ارزیابی می‌رسیم. به عبارتی می‌توان گفت کلید گمشده طرح‌ها ارزیابی آنان در مراحل مختلف است (پورمحمدی و همکار، ۱۳۸۹: ۳). ارزیابی که «سنجش و داوری برنامه‌ها و طرح‌ها با هدف‌ها و ضوابط و استانداردهای پیش بینی

## ۲- مبانی و مفاهیم

### ۱-۲- مفهوم و اهمیت ارزیابی طرح‌ها

توسعه ناموزون شهرهای کشور در دهه‌های اخیر زمینه را برای تهیه طرح‌های توسعه شهری فراهم کرده است. اما با وجود گذشت چهار دهه از تهیه و اجرای این طرح‌ها در عمل موفقیت چندانی حاصل نشده است (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۶۷). اگر

شده از قبل» تعریف شده (رضویان، ۱۳۸۱: ۱۵) نقش بسیار مهمی در طرح‌های برنامه‌ریزی و مدیریت شهری ایفا کرده و در حقیقت، ماهیت رفت و برگشتی فرایند طرح‌های شهری را نشان می‌دهد. به این مفهوم که نتیجه ارزیابی مستلزم برگشت به مراحل قبلی است، به طوری که آمار و اطلاعات و ضوابط به دست آمده مورد بررسی مجدد قرار گرفته و در صورت لزوم در تعریف نیازها و راه‌حلها تجدید نظر به عمل خواهد آمد (ابراهیم‌زاده و همکار، ۱۳۸۵: ۴۴). باید تأکید کرد که ارزیابی تصمیم‌گیری نیست، بلکه تنها یاری رسان این امر است (لیچفیلد و همکاران، ۱۳۶۵: ۷) و از هر نوع که باشد، یک پیش‌نیاز ضروری دارد و آن وجود استاندارد است. بدون داشتن استاندارد فرآیندی به نام ارزیابی نمی‌تواند تحقق پیدا کند (صاحب‌زاده و همکار، ۱۳۸۵: ۱۰۳). ارزیابی طرح از لحاظ زمان اجرا، سه نوع «قبل، حین و پس از اجرا» را شامل می‌شود که در این پژوهش نوع اول مد نظر است.

## ۲-۲- اورژانس و دسترسی در فضای شهری

توسعه شهری افزایش تسهیلات را سبب می‌شود ولی در عین حال عوامل بحران را هم افزایش یافته و تسهیلات محیطی مبدل به زیان می‌شود (Nakabayashi, 1994, 229). در این راستا برنامه‌ریزان سعی دارند با ارائه الگوی مناسب تخصیص زمین به کاربری‌های مورد نیاز شهرها و مکان‌گزینی مناسب آنها در کالبد شهر، برای تأمین رفاه و ایمنی شهرها و آسایش شهرنشینان تأثیر گذار گشته و امکان زیست بهتری را در شهرها فراهم آورند (نظریان و کریمی،

۱۳۸۸: ۵). با این وجود، از نظر توزیع فضایی بهینه و مکان‌گزینی عادلانه برای کاربری‌های خدمات عمومی مخصوصاً خدمات بهداشتی و درمانی که دسترسی سریع و به موقع و راحت به آنها دارای اهمیت است، فضای متناسبی در نظر گرفته نشده است (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۰). این درحالی است که تعادل فضایی در توزیع مراکز بهداشتی و درمانی، خصوصاً مراکز خدمات اورژانس از جمله عوامل مؤثر در سلامت جامعه محسوب شده و همچنین یکی از عوامل دستیابی به توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای است (بهرامی، ۱۳۸۷: ۵). دسترسی به خدمات پزشکی برای فوریت‌ها و شرایط تهدید آمیز زندگی، انتظاری کلیدی در میان برخی از جوامع است (نصیری‌پور و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۴۰). «اورژانس به موقعیتی گفته می‌شود که اتخاذ تصمیم سریع برای پیش‌گیری از آسیب‌های دائمی یا مرگ بیمار ضروری باشد» (بهرامی، ۱۳۸۷: ۵۳) و سرعت ارائه خدمات در مراکز درمانی به خصوص اورژانس در جهت کاستن از مرگ و میر و معلولیت‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (ظهور و همکار، ۱۳۸۲: ۴۱۳). بنابراین، دو عامل فاصله مرکز از محل وقوع حادثه و مدت زمان دسترسی به محل حادثه نقش زیادی در موفقیت و یا عدم کارایی عملیات اورژانس ایفا می‌کند.

## ۲-۳- نقش شبکه ارتباطی

شکل‌گیری بافت یک شهر به طور مستقیم به شبکه معابر آن ارتباط دارد (مهندسین مشاور آمودراه، ۱۳۷۶: ۳۹). راه‌ها و شبکه‌های ارتباطی یک شهر را می‌توان از مهم‌ترین ویژگی‌های آن دانست که بازتاب

آسیب‌پذیری شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد افزونگی<sup>۳</sup> است؛ یعنی حالتی که در آن مسیرهای مختلفی بین مبدا و مقصد وجود دارد. بنابراین، وقتی مسیری به هر دلیلی غیر قابل استفاده شد، گزینه‌های جایگزین مختلفی وجود خواهد داشت (Sohn, 2006).

## ۲-۴- تحلیل شبکه

همزمان با پیچیده‌تر شدن محیط‌های شهری، کار برنامه‌ریزی در این زمینه نیز روز به روز دشوارتر می‌گردد. یکی از راه‌حل‌های اساسی برای رفع این مشکل، استفاده از تکنیک سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS است (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۰). توابع پیوستگی یکی از تحلیل‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی است که خود، توابع نزدیکی و تحلیل شبکه را در بر می‌گیرد. در حالی که در توابع نزدیکی به شبکه دسترسی و معابر توجه نمی‌شود و همین مسأله موجب گردیده که نتایج حاصل از تحلیل بافرینگ از درجه اطمینان بالایی برخوردار نباشد (مدیری، ۱۳۸۴: ۵۶) در تحلیل‌های مبتنی بر شبکه معابر و خیابان‌های شهری که نقش حیاتی و بنیادی در جابجایی‌های درون شهری ایفا می‌نمایند به صورت عوارض خطی به کار برده می‌شوند و به همین دلیل نتایج حاصل از این نوع تحلیل از درجه اطمینان بسیار بالایی نسبت به تحلیل‌های فضایی که فقط به صورت فضایی به تعیین بزرگترین مسیر بین دو نقطه می‌پردازند، برخوردار هستند (زارعی، ۱۳۸۹: ۳۰). مهم‌ترین قابلیت‌های این تحلیلگر به شرح زیر است:

کالبدی مفهوم نیاز به دسترسی هستند (زبردست و همکار، ۱۳۸۴: ۸) در خصوص کاربری‌های امدادی و مراکز خدمات اورژانس، دسترسی مناسب به شبکه‌های اصلی و دسترسی‌های درجه یک جز پیش شرط‌های ضروری است و دسترسی‌های محلی پایین‌ترین ارزش را دارند. اهمیت مسایل فوق و ضرورت سرعت همراه با دقت، برنامه‌ریزی شبکه‌های ارتباطی را ضروری ساخته و وجود مسیرهای دسترسی ویژه‌ای را می‌طلبد (شیعه و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۶). اهمیت فراوانی که در بالا برای دسترسی و تبلور کالبدی آن یعنی شبکه‌های ارتباطی و معابر شهری عنوان شد مربوط به شرایط عادی جامعه است (زبردست و همکار، ۱۳۸۴: ۸) در حالی که بعد از وقوع حوادثی مثل زلزله به علت فریختن ساختمان‌ها و احتمال بسته شدن مسیرها کارایی شبکه‌های ارتباطی به شدت تنزل می‌یابد (Yung et al, 2007). این در حالی است که طی یک بحران یا وضعیت اضطراری، شبکه‌های ارتباطی نقش حیاتی‌تری در نجات جان انسان‌ها و تسریع عملیات بازسازی و بازگرداندن حالت عادی به شهر را بر عهده دارند (Liu et al., 2003). بنابراین، لازم است که شبکه ارتباطی طوری طراحی شود که ارتباط بین بخش‌های مختلف شهر حفظ و تقویت شود (Huang, 2003: 96) و هنگامی که برخی مسیرهای موجود به دلیل محدودیت‌های وزنی در پل‌ها، خیابان‌های باریک، جاده سازی، آب‌گرفتگی، رانش زمین، تقاطع‌های راه‌آهن و غیره قابل استفاده نیستند، باید راه‌های جایگزینی برای آنها در برنامه‌ریزی پیش از حادثه در نظر گرفته شده باشد. (کریمی، ۱۳۸۸: ۲۹) رویکردی که در این زمینه در

راه و ساعات شبانه روز. منظور از حجم ترافیک در هر نقطه‌ای از شبکه عبارت است از تعداد وسایل نقلیه‌ای که در ظرف یک ساعت از آن نقطه می‌گذرد (زریونی، ۱۳۵۶: ۸۴).

