

صص ۱۴۶-۱۲۷

**تعیین معیارها و سنجش وضعیت تاب آوری کاربری اراضی شهری در منطقه ۲۲ شهر تهران****آل ناز رضایی**

دانشجوی دکتری مدیریت محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران

**اسماعیل صالحی\***

دانشیار گروه مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، ایران

**اکرم الملوک لاهیجانیان**

دانشیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران

**امیر هوشنگ احسانی**

دانشیار پردیس دانشکده‌های فنی دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۵/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۳

**چکیده**

دسترسی عادلانه به زمین و استفاده بهینه از آن یکی از مؤلفه‌های اساسی در توسعه پایدار و عدالت اجتماعی است. امروزه مفهوم زمین و فضاها شهری هم به لحاظ طبیعی و کالبدی و هم به لحاظ اقتصادی - اجتماعی تغییر کیفی پیدا کرده و در نتیجه ابعاد و اهداف کاربری اراضی شهری نیز بسیار وسیع و غنی تر شده است. در سال‌های اخیر رشد بی‌رویه و شتابان شهرها، مشکلات شهری بسیاری ایجاد نموده است. یکی از این مشکلات قابل توجه در شهرها عدم آمادگی لازم در صورت وقوع بلایای طبیعی در کلان شهرها می‌باشد. به منظور جلوگیری از این امر، سنجش و تحلیل تاب آوری کاربری اراضی شهری از اهمیت بسیاری برخوردار است (اکبری مطلق، م ۱۳۹۳). هدف کلی از مقاله حاضر، به دست آوردن عوامل مؤثر در میزان تاب آوری کاربری اراضی شهری و تعیین میزان اهمیت هر یک از معیارها و شاخص‌های منطقه ۲۲ شهر تهران می‌باشد. روش پژوهش این پژوهش، توصیفی تحلیلی و ماهیت آن کاربردی است. در این مقاله ابتدا مبانی نظری از طریق جمع آوری اطلاعات و مطالعات اسنادی صورت پذیرفت. در ادامه در جهت سنجش میزان تاب آوری کاربری اراضی شهری، معیارها و شاخص‌های تاب آوری بر اساس رویکرد دلفی و بررسی پژوهش‌های متعدد و شرایط حاکم بر منطقه تعیین شد. پس از تدوین مدل مفهومی تاب آوری کاربری اراضی در منطقه، به کمک ۲۰ نفر از اعضای هیئت علمی و کارشناسان متخصص در زمینه برنامه ریزی و مدیریت شهری، مقایسات زوجی شاخص‌ها انجام شد. در ادامه به منظور ارزیابی و بررسی نهایی میزان تاب آوری از روش FAHP، سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS بهره گرفته شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که وضعیت تاب آوری در چهار بعد تعریف شده ساختاری-طبیعی، ساختاری-کالبدی، اجتماعی-اقتصادی-فرهنگی و فضایی-عملکردی به ترتیب ۰/۵۴، ۰/۲۰، ۰/۶۹ و ۰/۱۹۳ است؛ که نشان از وضعیت تاب آوری نسبتاً قابل قبول در منطقه است؛ که معیار ساختاری-طبیعی بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده است.

واژگان کلیدی: تاب آوری، کاربری اراضی شهری، ارزیابی، بلایای طبیعی.

## مقدمه

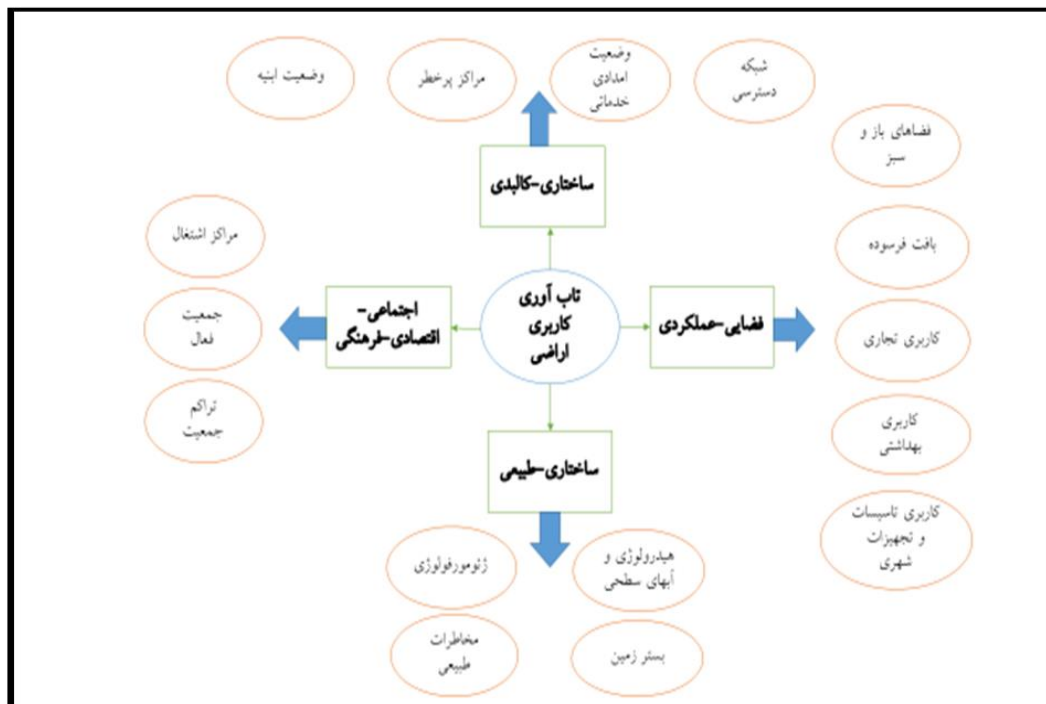
رشد روزافزون جمعیت و تحولات گسترده و دامنه‌دار اقتصادی بازتابی گسترده در تحولات کالبدی شهر تهران ایجاد نموده است که یکی از پیامدهای آن نحوه شکل‌گیری منطقه ۲۲ شهرداری تهران است که بدون تردید بزرگ‌ترین و وسیع‌ترین توسعه شهری متصل به تهران می‌باشد. این منطقه با مساحت ۱۰۰۰۰ هکتار، با هدف رفع کمبودهای خدماتی حوزه غرب تهران و نیز جابجایی بخشی از جمعیت ساکن در بافته‌ای فرسوده تهران مرکزی و نیز اسکان بخشی از جمعیت شهر تهران ایجاد شد. در جوامع امروزی با توجه به رشد و گسترش شهرها، در صورت بروز حوادث و انواع مشکلات، اعم از مسائل و حوادث اجتماعی نظیر اعتراضات و آشوب‌های خیابانی و جنگ‌ها و یا حوادث طبیعی مانند سیل و زلزله و هر گونه اتفاقی که موجب تخریب و ضرر و زیان کالبدی و بالطبع آن زیان‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی می‌شود. (پریور، فریادی، ۱۳۹۲) جوامع درصدد رفع آن‌ها و از بین بردن آثار سوء پیش آمده می‌آیند و در این پروسه میزان بازگشتن به وضعیت تعادل و مدت زمان مورد نیاز برای این بازگشت بسیار حائز اهمیت بوده و بسیاری از پژوهشگران در این مورد پژوهش‌های متعددی انجام داده‌اند. شهرهایی را که دارای چنین قابلیت‌هایی بوده و توانایی بازگشت به تعادل در کمترین زمان ممکن داشته باشند شهرهای تاب‌آور می‌نامند. (Allenby, 2005). تاب‌آوری در بسیاری از حوزه‌های علمی و در دامنه وسیعی از اکولوژی تا علوم اجتماعی، روانشناسی و اقتصاد به یک اصطلاح مهم تبدیل شده است. هیچ اجماعی از تعریف تاب‌آوری که موردقبول همه رشته‌های علمی باشد وجود ندارد. واژه تاب‌آوری، اغلب به مفهوم «بازگشت به گذشته» به کار می‌رود که از ریشه لاتین Resilio به معنای «برگشت به عقب» گرفته شده است. (Buswinka, 1996). برنامه‌ریزی کاربری زمین که می‌توان گفت اصلیت‌ترین بخش طرح‌های جامع شهری و گاه برنامه‌ای مستقل است و نقش مهم در میزان رشد شهری و کیفیت محیط کالبدی شهر دارد، باید موردتوجه قرار گیرد. هسته اصلی برنامه‌ریزی کاربری زمین را تلاش برای تحت تأثیر قرار دادن سمت و سوی کاربری زمین و تغییرات وابسته به آن تشکیل می‌دهد (معرب، ی. ۱۳۹۵). این تلاش از طریق تهیه و اجرای برنامه و سیاست‌های آتی کاربری زمین، مرور و تصویب پروژه‌های توسعه و برنامه‌های وابسته به آن انجام می‌شود که در تمامی این فعالیت‌ها، عوامل هدایت‌کننده ترکیبی از ارزشهای اجتماع، استانداردهای تخصصی، رویه‌های قانونی، تاکتیک‌های سیاسی و چشم‌اندازهای بلندمدت هستند (شریف‌نیا، ۱۳۹۱) بنابراین گسترش بهینه کاربری‌های شهری نیازمند دارا بودن مدیریتی قوی بر پراکنش و بعضاً جایگزینی کاربری‌هاست. مطالعات کلی و مقدماتی در زمینه‌های جغرافیایی، جمعیت و جامعه‌شناسی، اقتصاد و غیره چشم‌انداز عمومی اراضی شهری را روشن نموده و به آن تجلی کالبدی - فضایی می‌بخشد؛ اما مسائل و مشکلات مختلفی که در این ره به وجود می‌آید، لزوم به کارگیری مدیریتی قوی بر چگونگی استفاده از اراضی شهری را در فرآیند پویایی شهر ایجاد می‌نماید (امینی، ۱۳۸۵). در واقع برنامه‌ریزی کاربری زمین به‌عنوان ابزاری قدرتمند در دست مسئولین شهری نقش مهمی (در افزایش تاب‌آوری جوامع شهری دارد. در حقیقت اگرچه برنامه‌ریزی کاربری اراضی صحیح و عادلانه آسیب‌پذیری ما را در برابر بلایا به‌طور کامل

<sup>1</sup>bouncing back

برطرف نمی‌کند، ولی کاهش می‌دهد. رشد روزافزون جمعیت و تحولات گسترده و دامنه‌دار اقتصادی، بازتابی گسترده در تحولات کالبدی شهر تهران ایجاد نموده است. (بهرامی، ۱۳۷۱) یکی از این پیامدها، نحوه شکل‌گیری منطقه ۲۲ شهر تهران است. این منطقه بدون تردید بزرگ‌ترین و وسیع‌ترین نمودهای توسعه شهری متصل به تهران است. این منطقه با مساحتی بالغ بر ۱۰۰۰۰ هکتار، با هدف رفع کمبودهای خدماتی حوزه غرب تهران و نیز جابه‌جایی بخشی از جمعیت ساکن در بافته‌ای فرسوده تهران مرکزی و اسکان بخشی از جمعیت شهر تهران ایجاد شده است. منطقه ۲۲ دارای بالاترین سرانه کاربری فضای سبز و فضاهای خدماتی است. همچنین حجم ترافیک و آلودگی هوا در این منطقه بسیار پایین است و ۲۶ درصد این منطقه را فضای سبز به خود اختصاص داده است. تراکم متوسط خانوار در این منطقه ۱۳۵ واحد در هکتار است. این خصوصیات، منطقه ۲۲ را به یکی از بهترین و ایده آل‌ترین مناطق تهران تبدیل نموده است. (رضویان، ۱۳۸۱) وجود پروژه شهرک مسکونی امام رضا (ع) نیز، جاذبه‌های منطقه ۲۲ را دوچندان کرده است. منطقه ۲۲، در سطح تهران و فرا شهری قابلیت دسترسی بی‌نظیری دارد. این پروژه در میان دو اتوبان همت و حکیم واقع شده است که اصلی‌ترین شریان‌های غرب به شرق تهران محسوب می‌شود. از جمله دسترسی‌های مهم منطقه در سطح فرا منطقه‌ای نیز می‌توان به آزادراه تهران - کرج و بزرگراه در حال احداث تهران - شمال به‌عنوان شریان اصلی شمال به جنوب کشور، اشاره کرد. همچنین منطقه ۲۲ دروازه غربی کلان‌شهر تهران نیز محسوب می‌شود (مشاوران شاران، ۱۳۹۰).

## داده‌ها و روش‌ها

در این پژوهش، نخست چارچوب نظری پژوهش از طریق جمع‌آوری اطلاعات از طریق منابع کتابخانه‌ای و الکترونیکی و مقالات صورت پذیرفت. در ادامه در راستای سنجش و تحلیل تاب‌آوری کاربری اراضی شهری، بر اساس نظرات متخصصین و بررسی پژوهش‌های قبلی مدل مفهومی زیر توسط پژوهشگر برای منطقه ۲۲ تعریف گردید. (شکل ۱)



مأخذ: نگارندگان

شکل ۱: مدل مفهومی تاب‌آوری کاربری اراضی

سپس مقایسه‌های زوجی ابعاد و معیارها، بر استفاده از فن FAHP به کمک ۲۰ نفر از کارشناسان و اساتید که در زمینه برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، محیط‌زیست تخصص داشته‌اند، صورت پذیرفته است. مبنای ارزش‌گذاری آن‌ها بر اساس مطالعات و تجربیات آن‌ها است. پس از انجام مقایسه‌های زوجی، نقشه‌های عوامل مؤثر در میزان تاب‌آوری منطقه، در محیط GIS تهیه و وضعیت مکان‌یابی معیارهای تاب‌آوری کاربری اراضی شهری در منطقه ۲۲ مشخص گردید.

در جهت سنجش و تحلیل تاب‌آوری کاربری اراضی شهری منطقه ۲۲ مراحل زیر طی شده است. مرحله نخست: به دست آوردن معیارها و زیر معیارهای منطقه و مشخص کردن وزن هرکدام در تاب‌آوری کاربری اراضی شهری پس از تعریف مدل مفهومی در راستای سنجش و تحلیل عوامل مؤثر در تاب‌آوری کاربری اراضی شهری، بر اساس اعداد فازی و با استفاده از فن FAHP مقایسات زوجی بین معیارها توسط کارشناسان (۲۰ نفر متخصص در زمینه مدیریت و برنامه‌ریزی شهری، محیط‌زیست) صورت گرفته است تا در نهایت وزن هرکدام از معیارها استخراج شود. (جدول ۱ تا ۵)

جدول ۱: وزن ابعاد تاب‌آوری کاربری اراضی شهری

ابعاد	ساختاری-کالبدی	اجتماعی-اقتصادی-فرهنگی	فضایی-عملکردی	ساختاری-طبیعی
ساختاری-کالبدی	۱	۳	۱	۳
اجتماعی-اقتصادی-فرهنگی			۳	۷
فضایی-عملکردی				۳
ساختاری-طبیعی				۰,۰۱

**جدول ۲: وزن معیارهای بعد ساختاری- کالبدی تاب‌آوری کاربری اراضی شهری**

ساختاری- کالبدی	وضعیت ابنیه	مراکز پرخطر	وضعیت امدادی- خدماتی	شبکه دسترسی
وضعیت ابنیه		۴	۳	۱
مراکز پرخطر			۶	۳
وضعیت امدادی- خدماتی				۱
شبکه دسترسی				نرخ ناسازگاری: ۰,۰۲

**جدول ۳: وزن معیارهای بعد اجتماعی- اقتصادی تاب‌آوری کاربری اراضی شهری**

اجتماعی- اقتصادی- فرهنگی	مراکز اشتغال	جمعیت فعال	تراکم جمعیت
مراکز اشتغال		۳	۳
جمعیت فعال			۳
تراکم جمعیت			نرخ ناسازگاری: ۰,۰۳

**جدول ۴: وزن معیارهای بعد فضایی- عملکردی تاب‌آوری کاربری اراضی شهری**

فضایی- عملکردی	فضاهای باز و سبز	بافت فرسوده	کاربری تجاری	کاربری بهداشتی	کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری
فضاهای باز و سبز		۱	۶	۲	۱
بافت فرسوده			۹	۳	۱
کاربری تجاری				۶	۹
کاربری بهداشتی					۲
کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری					نرخ ناسازگاری: ۰,۰۲

**جدول ۵: وزن معیارهای بعد ساختاری- طبیعی تاب‌آوری کاربری اراضی شهری**

ساختاری- طبیعی	بستر زمین	مخاطرات طبیعی	هیدرولوژی و آب‌های سطحی	ژئومورفولوژی
بستر زمین		۱	۲	۲
مخاطرات طبیعی			۶	۶
هیدرولوژی و آب‌های سطحی				۳
ژئومورفولوژی				نرخ ناسازگاری: ۰,۰۲

**مرحله دوم: تهیه نقشه‌های فازی معیارهای تاب‌آوری کاربری اراضی شهری**

نقشه‌های مربوط به هر کدام از معیارها استانداردسازی شدند. در جدول ۶ نقاط کنترل و نوع تابع فازی برای استانداردسازی نقشه‌ها برای سنجش و تحلیل تاب‌آوری کاربری اراضی شهری آورده شده است (Merga, 2012).