سرعت ترافیک در هر قسمت از شبکه سرعت متوسط وسایل نقلیه در آن قسمت از شبکه است (زریونی، ۱۳۵۶: ۸۴). سرعت حرکت در خیابان‌های اصلی شهر یزد با توجه به گزارش سازمان ترافیک شهر یزد، ۴۰ کیلومتر در ساعت و خیابان‌های درجه دو و ۲۰ کیلومتر در ساعت (کریمی، ۱۳۸۸: ۸۶) لحاظ گردیده است. عامل دیگری که بر زمان پیمودن طول یک خیابان تأثیر می‌گذارد ظرفیت راه است که به بیشترین تعداد وسایل نقلیه‌ای که عبور آنها در ظرف مدت یک ساعت، با کیفیت معین ترافیک، از یک مقطع یا از طول یکنواختی از راه امکان‌پذیر باشد گفته می‌شود (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۷۴: ۴۱).

محدودیت‌ها: منظور از محدودیت، عوامل مختلفی است که مانع از عبور وسائط نقلیه و یا باعث کند شدن سرعت آنها در شبکه می‌گردند. از جمله محدودیت‌هایی که در بافت تاریخی یزد شناسایی شده، خیابان‌های دارای عرض کمتر از ۴ متر که قابلیت عبور وسائط نقلیه را نداشته و همچنین وجود ساباط‌های دارای عرض و ارتفاع کم به عنوان مانعی در برابر عبور وسائط نقلیه عمل می‌کنند. این محدودیت‌ها شناسایی و در پایگاه داده برای تحلیل شبکه ذخیره شده‌اند.

- تعیین بهترین مسیر<sup>۴</sup>  
 - پیدا کردن نزدیک‌ترین ایستگاه خدماتی<sup>۵</sup>  
 - محدوده سرویس‌های خدماتی<sup>۶</sup> و...  
 آماده سازی شبکه معابر و خیابان‌ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی برای تحلیل شبکه نیاز به داده‌ها و مراحل مختلفی دارد که در زیر مرور می‌شود:  
 نقشه پایه: یکی از داده‌های اولیه و اساسی برای انجام تحلیل شبکه داشتن نقشه استاندارد و دارای سیستم شکل با مختصات UTM است. در این مقاله پس از ایجاد توپولوژی، خط‌های نقشه رفع شده است. سپس ویژگی‌های هر کدام از خیابان‌ها از جمله طول و عرض آنها، نوع خیابان (شربانی، جمع و پخش کننده، دسترسی محلی) و یک طرفه و بن بست بودن وارد پایگاه اطلاعاتی شده است.

زمان سفر: منظور از زمان سفر مقدار زمانی است که یک وسیله نقلیه یا عابر پیاده از مکانی به مکان دیگر طی می‌کند. از تقسیم طول خیابان بر متوسط سرعت حرکت اتومبیل‌ها بر اساس فرمول سرعت در فیزیک ( $V=D/T$ )، عامل زمان یعنی مدت زمان‌های هر مسیر به دست می‌آید (هادیانی و کاظمی‌نژاد، ۱۳۸۹: ۱۰۴) در اینجا هر کدام از تقاطع‌ها به صورت گره و مسیری که آنها را به هم متصل می‌کند با لبه مشخص شده و مدت زمانی که طول می‌کشد تا خودرویی از آن لبه عبور کند در واحد دقیقه محاسبه و در پایگاه داده وارد شده است. محاسبه زمان در تحلیل شبکه به عوامل و داده‌های متفاوتی وابسته است: از جمله حجم ترافیک، سرعت ترافیک، ظرفیت



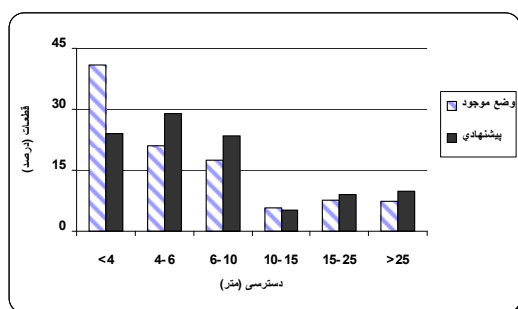
دسترسی قطعات و سهولت خدمات رسانی به آنها در مواقع ضروری باشد. در مرحله بعد مقدار زمانی که طول می کشد اورژانس بعد از بروز واقعه به محل حادثه برسد با استفاده از تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی در وضع موجود و طرح پیشنهادی بافت تاریخی یزد ارزیابی و مقایسه شده است.

جدول ۱- مقایسه دسترسی قطعات در وضع موجود و

#### پیشنهادی بافت تاریخی یزد

پیشنهادی		وضع موجود		دسترسی (متر)
درصد	قطعه	درصد	قطعه	
۲۴	۵۲۰۰	۴۰/۸	۸۸۹۵	۴<
۲۸/۸	۶۲۴۹	۲۱	۴۵۸۵	۴-۶
۲۳/۴	۵۰۸۶	۱۷/۴	۳۷۹۷	۶-۱۰
۵/۱	۱۱۰۰	۵/۶	۱۲۱۸	۱۰-۱۵
۹/۱	۱۹۷۱	۷/۷	۱۶۸۹	۱۵-۲۵
۹/۷	۲۱۰۳	۷/۴	۱۶۲۴	۲۵>