جدول ۶: نقاط کنترل و نوع تابع فازی جهت استانداردسازی نقشه‌های معیارهای تاب‌آوری کاربری اراضی در منطق فازی

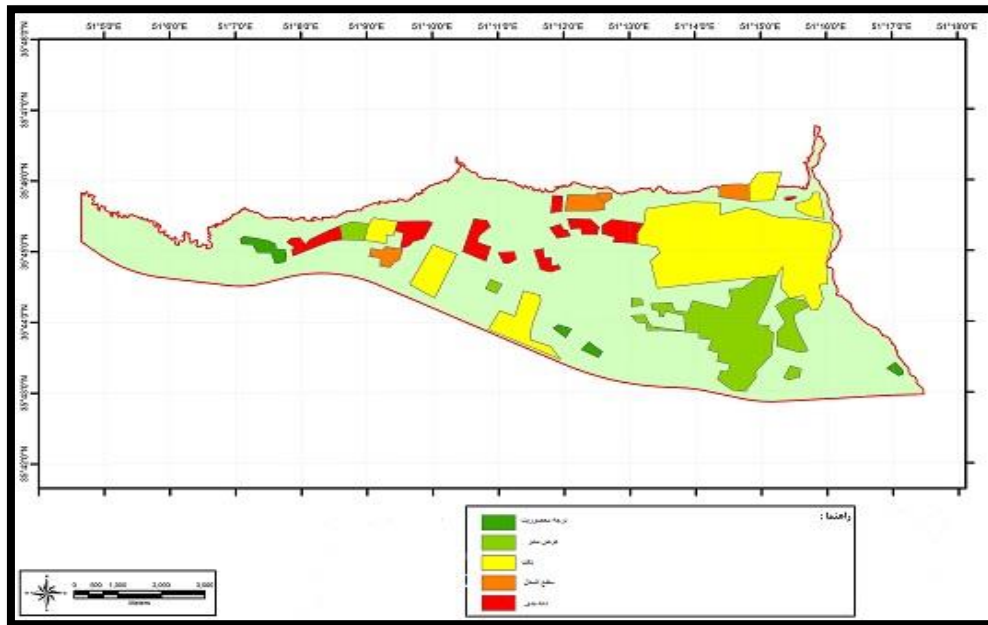
نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
A	B	C	D			
۰	۳۵۰			شکل افزایشی S	فاصله از پمپ‌بنزین	مراکز پرخطر
۰	۱۰۰			شکل افزایشی S	فاصله از پست برق	
۰	۲۰۰			شکل افزایشی S	فاصله از پمپ گاز	
۰	۳۰۰			شکل افزایشی S	فاصله از مراکز صنعتی	
		۰	۱۰۰۰	شکل کاهشی	فاصله از مراکز آتش‌نشانی	امدادی خدماتی
		۰	۱۱۰۰	شکل کاهشی	فاصله از مراکز انتظامی	
		۰	۲۰۰۰	شکل کاهشی	فاصله از مراکز درمانی	
۰	۱			خطی افزایشی	فاصله از مرکز اسکان موقت	
۰	۱			خطی افزایشی	فاصله از مراکز آتش‌نشانی	
۶۵	۱۰۰			خطی افزایشی	نرخ اشتغال مردان	
۰	۴۰			خطی افزایشی	نرخ اشتغال زنان	
			۱۰۰	شکل افزایشی	فاصله از مانک‌ها	فضاهای باز و سبز
			۳۰۰	شکل افزایشی	فاصله از میدان‌ها	
			۴۰۰	شکل افزایشی	فاصله از باغات	
			۱۵۰	شکل افزایشی	فاصله از زمین‌های بایر	
			۲۰۰	شکل افزایشی	فاصله از درمانگاه	فضاهای بهداشتی
			۵۰۰	شکل افزایشی	فاصله از بیمارستان	
	۲۰۰			خطی افزایشی	حریم گسل	مخاطرات طبیعی
	۲۰			خطی افزایشی	حریم مسیل‌ها و رود دره‌ها	
	۶۰۰			افزایشی	مسکونی	هیدرولوژی و آب‌های سطحی
			۱۵۰۰	کاهشی	باغ	
	۵۰۰			افزایشی	تجاری	
	۸	۱۲	۱۵	متقارن	شیب	ژئومورفولوژی
		۱۳۰۰	۱۷۰۰	کاهشی	ارتفاع	
۴۲	۹۸	۱۱۲	۲۱۴	متقارن	جهت	

### مرحله سوم: تهیه نقشه‌های تاب‌آوری کاربری اراضی شهری

با اعمال وزن معیارها در لایه‌های آن‌ها و ترکیب آن‌ها در محیط GIS در نهایت نقشه میزان تاب‌آوری کاربری اراضی منطقه ۲۲ تهران استخراج می‌شود (شکل ۲ تا ۱۴).

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار وضعیت ابنیه

با استفاده از لایه‌های تعداد طبقات، سطح اشغال، دانه‌بندی، عرض معبر، بافت و درجه محصوریت معابر و روی هم گذاری آن‌ها میزان تاب‌آوری معیار وضعیت ابنیه کاربری اراضی منطقه ۲۲ به دست می‌آید. (شکل ۲)



شکل ۲: وضعیت ابنیه

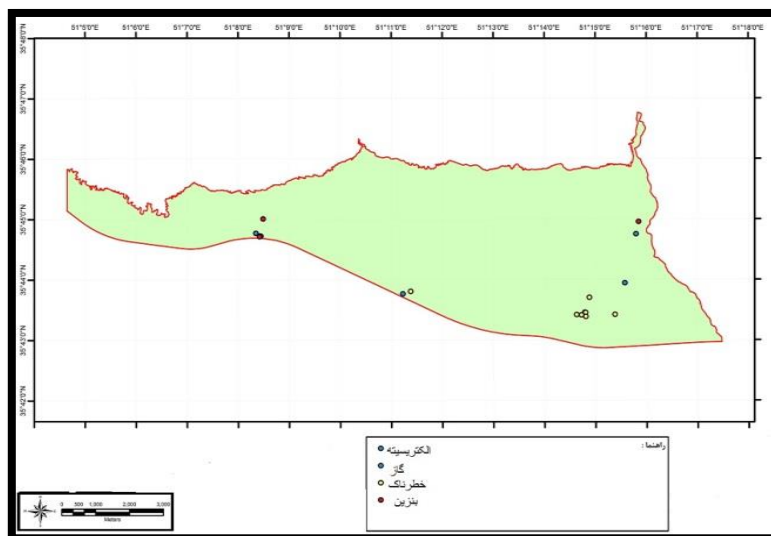
### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار فاصله از مراکز پرخطر

برای تولید این لایه نیاز به نقشه‌های فاصله از پمپ‌بنزین، فاصله از پست برق و فاصله از مراکز صنعتی است تا با استفاده از فرمول زیر میزان تاب‌آوری منطقه با توجه به این معیار در منطقه ۲۲ محاسبه شود. (شکل ۳)

تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار فاصله از مراکز پرخطر =  $3 / \text{فاصله از مراکز صنعتی} + \text{فاصله از پست برق} + \text{فاصله از پمپ‌بنزین}$  (Wisner Ben. 2005) (جدول ۷).

جدول ۷: تاب‌آوری منطقه با توجه به فاصله از مراکز پرخطر

نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
a	b	c	d			
۰	۳۵۰			شکل افزایشی S	فاصله از پمپ‌بنزین	مراکز پرخطر
۰	۱۰۰			شکل افزایشی S	فاصله از پست برق	
۰	۲۰۰			شکل افزایشی S	فاصله از پمپ گاز	
۰	۳۰۰			شکل افزایشی S	فاصله از مراکز صنعتی	



شکل ۳: وضعیت مراکز پرخطر

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار کاربری امدادی - خدماتی

برای تولید این لایه نیاز به تهیه لایه‌های فاصله از مراکز آتش‌نشانی، فاصله از مراکز انتظامی، فاصله از مراکز درمانی، وجود سوله بحران و مراکز اسکان موقت است؛ که از روی هم گذاری این لایه‌ها میزان تاب‌آوری معیار امدادی - خدماتی کاربری اراضی منطقه ۲۲ به دست می‌آید. (جدول ۸)

جدول ۸: نقاط کنترل و نوع تابع فازی جهت استاندارد سازی نقشه‌های امدادی - خدماتی در منطق فازی

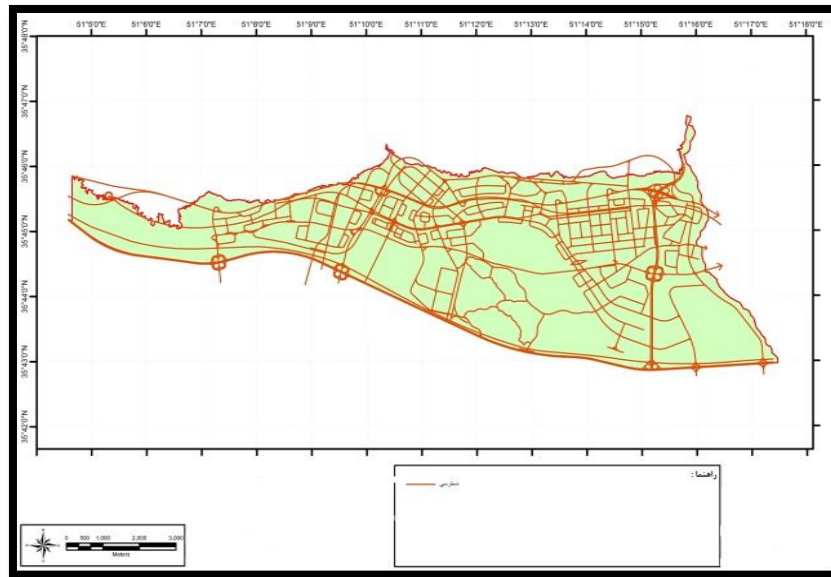
نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
A	B	C	D			
		۰	۱۰۰۰	شکل کاهشی	فاصله از مراکز آتش‌نشانی	امدادی خدماتی
		۰	۱۱۰۰	شکل کاهشی	فاصله از مراکز انتظامی	
		۰	۲۰۰۰	شکل کاهشی	فاصله از مراکز درمانی	
۰	۱			خطی افزایشی	فاصله از مرکز اسکان موقت	
۰	۱			خطی افزایشی	فاصله از سوله بحران	

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار شبکه دسترسی

برای تولید این لایه نیاز به تهیه و روی هم گذاری لایه‌های سرانه شبکه دسترسی، مساحت شبکه دسترسی و دسترسی به شبکه معابر است تا میزان تاب‌آوری معیار شبکه دسترسی کاربری اراضی منطقه ۲۲ به دست می‌آید.

(شکل ۴)

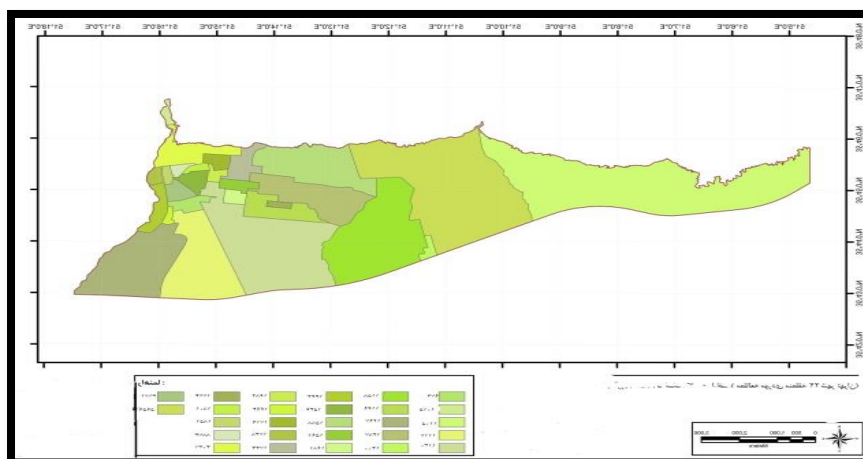




شکل ۴: وضعیت شبکه دسترسی

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار جمعیت فعال

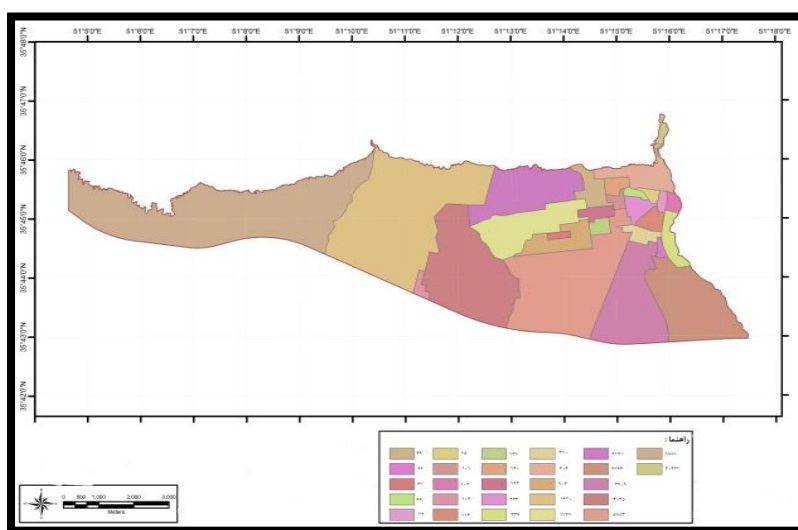
تمام افراد ۱۳ سال و بیشتر (حداقل سن تعیین شده) که در تولید کالا و خدمات مشارکت داشته (شاغل) و یا از قابلیت مشارکت برخوردار بوده‌اند (بیکار)، از نظر اقتصادی جمعیت فعال محسوب می‌شوند (سالنامه آماری شهر تهران، ۱۳۹۲) و میزان فعالیت اقتصادی به‌عنوان شاخصی که مبین نسبت مجموع تعداد جمعیت شاغل و بیکار در جستجوی کار به کل جمعیت بالقوه فعال است. (شکل ۵)



شکل ۵: میزان تاب‌آوری جمعیت فعال بعد اجتماعی-اقتصادی-فرهنگی

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار تراکم جمعیت

تراکم جمعیت به دنبال خود تراکم ساختمانی بالا و کمبود فضاهای باز در زمان ازدحام، مختل شدن شرایط امداد رسانی و ... را در پی خواهد داشت. همچنین تراکم جمعیتی بالا در شهر به معنای خسارت‌های بیشتر به هنگام وقوع بحران است و بسته شدن معابر و کاهش امکان گریز از موقعیت‌های خطرناک را در پی دارد. همچنین تراکم جمعیتی بالا دسترسی به مناطق امن و نیز مشکل شدن نجات مجروحان در اثر مسدود شدن راه‌های ارتباطی را به وجود می‌آورد. (شکل ۶)