مأخذ: نگارندگان، بر اساس طرح حفاظت جامع بافت تاریخی یزد



شکل ۲- مقایسه میزان دسترسی قطعات بافت تاریخی

یزد در وضع موجود و طرح پیشنهادی

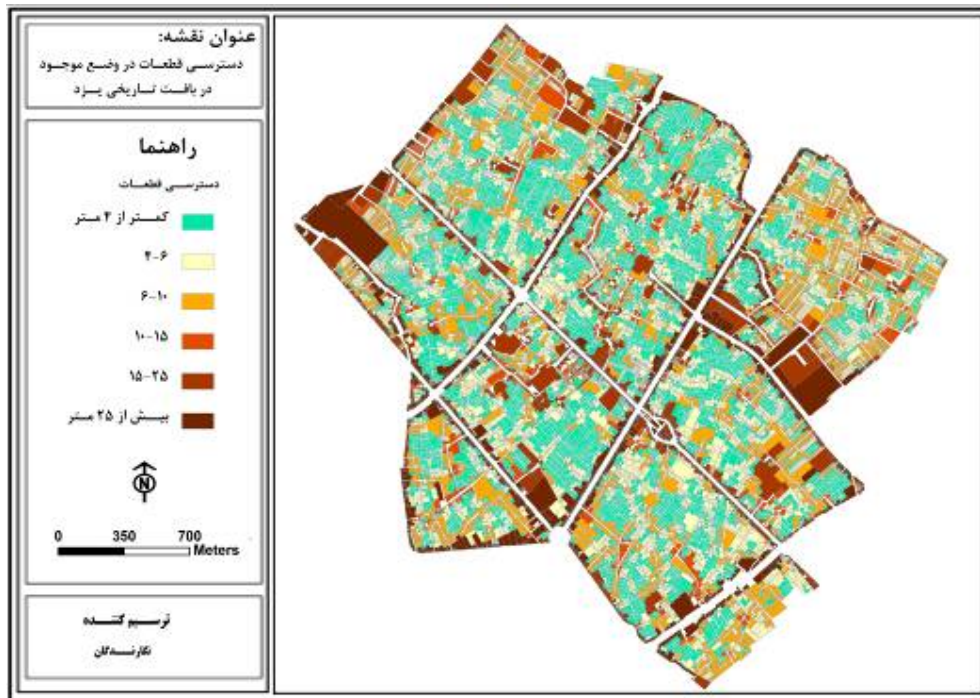
### ۳- تحلیل یافته‌ها

#### ۳-۱- تحلیل و ارزیابی شبکه ارتباطی بافت تاریخی

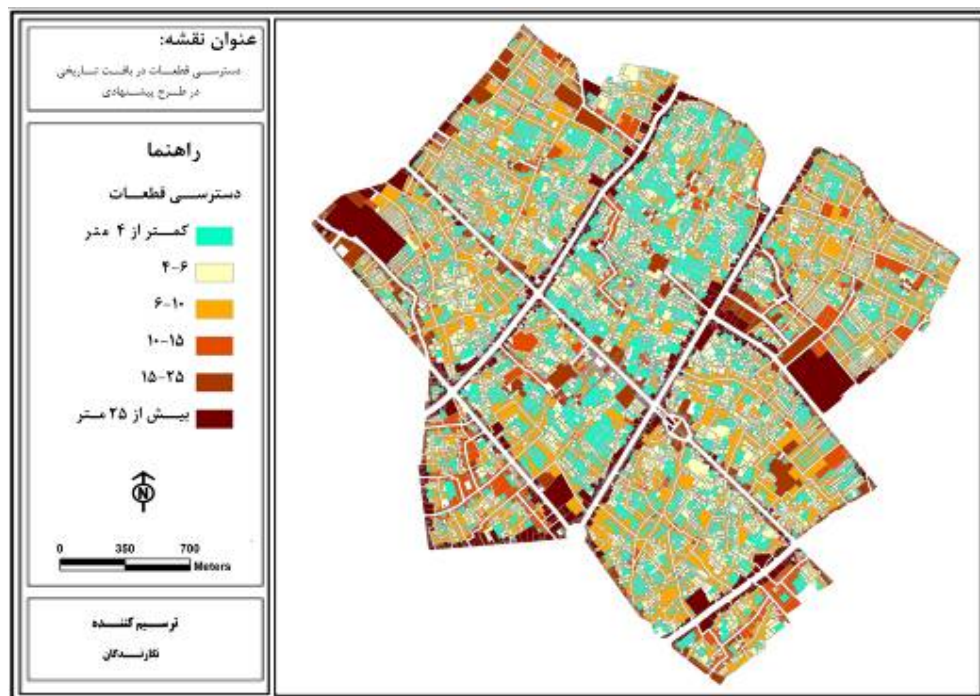
##### یزد در وضع موجود و طرح پیشنهادی

الگوی کلی شبکه ارتباطی و نحوه ارتباط و اتصال شبکه راه‌های فرعی و سلسله مراتب شبکه راه‌ها، گستره دسترسی‌ها را نشان می‌دهد (ترابی، ۱۳۸۸: ۳۰). در بافت تاریخی یزد تعداد زیادی از انواع معابر وجود دارد که در طرح‌های ترافیک شهری و طرح حفاظت جامع بافت تاریخی یزد مشخصات آنها شناسایی شده و به عنوان یک فاکتور مهم برای تأثیر دادن آن در توزیع فضایی و نحوه دسترسی مراکز خدمات اورژانس مورد استفاده قرار گرفته است. در مجموع، بافت قدیم شهر از کوچه‌های تنگ و پریچ و خم و خیابان‌های فرعی درجه دو تشکیل شده که این موضوع خدمات رسانی مراکز اورژانس و دیگر مراکز امدادی را در وضع موجود در صورت نیاز با مشکل مواجه می‌سازد.

جدول (۱) و شکل (۲) میزان دسترسی قطعات بافت تاریخی را در وضع موجود و پیشنهادی نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود در وضع موجود ۴۰/۸ درصد از قطعات به معابر کمتر از ۴ متر دسترسی دارند که این امر نشان دهنده عدم دسترسی این قطعات به خدمات اورژانس در مواقع بروز حادثه است. با پیشنهاد تعریض معابر توسط مشاور در طرح حفاظت جامع بافت تاریخی یزد، این میزان به طور چشمگیری کاهش پیدا کرده و به ۲۴ درصد رسیده است که به نظر می‌رسد نشان دهنده بهتر شدن



شکل ۳- نقشه دسترسی قطعات بافت تاریخی یزد در وضع موجود



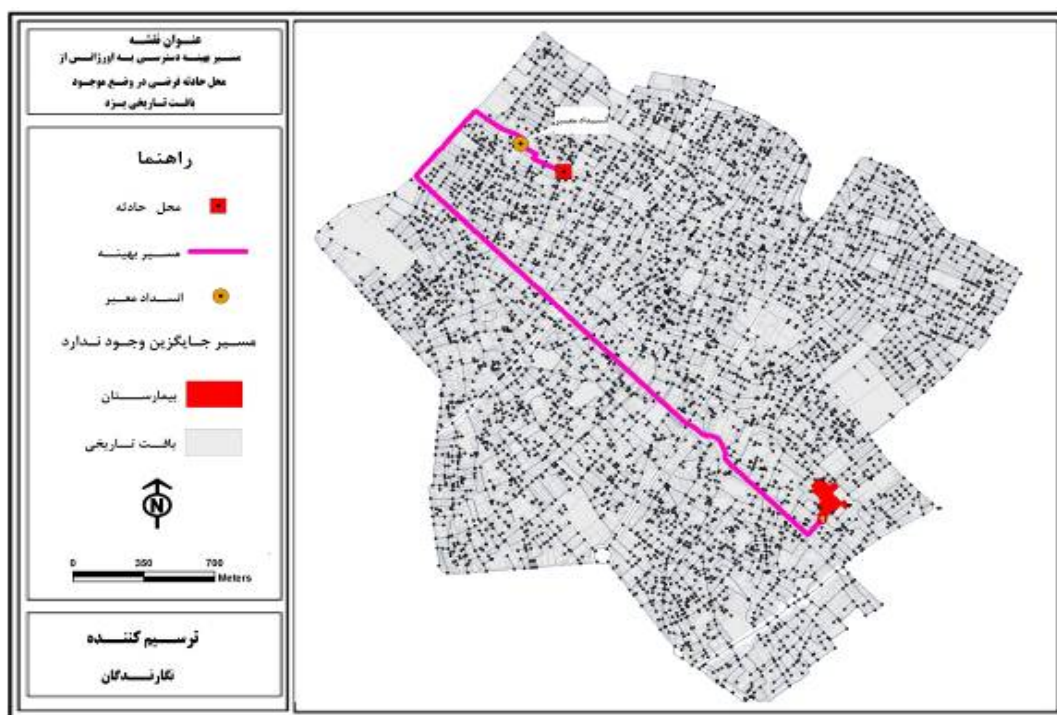
شکل ۴- نقشه دسترسی قطعات بافت تاریخی یزد در طرح پیشنهادی

## ۳-۲- ارزیابی وضعیت دسترسی به خدمات

## اورژانس در بافت تاریخی

مسیر بهینه (Best Route): هنگامی که حادثه‌ای در مکانی خاص اتفاق می‌افتد مسأله تعیین بهترین مسیر دسترسی در عملیات خدمات‌رسانی اورژانس به محل حادثه از ضروری‌ترین کاربردها می‌شود. این امر در بافت‌های قدیمی به خصوص در مواقع ایجاد بحران یا هر مسأله‌ای که ممکن است باعث اختلال ترافیکی در بخشی از شبکه شود ایجاب می‌کند که شبکه طوری طراحی شود که در صورت مسدود شدن یک مسیر، مسیر یا مسیرهای جایگزین قابل دست‌یابی باشد. این مسأله با تعیین یک محل وقوع حادثه فرضی و سپس اجرای تحلیل شبکه بررسی شده است. همانطور که در شکل شماره ۵ مشاهده می‌شود بهترین مسیر دست‌یابی اورژانس از خیابان‌های اصلی بافت به محل