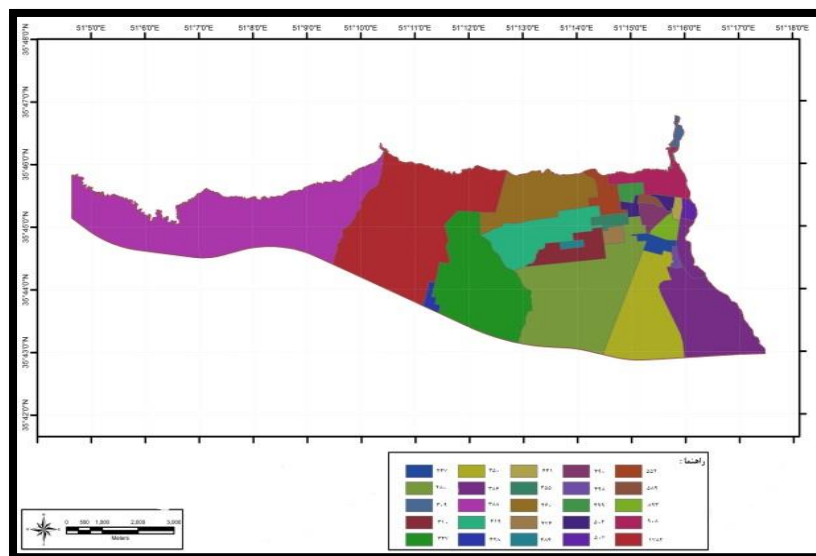
شکل ۶: میزان تاب‌آوری تراکم جمعیت بعد اجتماعی-اقتصادی-فرهنگی

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار اشتغال

نرخ اشتغال که به صورت نسبتی از تعداد جمعیت شاغل در قیاس با جمعیت فعال محاسبه می‌شود. از آنجایی که اشتغال نشانه‌ای از پویایی و تحرک جامعه در بهره‌گیری از امکانات مادی و معنوی است، بنابراین با افزایش درصد نرخ اشتغال در شهرها، تاب‌آوری افزایش پیدا خواهد کرد. (شکل ۷) با استفاده از لایه‌های نرخ اشتغال مردان و نرخ اشتغال زنان و همچنین روی هم گذاری آن‌ها، میزان تاب اشتغال منطقه ۲۲ به دست می‌آید. (صارمی، س. ۱۳۹۱) (جدول ۹)

جدول ۹: تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار جمعیت فعال

نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
A	B	C	D			
۶۵	۱۰۰			خطی افزایشی	نرخ اشتغال مردان	جمعیت فعال
۰	۴۰			خطی افزایشی	نرخ اشتغال زنان	



شکل ۷: وضعیت مراکز اشتغال

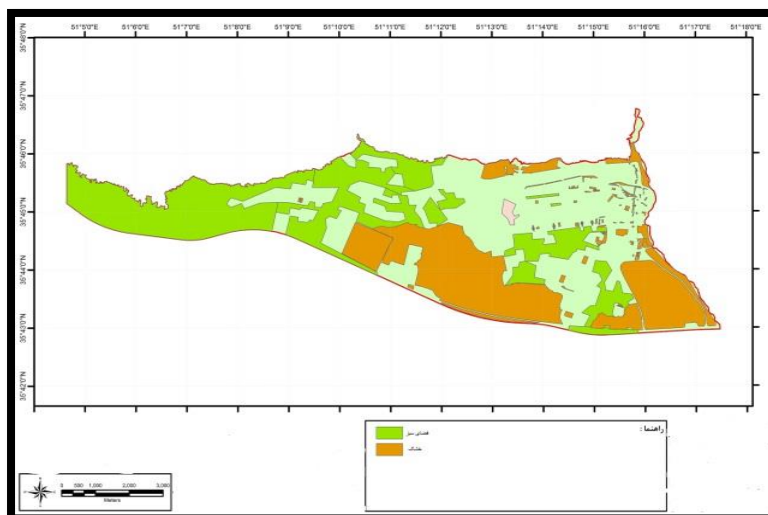
### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار فضاهای باز و سبز بعد فضایی - عملکردی

برای تولید این لایه، نیاز به نقشه‌های فاصله از پمپ‌بنزین، فاصله از پست برق و فاصله از مراکز صنعتی است تا با استفاده از فرمول زیر میزان تاب‌آوری منطقه با توجه به این معیار در قسمت‌های مختلف منطقه محاسبه شود. / فاصله از باغات + فاصله از فضاهای فضای باز به منزله یک فضای متعادل کننده و تعمیم دهنده در فضای شهری مورد استفاده قرار می‌گیرد که مکملی برای فضای سبز است. در عین حال، فضای باز به مثابه تعدیل تراکم ساختمانی و انسانی از اهمیت محسوسی برخوردار است (بهتاش، ۱۳۹۳). (شکل ۸)

ورزشی + فاصله از زمین‌های بایر + فاصله از میدان‌ها + فاصله از ۱ پارک = تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار فاصله از فضاهای باز و سبز (Amartonga.D.2011) (جدول ۱۰)

جدول ۱۰: تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار فضاهای باز و سبز

نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
A	B	C	D			
			۱۰۰	شکل افزایشی	فاصله از مانگ‌ها	فضاهای باز و سبز
			۳۰۰	شکل افزایشی	فاصله از میدان‌ها	
			۴۰۰	شکل افزایشی	فاصله از باغات	
			۱۵۰	شکل افزایشی	فاصله از زمین‌های بایر	

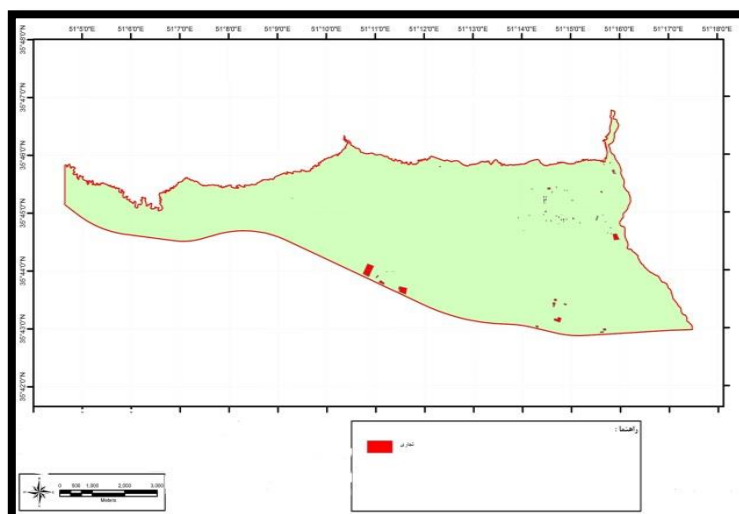


شکل ۸: وضعیت فضاهای باز و سبز

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار کاربری تجاری

کاربری‌های تجاری از یک‌سو باعث اشتغال‌زایی و از سوی دیگر سرزندگی و پویایی را برای فضاهای شهری به ارمغان می‌آورند. لذا وجود این نوع کاربری‌ها می‌تواند تأثیر بسزایی در ارتقاء تاب‌آوری شهرها داشته باشد. سرانه پیشنهادی وزارت مسکن و شهرسازی ایران برای کاربری تجاری ۲ تا ۴ مترمربع است. (شکل ۹)

با اعمال وزن در لایه سرانه کاربری‌های تجاری میزان تاب‌آوری معیار کاربری‌های تجاری منطقه ۲۲ به دست می‌آید.



شکل ۹: وضعیت کاربری تجاری

## تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار کاربری بهداشتی

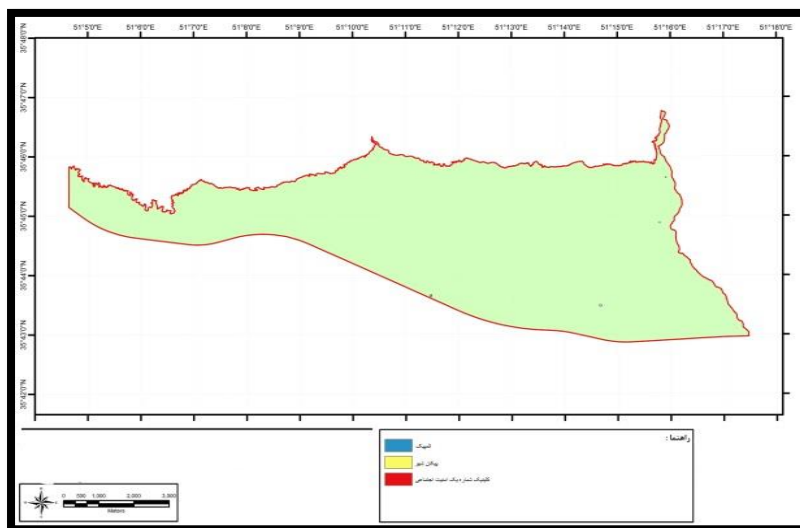
مراکز بهداشتی درمانی در سطح شهرها با سلامت و پیشرفت جوامع شهری ارتباط مستقیم دارد. افراد جامعه در سنین و زمانه‌ای مختلف احتیاجات بهداشتی متفاوتی دارند و تأمین این نیازها در چارچوب ارائه مطلوب خدمات مراکز بهداشتی- درمانی امکان‌پذیر است؛ بنابراین خدمات بهداشتی و درمانی در ابعاد مختلف کمی و کیفی، هم در زمان قبل، حین و بعد بحران بسیار مهم هستند. در هنگام بروز بحران دسترسی به مراکز بهداشتی و درمانی جهت امداد رسانی می‌تواند نقش ویژه‌ای ایفا کند. فاصله کم از مراکز درمانی تا سکونتگاه‌ها موجب سرعت بخشیدن به امداد و نجات و خدمات رسانی می‌شود (شیعه و دیگران، ۱۳۸۹) و هر چه فاصله بیشتر باشد، زمان بیشتری بین مبدأ و مرکز درمان طی می‌شود و در نتیجه درمان به مخاطره می‌افتد. (جدول ۱۱)

با اعمال وزن در لایه سرانه کاربری‌های بهداشتی میزان تاب‌آوری معیار کاربری‌های بهداشتی منطقه ۲۲ به

دست می‌آید. (شکل ۱۰)

جدول ۱۱: تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار کاربری‌های بهداشتی

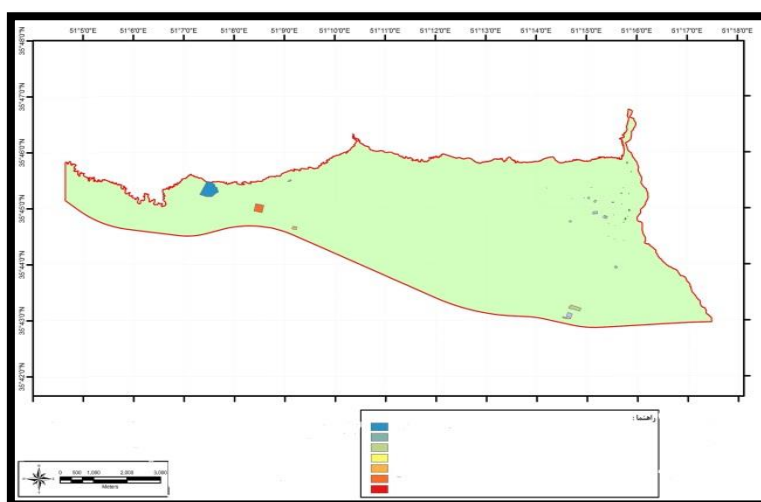
نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
A	B	C	D			
			۲۰۰	شکل افزایشی	فاصله از درمانگاه	فضاهای بهداشتی
			۵۰۰	شکل افزایشی	فاصله از بیمارستان	



شکل ۱۰: وضعیت کاربری بهداشتی

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری

در کلیه کاربری‌های تأسیسات و تجهیزات شهری رعایت حرایم ایمنی و حفاظتی به لحاظ هم‌جواری با سایر کاربری‌ها طبق نظر سازمان‌های ذیربط الزامی است. این کاربری محدودیتی از نظر سطح نداشته و تابع ضوابط دستگاه‌های ذیربط است. لیکن برای احداث جایگاه سوخت، پمپ‌بنزین و گاز مساحت قطعه تفکیکی نبایستی کمتر از ۱۰۰۰ مترمربع باشد. (شکل ۱۱)



شکل ۱۱: وضعیت کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری

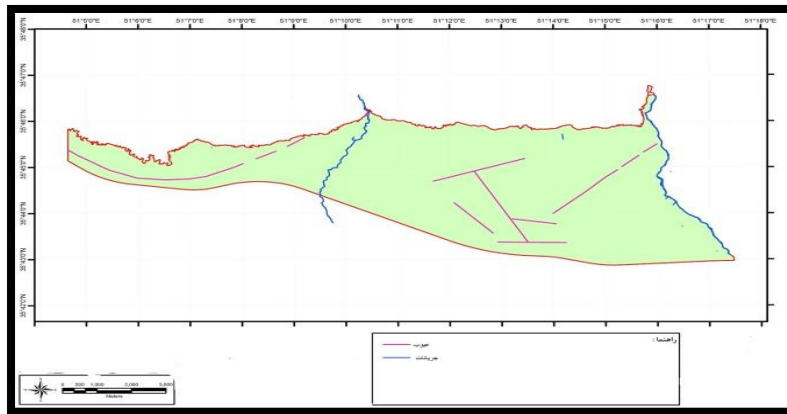
### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار مخاطرات طبیعی

برای تولید این لایه نیاز به اطلاعات حریم مسیل‌ها و حریم گسل است تا با استفاده از فرمول زیر میزان تاب‌آوری منطقه، با توجه به این معیار در قسمت‌های مختلف محاسبه شود. (فلاحی، ع. ۱۳۹۲) (جدول ۱۲)

تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار مخاطرات طبیعی = (حریم گسل + حریم مسیل و رود دره) / ۲ (شکل ۱۲)

جدول ۱۲: تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار مخاطرات طبیعی

نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
A	B	C	D			
	۲۰۰			خطی افزایشی	حریم گسل	مخاطرات طبیعی
	۲۰			خطی افزایشی	حریم مسیل‌ها و رود دره‌ها	



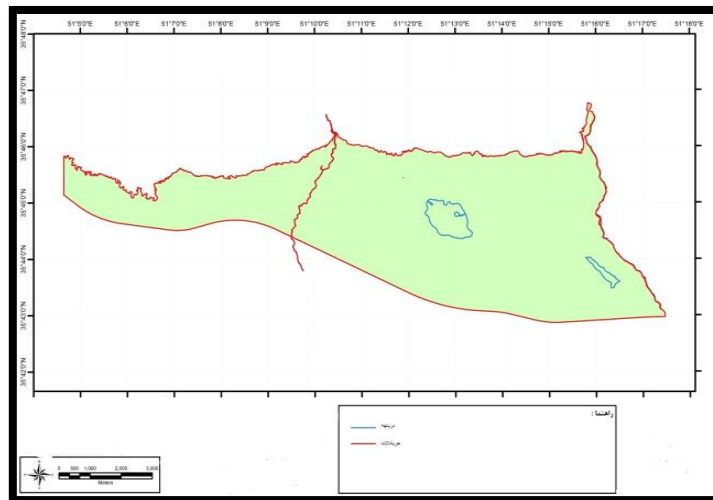
شکل ۱۲: وضعیت مخاطرات طبیعی

تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار هیدرولوژی و آب‌های سطحی:

رابطه تغییر کاربری اراضی با تغییرات کیفی منابع آبی غیرقابل انکار است. (شکل ۱۳) طبق بررسی‌های صورت گرفته و روابط رگرسیون بین کاربری‌ها و شاخص‌های کیفی منابع آب زیرزمینی، معنی‌دار بودن رابطه بین کاربری مسکونی-صنعتی با میزان کلرید و مجموع مواد جامد محلول آب زیرزمینی منطقه را نشان می‌دهد (Usamah, 2013). (جدول ۱۳).