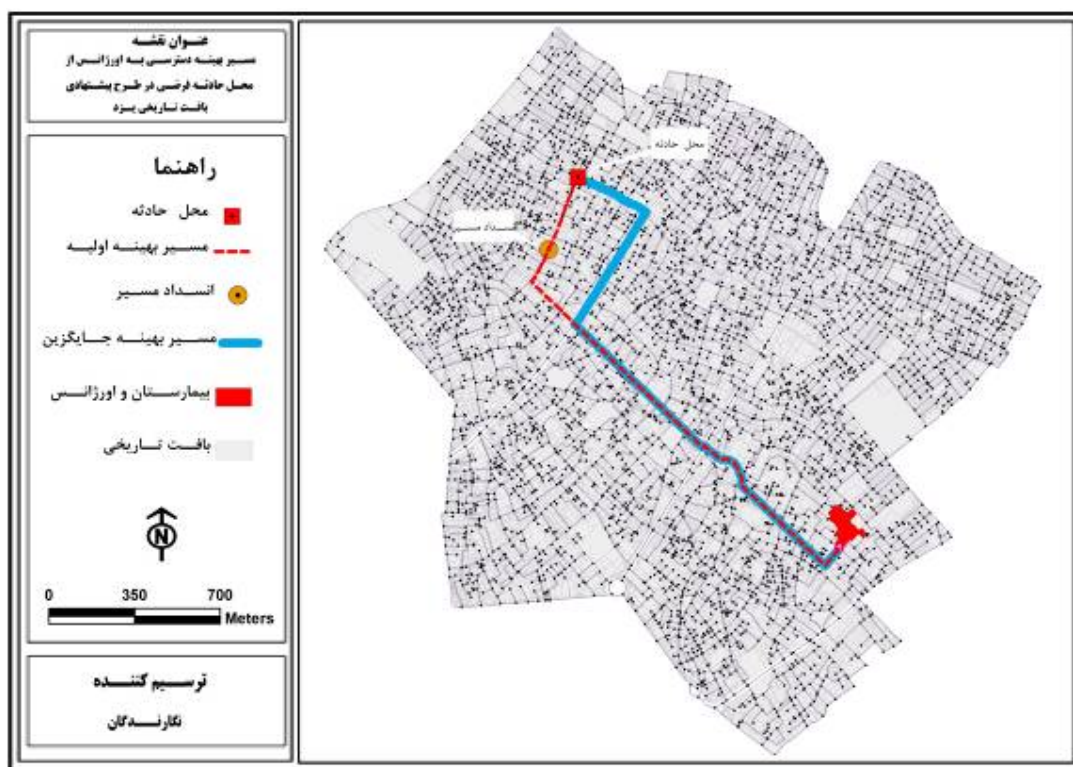
حادثه فرضی در وضع موجود در ۱۰ دقیقه صورت می‌گیرد که از مدت زمان استاندارد جهانی (۳ دقیقه) و حتی استاندارد رایج در ایران (۸ دقیقه) بیشتر است. حال با توجه به معابر کم عرض و ارگانیک بافت تاریخی و همچنین ساباط‌های فرسوده در مواقع بروز حوادثی مثل زلزله، که احتمال مسدود شدن این مسیر را ممکن می‌سازد، با فرض بروز چنین اتفاقی و مسدود شدن مسیر دسترسی در محل فرضی مشخص شده در شکل شماره ۵، مسیر مناسب دیگری مبنی بر رسیدن اورژانس به محل حادثه وجود ندارد. بنابراین این امر به ناچار از طریق مسیرهای طولانی‌تر و یا پیاده صورت می‌گیرد که علاوه بر طولانی‌تر شدن زمان امداد رسانی، مشکلات خاص خود را به همراه دارد.



شکل ۵- نقشه بهترین مسیر دسترسی به اورژانس از محل حادثه در وضع موجود بافت تاریخی یزد

دیگری نیز برای امداد رسانی به محل حادثه وجود دارد که به عنوان راه حل دوم در مواقع وقوع بحران می‌توان برای امداد رسانی از آن استفاده کرد (شکل شماره ۶). بنابراین، هر چند در صورت اجرا، عملکرد طرح پیشنهادی مذکور در این زمینه تا حدود زیادی موفقیت آمیز خواهد بود اما باز با استانداردهای جهانی فاصله دارد.

طرح پیشنهادی تهیه شده توسط مهندسين مشاور مبنی بر ساماندهی و تعریض بعضی از خیابان‌های بافت تاریخی است. بنابراین با فرض ثابت بودن محل وقوع حادثه فرضی، با اجرای برنامه همانطور که در شکل شماره ۶ مشاهده می‌شود مسیر دسترسی اورژانس تغییر کرده و زمان دسترسی آن نیز به ۶ دقیقه کاهش یافته است. ضمن اینکه در طرح پیشنهادی با احتمال مسدود شدن مسیر دسترسی فوق، مسیر



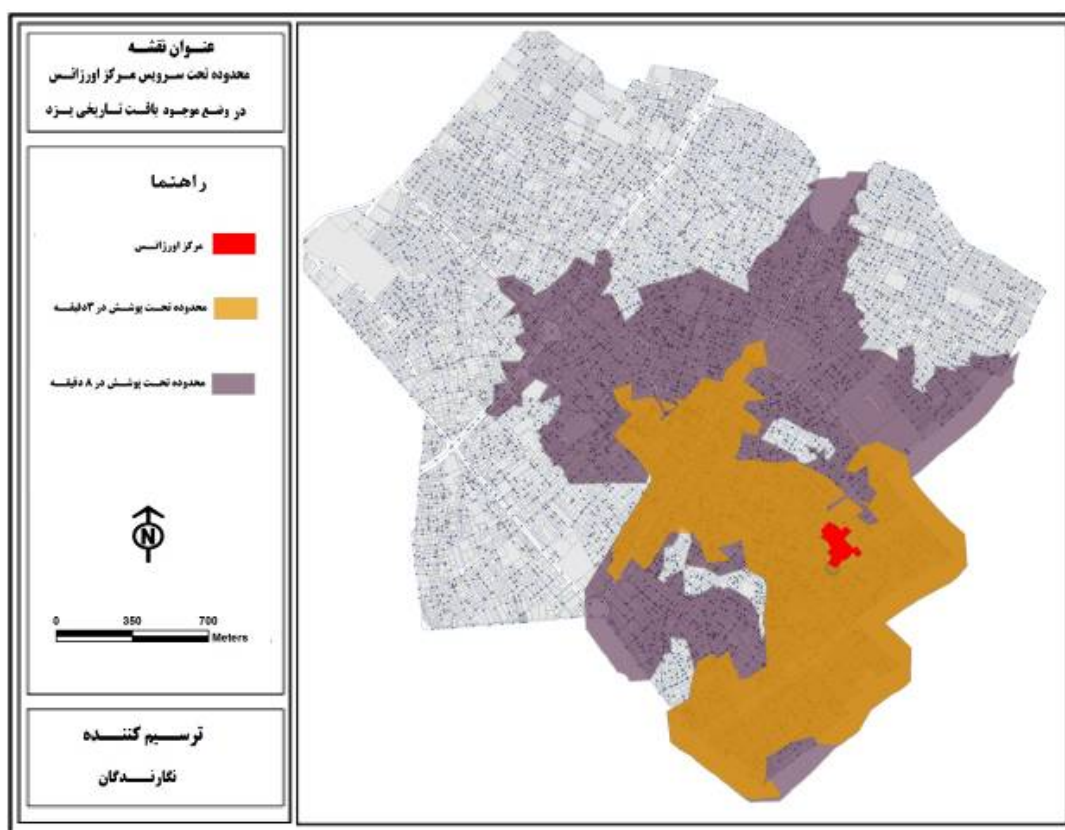
شکل ۶- نقشه بهترین مسیر دسترسی به اورژانس از محل حادثه در طرح پیشنهادی بافت تاریخی یزد

به منظور رفع این نقیصه در این بخش به بررسی سطح سرویس مراکز اورژانس در سطح بافت و در مدت زمان بهینه پرداخته می‌شود. براساس استاندارد جهانی مدت زمان رسیدن آمبولانس بر سر بیمار ۳ دقیقه است که در ایران این زمان برابر با ۸ دقیقه است (بهرامی، ۱۳۸۷: ۷۱). برای مشخص کردن شعاع

سطح سرویس (Service Area): مطالب ذکر شده در تحلیل وضعیت دسترسی ساکنین بافت تاریخی به خدمات اورژانس، تنها بر مکانی مشخص و بهترین مسیر دسترسی اورژانس به یک نقطه فرضی استوار بوده است. این امر موجب مغفول ماندن اهمیت دسترسی تمامی نقاط بافت به این خدمات می‌گردد.

به مراکز خدمات اورژانس با استاندارد جهانی فاصله زیادی دارند و همچنین بسیاری از مناطق (حدود ۵۰ درصد)، در مدت زمان بسیار بیشتری نسبت به مدت زمان مرسوم در ایران به این خدمات دسترسی پیدا می‌کنند که این خود معلول ساختار نامناسب شبکه ارتباطی و وجود محدودیت‌های بسیار معابر آن است.

عملکردی و محدوده تحت سرویس در زمان استاندارد جهانی (۳ دقیقه) و زمان رایج در ایران (۸ دقیقه) از عملیات پیدا کردن محدوده خدماتی (Service Area) استفاده می‌شود. همان طور که در شکل شماره ۷ قابل تشخیص است، قسمت اعظم بافت تاریخی (بیش از ۷۰ درصد)، از نظر دسترسی

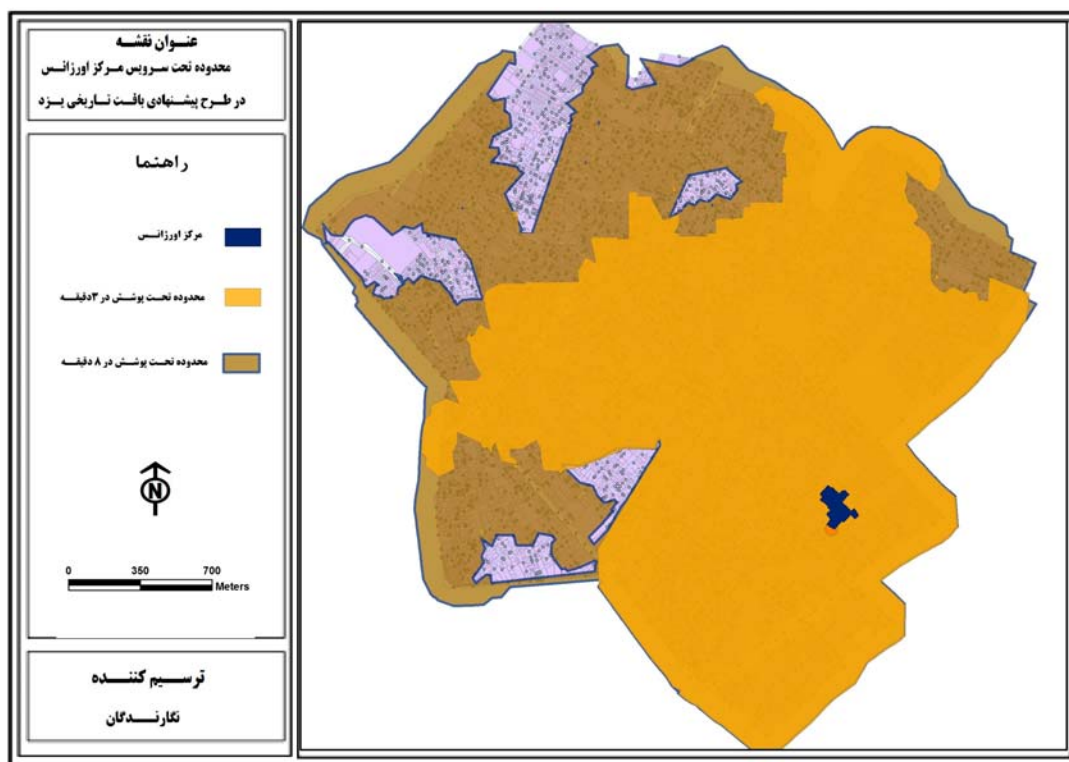


شکل ۷- نقشه شعاع تحت پوشش خدمات اورژانس در مدت زمان استاندارد جهانی و ایران در وضع موجود بافت تاریخی یزد

خدمات مزبور گردیده است به طوری که حدود ۶۰ درصد بافت تحت شعاع استاندارد جهانی (۳ دقیقه) و حدود ۸۰ درصد تحت شعاع ۸ دقیقه (استاندارد معمول ایران) قرار دارد (شکل ۸). اما همچنان بخش‌هایی از بافت به دلیل حل نشدن مشکل شبکه ارتباطی و همچنین کمبود مراکز درمانی آریه دهنده

این عملیات مجدداً بر روی لایه تکمیل شده از اطلاعات طرح پیشنهادی اعمال شده است که حاصل آن در شکل ۸ آمده است. همان طور که مشاهده می‌شود، پیشنهادهای مشاور مبنی بر ساماندهی بافت و اصلاح ساختار شبکه ارتباطی موجب افزایش چشمگیر سطح سرویس مرکز اورژانس موجود و به تبع آن دسترسی بخش قابل توجهی از بافت به

خدمات اورژانس و محدود شدن آن به تنها یک مرکز، تحت پوشش کامل قرار نگرفته است.



شکل ۸- نقشه شعاع تحت پوشش خدمات اورژانس در مدت زمان استاندارد جهانی و ایران در طرح پیشنهادی بافت تاریخی یزد

#### ۴- نتیجه‌گیری

دسترسی به خدمات درمانی بالاخص اورژانس نیازمند توجه ویژه به ساختار شبکه ارتباطی است، چرا که ناکارآمدی محورهای دسترسی علاوه بر کاهش بهره‌وری سامانه‌های عملکردی شهر و تحمیل هزینه‌های هنگفت به اقتصاد آن، در مواقع حاد همچون سوانح طبیعی (زلزله، آتش سوزی، سیل و...)، رانندگی، درمانی و... موجب آسیب‌های جبران ناپذیر برای شهروندان می‌گردد. بنابراین، در طرح‌های شهری به خصوص راجع به بافت‌های قدیمی و فرسوده توجه جدی به این نکته ضروری است.

بافت تاریخی یزد به دلیل ساختار ارگانیک شبکه معابر، موجب افزایش مدت زمان دسترسی شهروندان ساکن بافت به خدمات اورژانس در وضع موجود می‌گردد و قسمتهای اعظمی از آن نمی‌توانند در زمان استاندارد بین‌المللی (۳ دقیقه) و حتی داخلی (۸ دقیقه) به این خدمات دسترسی داشته باشند، ضمن اینکه در صورت بروز اختلال در بخشی از شبکه ترافیکی، کل شبکه تا حد زیادی کارایی معمول خویش را از دست داده و مسیرهای بهینه جایگزین برای استفاده در مواقع ضروری وجود نداشته و عملیات اورژانسی را با کندی و محدودیت جدی مواجه می‌کند. مهمترین دلایل این امر را می‌توان در

باغ وند، اکبر، نظریها، مهرداد، صفارزاده، محمود و گیوه‌چی، سعید (۱۳۸۵)، بررسی علل تنزل عملکرد شبکه حمل و نقل شهری پس از وقوع زلزله و راه‌کارهای مقابله با آن، دومین سمینار ساخت و ساز در پایتخت، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران، تهران.

باقیانی‌مقدم، محمدحسین و احرام‌پوش، محمد حسین، (۱۳۸۳)، اصول و کلیات خدمات بهداشتی، انتشارات شبینم، چاپ دوم، یزد.

بهرامی، سرگل، (۱۳۸۷)، تحلیل شبکه خدمات و فوریت‌های پزشکی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: زنگی‌آبادی، علی، استاد مشاور: غیاث، مجید، دانشگاه اصفهان، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

پور اسکندری، عباس، (۱۳۸۰)، سنجش توزیع فضایی سوانح آتش سوزی در شهر با استفاده از GIS مطالعه موردی: شهر کرج، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

پوراحمد، احمد، حاتمی‌نژاد، حسین و حسینی، سیدهادی، (۱۳۸۵)، آسیب‌شناسی طرح‌های توسعه شهری در کشور، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۸ (زمستان)، صص ۲۹-۵۴.

پوراحمد، احمد و شماعتی، علی، (۱۳۸۰)، توسعه فیزیکی شهر یزد و تأثیر آن بر ساختار جمعیت بافت قدیم شهر، نامه علوم اجتماعی، شماره ۱۸ (پاییز و زمستان)، صص ۳-۳۰.

پورقیومی، حسین، (۱۳۸۹)، تحلیلی بر توزیع فضایی مکان‌یابی خدمات شهری شهر کازرون با استفاده از

عدم رعایت سلسله مراتب عملکردی در ساختار شبکه دسترسی، عرض کم معابر و غیر قابل استفاده بودن بسیاری از معابر بافت برای عبور و مرور وسائط نقلیه موتوری، یک طرفه بودن برخی معابر و ... عنوان کرد.

طرح جامع حفاظت بافت تاریخی یزد با تأکید بر لزوم افزایش کارایی شبکه ارتباطی برای ساماندهی کالبدی و عملکردی محدوده بافت، تا حد زیادی بر مشکل زمان دسترسی ساکنین به خدمات اورژانس فائق آمده و این زمان را به استانداردهای موجود نزدیک نموده است اما همچنان قسمت‌هایی از بافت تحت پوشش کامل این خدمات در زمان‌های استاندارد نیستند. بنابراین، در صورت امکان، یک تجدید نظر کلی در ساختار شبکه ارتباطی بافت‌های مشکل دار و اصلاح مجدد شبکه معابر آن و در غیر این صورت، مکان‌یابی یک مرکز اورژانس جدید طبق اصول و ضوابط مکان‌یابی، می‌تواند در حل این مشکل راهگشا باشد.

## منابع

ابراهیم‌زاده، عیسی و مجیراردکانی، عبدالرضا، (۱۳۸۵)، ارزیابی کاربری اراضی شهری اردکان فارس، مجله جغرافیا و توسعه، سال چهارم، شماره ۷ (بهار و تابستان)، صص ۶۸-۴۳.

ابراهیم‌زاده، عیسی، احدنژاد، محسن، ابراهیم‌زاده، آسمین، حسین و شفیعی، یوسف، (۱۳۸۹)، برنامه‌ریزی و سامان‌دهی فضایی مکانی خدمات بهداشتی و درمانی با استفاده از GIS، مورد: شهر زنجان، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۳ (پاییز)، صص ۵۸-۳۹.

شعبانی، احمد، (۱۳۸۴)، مکان‌یابی مراکز درمانی (اورژانس) با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران.

شیعه، اسماعیل، حبیبی، کیومرث و ترابی، کمال، (۱۳۸۹)، بررسی آسیب‌پذیری شبکه‌های ارتباطی شهرها در مقابل زلزله با استفاده از روش IHWP و GIS، مطالعه موردی: منطقه شش شهرداری تهران، باغ نظر، سال هفتم، شماره ۱۳ (بهار)، صص ۴۸-۳۵.

صاحب‌زاده، ماندانا و باغبان، غلامعباس، (۱۳۸۵)، مقایسه استانداردهای اورژانس مصوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی با اصول نظام ایزو ۹۰۰۱ ویرایش ۲۰۰۰، مدیریت اطلاعات سلامت، دوره سوم، شماره ۲ (پاییز و زمستان)، صص ۱۱۱-۱۰۳.

ضرابی، اصغر، محمدی، جمال و رخشانی‌نسب، حمیدرضا، (۱۳۸۷)، تحلیل فضایی شاخص‌های توسعه خدمات بهداشت و درمان، فصل‌نامه علمی پژوهشی رفاه، سال هفتم، شماره ۲۷ (زمستان)، صص ۲۳۴-۱۲۲.

ظهور، علیرضا و پیله‌ورزاده، مطهره، (۱۳۸۲)، بررسی سرعت خدمات رسانی در بخش اورژانس بیمارستان باهنر کرمان در سال ۱۳۷۹، مجله دانشگاه علوم پزشکی ایران، سال دهم، شماره ۳۵ (پاییز)، صص ۴۲۰-۴۱۳.

عزیزی، محمدمهدی و آراسته، مجتبی، (۱۳۸۹)، ارزیابی موفقیت طرح‌های تجمیع در بافت تاریخی شهر یزد، نمونه موردی: مجموعه‌های مسکونی نفت و خاتم، مطالعات و پژوهش‌های شهری و

GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: محمدی، جمال، استاد مشاور: ضرابی، اصغر، دانشگاه اصفهان، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

پورمحمدی، محمدرضا و تقی‌پور، علی‌اکبر، (۱۳۸۹)، ارزیابی مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی شهر شاهرود، فصل‌نامه علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی، شماره ۳۲ (زمستان)، صص ۲۷-۱.

ترابی، کمال، (۱۳۸۸)، بررسی نقش شبکه‌های ارتباطی در کاهش اثرات ناشی از زلزله-مورد مطالعه: منطقه ۶ شهرداری تهران با تأکید بر ناحیه ۱، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: شیعه، اسماعیل، استاد مشاور: حبیبی، کیومرث، دانشگاه علم و صنعت ایران، گروه شهرسازی گرایش برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای.

رضویان، محمدتقی، (۱۳۸۱)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات منشی، تهران.

زارعی، یاسر، (۱۳۸۹)، تحلیلی بر توزیع فضایی و مکان‌یابی خدمات شهری شهر نورآباد با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: محمدی، جمال، استاد مشاور: ضرابی، اصغر، دانشگاه اصفهان، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

زبردست، اسفندیار و محمدی، عسل، (۱۳۸۴)، مکان‌یابی مراکز امداد رسانی (در شرایط وقوع زلزله) با استفاده از GIS و روش ارزیابی چند معیاری AHP، هنرهای زیبا، شماره ۲۱ (بهار)، صص ۱۶-۵.

زریونی، محمدرضا، (۱۳۵۶)، برنامه‌ریزی حمل و نقل شهری، انتشارات دهخدا، تهران.



مزیدی، احمد و زارع‌شاه‌آبادی، علیرضا، (۱۳۸۵)، دلایل حضور مهاجران روستایی در شهر یزد و وضعیت آنها، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره ۷ (پاییز و زمستان)، صص ۱۶۶-۱۴۷.

مهندسین مشاور آرمانشهر، (۱۳۸۸)، طرح حفاظت جامع بافت تاریخی یزد، خلاصه گزارش.

مهندسین مشاور آمودراه، (۱۳۷۶)، مطالعات حمل و نقل و ترافیک در تهیه طرح‌های تفصیلی، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، تهران.

نصیری‌پور، امیراشکان، بهادری محمدکریم، توفیقی، شهرام و گوهری، محمودرضا، (۱۳۸۸)، عملکرد اورژانس پیش‌بیمارستانی در ایران؛ چشم‌انداز طرح پوشش فراگیر، مجله پرستاری مراقبت ویژه، دوره ۲، شماره ۴ (زمستان)، صص ۱۴۳-۱۳۹.

نظریان، اصغر و کریمی، ببرز، (۱۳۸۸)، ارزیابی توزیع فضایی و مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر شیراز با استفاده از GIS، فصل‌نامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، سال اول، شماره ۲ (زمستان)، صص ۱۹-۵.

وزارت مسکن و شهرسازی، (۱۳۷۴)، آیین‌نامه طراحی راه‌های شهری، بخش ۱ مبانی، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، تهران.

هادیانی، زهره و کاظمی‌نژاد، شمس‌الله، (۱۳۸۹)، مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از روش تحلیل شبکه و مدل AHP در محیط GIS، مطالعه موردی: شهر قم، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۷ (بهار)، صص ۱۱۲-۹۹.

Evance, D (2004), Investigation of active Fire Protection Systems Project 4, building and research laboratory national institute of standards and technology. U.S department of commerce.

منطقه‌ای، سال دوم، شماره ۵ (تابستان)، صص ۲۸-۱.

عزیزی، منصور، (۱۳۸۳)، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی، توزیع فضایی و تحلیل شبکه مراکز بهداشت و درمان، (نمونه موردی: مهاباد)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

کریمی، هادی، (۱۳۸۸)، بررسی امکانات و تجهیزات آتش‌نشانی به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت بحران شهری (مطالعه موردی: شهر یزد)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: تقوایی، مسعود، استاد مشاور: وارثی، حمیدرضا، دانشگاه اصفهان، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

کلانتری‌خلیل‌آباد، حسین و پوراحمد، احمد، (۱۳۸۴)، مدیریت و برنامه‌ریزی احیاء ناحیه تاریخی شهر یزد، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۴۸ (زمستان)، صص ۹۲-۷۷.

لطفی، سهند، پورجعفر، محمدرضا و انصاری، مجتبی، (۱۳۸۳)، مروری بر ناکارآمدی طرح‌های تفصیلی متداول در بافت ارگانیک مسکونی (مورد مطالعه: محله امام‌زاده قاسم تهران)، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۸ (تابستان)، صص ۲۴-۱۳.

لیچفیلد، ناتانیل، وایت‌برد، میکائیل، کتل، پیترو و چدویک، جرج، (۱۳۶۵)، نقش ارزیابی در روند برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای و تکنیک‌های رایج آن، ترجمه زهره قراگزلو، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، چاپ اول، نشریه شماره ۶۹، تهران.

مدیری، مهدی، (۱۳۸۴)، اشاره‌ای به سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران.

- Areas for the 21st Century, Proceedings of the IDNDR Aichi/Nagoya International Conference, 1-4 November, Nagoya, Japan, pp 225-239.
- Perry, Baker (2000), Physical Access to Primary Health Care in Andean Bolivia, *Social Science & Medicine*, Vol. 50, No 4, PP 1177 – 1178.
- Sohn, J. (2006), Evaluating the Significance of Highway Network Links under the Flood Damage: An Accessibility Approach, *Transportation Research Part A*, 40, pp 491-506.
- Yung-Lung Lee, Ming-Chin Ho, Tsung-Cheng Huang, Cheng-An Tai(2007), Urban Disaster Prevention Shelter Vulnerability Evaluation Considering Road Network Characteristics, 2nd International Conference on Urban Disaster Reduction November, pp 27-29.
- Huang, Zhengdong (2003), Data Integration For Urban Transport Planning, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), The Netherlands.
- Liu, Bin et al (2003), The Restoration Planning Of Road Network In Earthquake Disasters, *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol.4, October, pp 526-539.
- Miriam, Holly – Shulman, Lea (2008), Estimating Evaluation Vulnerability Of Urban Transportation Systems Using GIS, A thesis submitted to the Department of Geography In conformity with the requirements for the degree of Master of Arts, Queen's University Kingston, Ontario, Canada.
- Nakabayashi, Itsuki (1994), Urban Planning Based on Disaster Risk Assessment, In *Disaster Management in Metropolitan*

# Assessing the existing context and proposed plan of Yazd historical texture from the point of access to emergency services using network analysis

**M. Khalili, Gh. Moradi, A. Rahimi**

Received: May 24, 2011/ Accepted: November 13, 2011, 15-20 P

## Extended Abstract

### 1- Introduction

In addition to general diseases, texture and material oldness, complexity and density of the building, have exposed the inhabitants of the historical texture of cities like Yazd to dangers such as earthquake and fire. Thus, in this type of texture, the supplementary and health-medical land uses like emergency has special importance regarding the roles they play. Accessing the medical services especially the emergency requires special attention to the connection network structure. Thus, in the urban plans especially for the historical and time-worn textures, this requires more attention to the connection network structure and also the pattern of locating and

quick and in time and comfortable access to emergency centers related to that and according to the standards and criteria, in order to act quickly and without facing any obstacles and limitations of the urban environment in the case of requirement.

This study tries to analyze the existing context and the proposed plan of Yazd historical texture from the point of access to emergency services relating to its connection network structure.

### 2- Theoretical bases

The main view point in the research methodology of this paper is analytic descriptive and the applied kind which is performed with the systematic trend and based on the theoretical information and geographical data. The tool which is used for such analysis is GIS tool and Network Analyst tool. First a network of all the connection paths of the historical texture based on the real

---

#### Author (s)

---

**M. Khalili** (✉)

Assistant Professor of Transport Planning, University of Science and Technology, Tehran, Iran  
e-mail: Mkhali@iust.ac.ir

**Gh. Moradi**

MA student of Urban Planning, University of Science and Technology, Tehran, Iran

**A. Rahimi**

MA Student of Geography and Urban Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran

directions of traffic is prepared and after creating topology, the other network supplemental information such as street type, length and width of the street, one-way, tow-way and cul-de-sac, traffic volume, average speed, and the crossroads and the existing limitations was added and the special relation between the network lines was created and the network became intelligent and according to this, the time factor, i.e. the duration of each paths was obtained and the accessibility to the emergency centers was analyzed base on that.

### 3- Discussion

In the current situation, 40.8 percent of the parcels of Yazd historical texture have access to less than 4 meters of the street, which has reduced to 24 percent by the proposed plan. Also, in the existing context, more than 70 percent of the historical textures are farther (3 minutes) from the global standards of accessing the emergency service centers and about 50 percent of the texture reach these services in a later time (8 minutes) compared with the common time in Iran. The plan proposals based on the texture organizing and improving the connection network structure has resulted in a noticeable increase of the service area of the existing emergency center and consequently to an access to these services by a considerable part of the texture, such that about 60 percent of the texture has been covered under the global standards (3 min) and about 80 percent under Iran common standard (the 8 minute). In the existing situation, in the case of disruption in the connection network and blocking the main paths of accessing the emergency, there is no other appropriate alternative path while in the proposed plan this problem has been resolved

somewhat and alternative path or paths are accessible.

### 4- Conclusion

Yazd historical texture causes an increase in the time of accessing of the citizens inhabitant in the texture to the emergency services in the existing situation due to the organic structure of the street network, while in the case of the disruption in a part of the traffic network, there is no optimum alternative path to be used in the emergency cases; the most important reason of this could be mentioned as not regarding the function hierarchy in the accessing network structure ,the narrow width of the paths and non-applicability of most of the texture paths for the traffic of vehicles, the one way paths and etc. The comprehensive protective plan of Yazd historical texture emphasizing the requirement of the increase in the applicability of the connection network in order to physically and functionally organize the texture district has overcome the problem of the citizens in the time of accessing the emergency services and became close to the existing standards; yet, there are parts of the texture which are not covered by these services in the standard times. Thus, possibly, a comprehensive revision of the current improper connection network structure of the texture and re-improving its paths network or locating a new emergency center based on current standards can be useful in resolving this problem.

**Keyword:** Emergency, Historical Texture, Existing Situation, Proposed Plan, Network Analysis, Yazd.

## References

- Ebrahimzade, Isa & Majirardakani, Abdolreza (2006), Evaluation of urban land use of Ardakan Fars, *Journal of Geography and Development*, Vol 4, No 7 (Spring & summer), pp 43-68.
- Ebrahimzade, Isa, Ahadnejad, Mohsen, Ebrahimzadeasamin, Hossein & Shafiei, Yusef (2010), Planning and organizing Spatial - location of health care services using GIS (Case study: Zanjan city), *Human geography researches Quarterly*, No 73 (fall), pp 39-58.
- Baghvand, Akbar, Nazariha, Mehrdad, Safarzadeh, Mahmoud and Givchchi, Saeed (2006), investigate The causes of performance degradation of the urban transportation network After the earthquake, and strategies to deal with it, The second seminar of construction in the capital, College of Technical Facultyes of Tehran University.
- Baqyani Moghaddam, Mohammad Hossein and Ehrampoush, Mohammad Hossein (2004), Overview & principles of health services, *Shabnam Publications*, Vol 2, Yazd.
- Bahrami, sargol (2008), The Network Analysis of Medical Emergencies and Services Using GIS (Case Study :Isfahan City), M.A Thesis, Supervisor: Zangiabadi, Ali, Adviser: Ghias, Majid, Isfahan University, Faculty of Literature and Human Sciences, Department o Geography.
- Poureskandari, Abbas (2001), Measure the spatial distribution of fire disasters in the city using GIS (Case study: Karaj city), M.A Thesis, Tarbiat Moddares University, Department o Geography.
- Pourahmadi, Ahmad, Hatami nejad, Hussein, & Hosseini, Seyed Hadi (2006), Pathology of urban development projects in the country, *Geographical Research Quaterly*, No 58 (wnter), pp29-54.
- Pourahmadi, Ahmad & Shmaei, Ali (2001), Physical development of Yazd city and its impact on population structure of the old fabric of city, *Journal of Social Sciences Letter*, No 18 (fall & winter), pp3-30.
- Purghayoumi, Hossein (210), An Analysis of Spatial and Location Distribution of Urban Services of Kazerun City by GIS, M.A Thesis, Supervisor: Mohammadi, Jamal, Adviser: Zarrabi, Asghar, Isfahan University, Faculty of Literature and Human Sciences, Department o Geography.
- Pourmohammadi, Mohammadreza & Taghipour, Aliakbar (2010), Evaluation of educational Land use Site Selection in Shahroud, *geographical space Quarterly*, No 32 (winter), pp 1-27.
- Torabi, Kamal (2009), Investigating the role of street networks on mitigating earthquake's effects; case study 6th zone of Tehran, emphasizing on district1, M.A Thesis, Supervisor sheae, Esmaeil, Adviser: Habibi, Kumars, Elm o Sanat university, Department of Urban &Regional Planning
- Razavian, Mohammad Taghi (2002), Urban land use planning, Monshi Publications, Tehran.
- Zareie, Yasser (210), An Analysis of Spatial Distribution and Location of Urban Services of Noorabad City by GIS, M.A Thesis, Supervisor: Mohammadi, Jamal, Adviser: Zarrabi, Asghar, Isfahan University, Faculty of Literature and

- Human Sciences, Department of Geography.
- Zebardast, Esfandiar & Mohhamafi, Asal (2005), Site Selection of Relief centers (in terms of earthquake) using GIS and AHP Multi Criteria Evaluation, *Fine Arts Quarterly*, N21 (spring), pp 5-16.
- Zariuni, Mohammadreza (1980) , *Urban Transportation Planning*, Dehkhoda Publications, Tehran.
- Sha'abani, Ahmad (2005), Site Selection of medical centers (EMS) using GIS, M.A Thesis, Elm o Sanat umiversity.
- Shiae, Esmail, Habibi, Kumars & Torabi, Kamal (2010), Investigating Of vulnerability Communications network in urban areas Against earthquake using GIS and IHWP (Case study: 6th zone of Tehran), *Bagh e Nazar Quarterly (Spring)*, pp 35-48.
- Sahebzade, Mandana & Baghban, Gholamabbas (2006), Comparing the standards adopted by the department of Emergency Health and Medical Education with system principles of ISO 9001 version 2000, *Journal of Health Information Management*, Vol 3, No 2 (fall & winter), pp 103-11.
- Zarabi, Asghar, Mohammadi, Jamal & Rakhshaninasab, Hamidreza (2008), Spatial analysis of health service development indicators, *Welfare Quarterly*, Vol 7, No 27 (winter), pp 221-234.
- Zohour, Alireza & Pilevarzade, Motahare (2003), investigated The speed serving in Emergency Part of Bahonar Hospital of Kerman in 2000, *Journal of Medical Sciences University of Iran*, Vol 10, No 35 (fall), pp 413-420.
- Azizi, Mohammadmehdi & Araste, Mojtaba (2010), Evaluation of Integrating projects success in the texture historical city of Yazd (Case study: Naft and Khatam residential complexes), *Studies and Research of Urban and Regional Quarterly*, Vol 2, No 5 (summer), pp 1-28.
- Azizi, mansour (2004), M.A Thesis, Tabriz University, Faculty of Literature and Human Sciences, Department of Geography.
- Karimi, Hadi (), Investigating the Situation on Facilities and Fire-Station Installations for Planning and the Management of Urban Crisis (Case Study: Yazd City), M.A. Thesis, Supervisor: Taghvayi, masaod, Adviser: Varesi, Hamidreza, Isfahan University, Faculty of Literature and Human Sciences, Department of Geography.
- Kalantari Khalilabad, Hossein & Pourahmad, Ahmad (2005), management and planning to reclaim historical Region of Yazd City, *Geographical Research quarterly*, No 48 (winter), pp 77-92.
- Lotfi, Sahand, Pourjafar, Mohamadreza & Ansari, Majid (2004), Review of Detailed plans inefficiency conventional in Residential neighborhoods the organic texture (Case study: neighborhood Emam Zade Ghasem in Tehran) , *Journal of Fine Arts*, No 18 (summer), pp 13-24.
- Lichfield, Nathaniel, Kettle, Petter, Whitbread, Michael & Chadwick, George (1976), *The role of evaluating in urban and regional planning processes and its common Techniques*, translation by Zohreh Qaragezlu, Building and Housing Research Center, Tehran.

- Modiri, Mehdi (2005), Refers to a Geographical Information System (GIS), Armed Forces Geographical Organisation, Tehran.
- Mazidi, Ahmad & Zareshahabadi, Alireza (2006), The reasons for rural migrants in the city of Yazd, and their condition, *Journal of Geography and Regional Development*, No 17 (fall & winter), pp 147-166.
- Armanshahr (Utopia) Consulting Engineers (2009), Comprehensive plan protect the historical fabric of Yazd, Reports Abstracts.
- Amoudrah Consulting Engineers (1997), in Detailed plans prepared Transport and Traffic Studies, Company of Processing (Pardazesh) and urban planning Tehran.
- Nasirpour, Amirashkan, Bahadori, Mohammadkarim, Toufighi, Shahram & Gouhari, Mahmoudreza (2009), Performance of pre-hospital emergency in Iran; plan prospect of Comprehensive coverage, *Journal of Nursing special care*, Vol 2, No 4 (winter), pp 139-143.
- Nazarian, Asghar & Karimi, Babraz (2009), Evaluation of spatial distribution and Site Selection of fire stations Shiraz using GIS, *Geographic Quarterly of Perspectives Zagros*, Vol 1, No 2 (winter), pp 5-19.
- Department of Housing and Urban Planning (1995), Design law of urban Roads, Part 1 (Basics), architecture research center of Iran, Tehran.
- Hadiani, Zohre & Kazeminejad, Shamsollah (2010), Site Selection fire stations using the network analysis and AHP model in GIS (case study: ghom city), *Journal of Geography and Development*, No 17 (spring), pp 99-112.
- Evance, D (2004), Investigation of active Fire Protection Systems Project 4, building and research laboratory national institute of standards and technology. U.S department of commerce.
- Huang, Zhengdong (2003), Data Integration For Urban Transport Planning, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), The Netherlands.
- Liu, Bin et al (2003), The Restoration Planning Of Road Network In Earthquake Disasters, *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol.4, October, pp 526-539.
- Miriam, Holly – Shulman, Lea (2008), Estimating Evaluation Vulnerability Of Urban Transportation Systems Using GIS, A thesis submitted to the Department of Geography In conformity with the requirements for the degree of Master of Arts, Queen's University Kingston, Ontario, Canada.
- Nakabayashi, Itsuki (1994), Urban Planning Based on Disaster Risk Assessment, In *Disaster Management in Metropolitan Areas for the 21st Century*, Proceedings of the IDNDR Aichi/Nagoya International Conference, 1-4 November, Nagoya, Japan, pp 225-239.
- Perry, Baker (2000), Physical Access to Primary Health Care in Andean Bolivia, *Social Science & Medicine*, Vol. 50, No 4, PP 1177 – 1178.
- Sohn, J. (2006), Evaluating the Significance of Highway Network Links under the Flood Damage: An Accessibility Approach, *Transportation Research Part A*, 40, pp 491-506.

Yung-Lung Lee, Ming-Chin Ho, Tsung-Cheng Huang, Cheng-An Tai(2007), Urban Disaster Prevention Shelter Vulnerability Evaluation Considering

Road Network Characteristics, 2nd International Conference on Urban Disaster Reduction November, pp 27-29.