جدول ۱۳: تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار هیدرولوژی و آب‌های سطحی

نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
A	B	C	D			
	۶۰۰			افزایشی	مسکونی	هیدرولوژی و آب‌های سطحی
			۱۵۰۰	کاهشی	باغ	
	۵۰۰			افزایشی	تجاری	



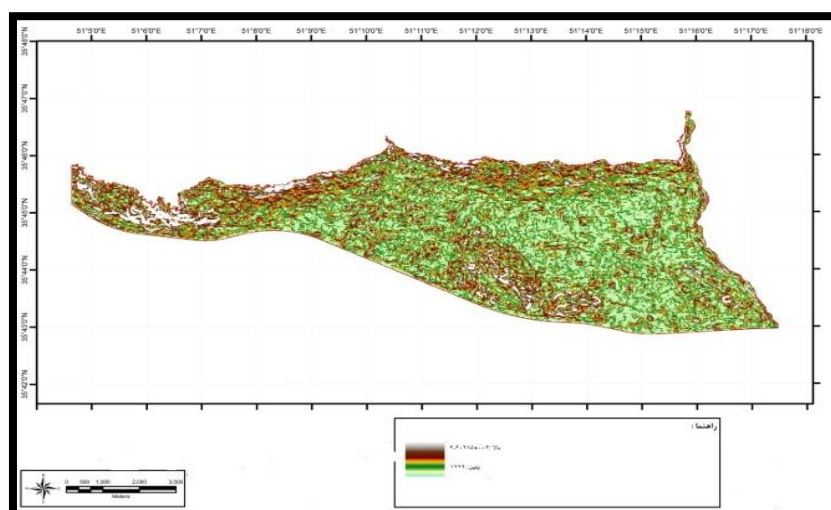
شکل ۱۳: میزان تاب‌آوری هیدرولوژی و آب‌های سطحی

### تولید لایه‌های تاب‌آوری منطقه، با توجه به معیار ژئومورفولوژی

برای تولید لایه معیار ژئومورفولوژی، نیاز به بررسی شیب، ارتفاع و جهت است. (جدول ۱۴) که از روی هم گذاری این سه لایه میزان تاب‌آوری معیار ژئومورفولوژی منطقه به دست می‌آید. (فردوسی، س. ۱۳۹۳) (شکل ۱۴)

جدول ۱۴: تاب‌آوری منطقه با توجه به معیار ژئومورفولوژی

نقاط کنترل				نوع تابع	سنجه	معیار
A	B	C	D			
	۸	۱۲	۱۵	متقارن	شیب	ژئومورفولوژی
		۱۳۰۰	۱۷۰۰	کاهشی	ارتفاع	
۴۲	۹۸	۱۱۲	۲۱۴	متقارن	جهت	



شکل ۱۴: میزان تاب‌آوری ژئومورفولوژی

### بحث و یافته‌ها

به‌طور کلی در این پژوهش، نخست عوامل تأثیرگذار در میزان تاب‌آوری کاربری اراضی بررسی شد. سپس به ارزیابی و بررسی آن‌ها در منطقه ۲۲ شهر تهران پرداخته شد. نتایج حاصل از ارزیابی‌ها، در منطقه ۲۲ نشان داد که میانگین تاب‌آوری این منطقه از نظر بعد ساختاری - طبیعی حدود ۰/۵۴ است که به‌طور کلی تاب‌آوری متوسط رو به بالا، از نظر بعد ساختاری - کالبدی حدوداً ۰/۲۰ تاب‌آوری متوسط رو به پایین (آسیب‌پذیری)، از نظر اجتماعی - اقتصادی - فرهنگی میانگین تاب‌آوری این منطقه حدود ۰/۰۶۹ است که نشان از وضعیت تاب‌آوری خیلی ضعیف و آسیب‌پذیر بودن منطقه است. از لحاظ بعد فضایی - عملکردی نیز حدود ۰/۱۹۳ است که تاب‌آوری متوسط رو به پایین (آسیب‌پذیر) منطقه را نشان می‌دهد.



### بعد ساختاری - طبیعی:

در این پژوهش از عوامل تاثیرگذار در میزان تاب‌آوری ساختاری - طبیعی کاربری اراضی شهری مورد بررسی قرار گرفت. سپس به ارزیابی آن‌ها در منطقه ۲۲ شهر تهران پرداخته شد، نتایج حاصل از این ارزیابی‌ها، در منطقه ۲۲ نشان داد که میانگین تاب‌آوری این منطقه حدود ۰/۵۴ است که به‌طور کلی منطقه تاب‌آوری نسبتاً قابل تأییدی دارد؛ بر این اساس با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان به نتایج زیر اشاره کرد:

- معیار مخاطرات طبیعی بیشترین نقش را در ارتقاء میزان تاب‌آوری شهرها دارد. در این معیار حریم گسل و حریم رودخانه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت؛

- در قالب معیار هیدرولوژی آب‌های سطحی، وضعیت کیفی و کمی آب منطقه بالأخص در آب‌های سطحی و زیرزمینی و ارتباط آن با مراکز مسکونی مورد بررسی قرار گرفت که این معیار دومین شاخص تأثیرگذار در میزان تاب‌آوری ساختاری - طبیعی کاربری اراضی شهری است؛

- در قالب معیار ژئومورفولوژی و موضوع بستر زمین عواملی چون شیب، جهت، ارتفاع و شکل زمین به‌طور کلی در نظر گرفته شد و ارزیابی‌ها نشان داد که منطقه مورد مطالعه در این معیار نیز تاب‌آوری متوسطی دارد.

### بعد ساختاری - کالبدی:

در این پژوهش، عوامل تأثیرگذار در میزان تاب‌آوری ساختاری - کالبدی کاربری اراضی مورد بررسی قرار گرفت. سپس به ارزیابی آن‌ها در منطقه ۲۲ تهران پرداخته شد. نتایج حاصل از این ارزیابی‌ها در منطقه نشان داد که این منطقه با میانگین امتیاز حدوداً ۰/۲۰ تاب‌آوری متوسط رو به پایین (آسیب‌پذیری) دارد؛ با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان به نتایج زیر اشاره کرد:

- معیار مراکز پرخطر بیشترین نقش را در ارتقاء میزان تاب‌آوری شهرها دارد. در این معیار فاصله‌ها از پمپ‌بنزین، پمپ برق، گاز و مرکز صنعتی مورد ارزیابی قرار گرفت؛

- معیار وضعیت ابنیه نیز نقش مهم و تأثیرگذاری در ارتقاء میزان تاب‌آوری شهرها دارد. در این معیار مؤلفه‌های تعداد طبقات، دانه‌بندی، عرض معبر، بافت و درجه محصوریت مورد بررسی قرار گرفت؛

- معیار امدادی - خدماتی سومین شاخص تأثیرگذار در ارتقاء میزان تاب‌آوری ساختاری - کالبدی کاربری اراضی شهری است. در این معیار مؤلفه اسکان موقت، سوله بحران، آتش‌نشانی و انتظامی مورد ارزیابی قرار گرفت.

### بعد اجتماعی - اقتصادی - فرهنگی:

در بخش دیگر از این پژوهش عوامل تأثیرگذار در میزان تاب‌آوری اجتماعی - اقتصادی - فرهنگی، تاب‌آوری کاربری اراضی شهری مورد بررسی قرار گرفت. سپس به ارزیابی آن‌ها در منطقه ۲۲ تهران پرداخته شد. نتایج حاصل از ارزیابی‌ها نشان

داد که میانگین تاب‌آوری این منطقه حدود ۰/۰۶۹ است که نشان از وضعیت تاب‌آوری خیلی ضعیف و آسیب‌پذیر بودن این منطقه می‌رساند؛ با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان به نتایج زیر اشاره کرد:

- در این عامل معیارهای تراکم جمعیت، جمعیت فعال و مراکز اشتغال مورد بررسی قرار گرفت. (بحرینی، ۱۳۸۵)
- طبق مطالعات صورت گرفته هر سه مورد نقش مهم و تقریباً یکسانی در میزان تاب‌آوری دارند؛
- در معیار جمعیت فعال، زنان و مردان شاغل مورد ارزیابی قرار گرفتند و نتایج به دست آمده از همه موارد نشان از آسیب‌پذیر بودن منطقه از این بعد است.

### بعد فضایی - عملکردی:

در این پژوهش از عوامل تاثیرگذار در میزان تاب‌آوری، بعد فضایی - عملکردی کاربری اراضی شهری مورد بررسی قرار گرفت. سپس به ارزیابی آن‌ها در منطقه ۲۲ شهر تهران پرداخته شد، نتایج حاصل از این ارزیابی‌ها، در منطقه ۲۲ نشان داد که میانگین تاب‌آوری این منطقه حدود ۰/۱۹۳ است که به‌طور کلی منطقه تاب‌آوری متوسط رو به پایین (آسیب‌پذیر) دارد. بر این اساس با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان به نتایج زیر اشاره کرد:

- معیار فضاهای باز و سبز به نسبت سایر معیارهای تاب‌آوری فضایی - عملکردی اهمیت بیشتری دارد. در این معیار دسترسی به باغات، مانک‌ها، میدان‌ها و زمین‌های بایر در منطقه ۲۲ مورد بررسی قرار گرفت.
- معیار کاربری تجاری و کاربری بهداشتی، هر دو از سایر معیارهای مهم در بعد فضایی - عملکردی منطقه است که با توجه به سرانه مورد بررسی قرار گرفتند. در معیار بهداشتی علاوه بر سرانه، فاصله از مراکز درمانی و بیمارستان‌ها نیز در نظر گرفته شده‌اند.
- از دیگر معیارهای مورد بررسی در بعد فضایی - عملکردی می‌توان وضعیت بافت فرسوده و تأسیسات و تجهیزات شهری را نام برد. هر دوی این موارد در منطقه ۲۲ شهر تهران با توجه به بافت جدید شهری در منطقه چندان بارز و نگران کننده نبود. با توجه به مطالعات و بررسی‌های صورت گرفته و تعاریف متعددی که کارشناسان از مفهوم تاب‌آوری شهری دارند در کاربری اراضی شهری این منطقه کلیه معیارها و اصول تاب‌آوری به‌طور کامل در نظر گرفته نشده است

### نتیجه‌گیری

موردی از مدیریت شهری چون ابعاد ساختاری - طبیعی، ساختاری - کالبدی مثل ژئومورفولوژی، شبکه دسترسی، وضعیت ابنیه و ... تا حدودی مورد توجه قرار گرفته است. در جهت سنجش میزان تاب‌آوری کاربری اراضی شهری، معیارهای تاب‌آوری بر اساس رویکرد دلفی و بررسی پژوهش‌های قبلی صورت گرفته، تعیین شد. سپس به کمک ۲۰ نفر از اعضای هیئت علمی و کارشناسان متخصص در زمینه برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مقایسات زوجی شاخص‌ها انجام شد. در ادامه به منظور ارزیابی و بررسی نهایی میزان تاب‌آوری از روش FAHP، سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS بهره گرفته شده است.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که میانگین تاب‌آوری ساختاری-طبیعی، ساختاری-کالبدی، اجتماعی-اقتصادی-فرهنگی و فضایی-عملکردی به ترتیب ۰/۵۴، ۰/۲۰، ۰/۰۶۹ و ۰/۱۹۳ است. در نهایت سنجش و ارزیابی از منطقه ۲۲ نشان داد که وضعیت تاب‌آوری منطقه نسبتاً قابل تأیید است. در کلیه پروژه‌های بزرگ مقیاس منطقه توجیهات محیط‌زیستی و عوامل مؤثر پروژه در مدیریت شهری تا حدودی لحاظ می‌گردد اما به ریز با معیارهای تاب‌آوری شهری سنجیده نمی‌گردد که طبق آخرین بررسی صورت گرفته اداره کل محیط‌زیست و توسعه پایدار شهرداری تهران در سال ۹۹-۹۸ در نظر دارد تاب‌آوری اکولوژیکی مناطق را بالأخص منطقه ۲۲ را مورد بررسی قرار دهد.

### پیشنهادها

- رعایت هم‌جواری و تناسب کاربری‌های با یکدیگر در نواحی شهری؛
- افزایش مدیریت یکپارچه در مدیریت شهری؛
- ارزیابی قبل از اجرای کلیه پروژه‌های اجرایی به یک اجبار تبدیل شود؛
- جلوگیری از ساخت‌وساز در اراضی ساخته نشده و مدیریت اراضی برای استفاده در شرایط بحرانی؛
- ایجاد بانک اطلاعاتی وضعیت ابنیه، مراکز پرخطر، شبکه‌های دسترسی، وضعیت فضاهای سبز از سوی سازمان‌های متولی تا بتوان با دسترسی به این اطلاعات میزان تاب‌آوری شهرهای مناطق مختلف کشور را مورد ارزیابی قرارداد؛
- استفاده از تبلیغات محیطی برای اطلاع‌رسانی به مردم از میزان تاب‌آوری محیط زندگی در راستای ایجاد انگیزه جهت مقاوم‌سازی محیط زندگی؛
- با توجه به بررسی نقشه‌های کاربری اراضی بهتر است مراکز ایمنی، بهداشتی و خدماتی در طراحی شهری بهتر جاگذاری شود؛
- دقت بیشتر در رعایت حریم از کاربری‌های پرخطر.

### منابع

- ۱- اکبری مطلق، م. (۱۳۹۳): عوامل ایجاد سرزندگی در فضای شهری، پژوهشکده شهرسازی و معماری سپیدار.
- ۲- امینی، ا. (۱۳۸۵): تبیین نقش و عملکرد برنامه‌ریزی بافت شهری در کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- ۳- بحرینی، ح. (۱۳۸۵): فرآیند طراحی شهری، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.
- ۴- فرزاد بهتاش، م. پیر بابایی، م. کین ژاد، م. آقا بابایی، م. (۱۳۹۲): تعیین ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری شهرهای اسلامی، فصل‌نامه مطالعات شهر ایرانی اسلامی، شماره ۳.

- ۵- بهرامی، س.، (۱۳۷۱): مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی محیط‌زیست: تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران چاپ اول.
- ۶- پریور، پ. فریادی، ش. یاوری، ا. صالحی، ا. هراتی، پ. (۱۳۹۲): بسط راهبردهای پایداری اکولوژیک برای افزایش تاب‌آوری محیط‌زیست: (نمونه موردی: مناطق ۱ و ۳ شهرداری تهران). مجله محیط‌شناسی، شماره ۱.
- ۷- رضویان، م. (۱۳۸۱): برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات منشی.
- ۸- صارمی، ح. ابراهیم پور، م. (۱۳۹۱): بررسی شاخص‌های مسکن ایران و جهان (مطالعه موردی: ایران، انگلیس و فرانسه)، نشریه هویت شهر، شماره دهم، سال ششم.
- ۹- شریف نیا، ف. (۱۳۹۱): بررسی رابطه کاربری زمین شهری و میزان تاب‌آوری در برابر زلزله و ارائه راهکارها در زمینه برنامه‌ریزی شهری؛ (نمونه موردی: منطقه تهران)، دانشکده پردیس هنرهای زیبا دانشکده شهرسازی.
- ۱۰- فردوسی، س. شکری فیروز جاه، پ. (۱۳۹۳): بررسی میزان تاب‌آوری شبکه معابر شهری؛ (مطالعه موردی: شهر دامغان)، فصل‌نامه علمی- ترویجی پدافند غیرعامل، شماره ۱.
- ۱۱- فلاحی، ع. جلالی، ت. (۱۳۹۲): بازسازی تاب‌آور از دیدگاه طراحی شهری پس از زلزله ۱۳۸۲ بم، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳.
- ۱۲- معرب، ی. (۱۳۹۵): ارزیابی تاب‌آوری کاربری اراضی شهری بر پایه رویکرد توسعه پایدار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۱۳- مهندسین مشاور شاران. (۱۳۹۱): گزارش طرح تفصیلی منطقه ۲۲ شهرداری تهران، تهران.

- 14- Amaratunga D, Haigh, R. (2011): Post-Disaster Reconstruction Of The Built Environment Building For Resilience; Wileyblackwell; U.K.
- 15- Allenby, B. And Fink, J. (2005): Toward Inherently Secure And Resilient Societies. Science. 309: 1034- 1036.
- 16- Buswinka, Tamara.(1996): A Study The Capability Of The State Of Michigan To Mitigation Flood Hazard, Based Upon The National Academy Of Public Administration Criteran. Master Of Urban And Regionl Planning, Michigan State University.
- 17- Merga. (2012): Evaluation Of Land Use Planning And Implementation With Respect To Environmental Issues In Sululta Town, Thesis Advisor: Hailu Worku(Phd), Ethiopian Institute Of Architecture, Building, Construction And City Development / Eiabc
- 18- Wisner Ben And Walker Peter. (2005): Beyond Kobe; A Proactive Look At The World Conference On Disaster Reduction. 18-22 January 2005, Kobe Japan [Report]/ Feinstein International Famine Center. A Report For The Swiss Department Of Humanitarian Aid.
- 19- Usamah, Muhibuddin. (2013): Land Tenure Security And Resilience To Multiple Disasters: A Study Of Camalig Municipality, Province Of Albay, The Philippines, A Thesis Submitted In Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy.