

# آسیب‌شناسی و ارائه راهبردهای تحقق الزامات استقرار زیرساخت داده مکانی (SDI) در مدیریت یکپارچه حریم کلان‌شهر تهران

ابوالحسن مدرس‌زاده برزکی\*

رحیم سرور\*\*

فریده اسدیان\*\*\*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۰۶

## چکیده

حریم‌های پیراشهری، بر اثر ناملایمات اقتصادی و مدیریتی، کیفیت مطلوب و زیست‌پذیری خود را از دست داده‌اند. امروزه، برنامه‌ریزی و سازمان‌یابی فضایی، بدون وجود سامانه‌های یکپارچه مکانی غیرممکن است. زیرساخت داده مکانی (SDI) می‌تواند، با ایجاد فراداده، استانداردهای و تدوین سیاست‌های به اشتراک‌گذاری داده، منجر به مدیریت یکپارچه داده‌های مکان‌محور و کاهش موازی‌کاری در مدیریت یکپارچه حریم کلان‌شهر تهران شود. لیکن، عوامل متعدد درونی و بیرونی، اجرای آن را با مشکل مواجه ساخته‌اند. پژوهش پیش‌رو، با نگرشی آسیب‌شناسانه و بهره‌گیری از روش تکافت (SWOT) و روش فرآیند تحلیل شبکه (ANP)، با هدف یافتن راهبردهایی اثربخش برای تحقق الزامات استقرار SDI تعریف شد. این پژوهش کاربردی، ضمن تحلیل محتوای کیفی، با استفاده از نظرات خبرگان، میزان تأثیر هر یک از عوامل درونی و بیرونی آسیب‌زا را در سه بُعد ساختاری، محتوایی و مدیریتی شناسایی و سپس، میزان اهمیت راهبردها را محاسبه نمود. سه راهبرد «۱. پژوهش در جهت افزایش بهره‌وری در استقرار SDI، ۲. استقرار ژئوپورتال به‌منظور

\* دانشجوی دکتری تخصصی رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

\*\* استاد گروه تخصصی جغرافیا، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه

آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول). Email: rahim\_sarvar@yahoo.com

\*\*\* استادیار گروه تخصصی جغرافیا، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

ارتقای وضع موجود مدیریت داده‌ها، به دلیل تنوع داده‌های موضوعی حریم و ۳. توسعه نیروی انسانی و بهره‌گیری از روش‌های نوین، در جهت کاهش اتلاف منابع مالی، در ایجاد سامانه‌های موازی و کم‌بازده، مهم‌ترین راهبردهای منتج از این پژوهش شناخته شدند.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت یکپارچه شهری، حریم مناطق کلان‌شهری، زیرساخت داده مکانی، تحلیل تکافت (SWOT)، روش فرآیند تحلیل شبکه (ANP)  
طبقه‌بندی JEL: R00, R38, R58

## ۱ مقدمه و بیان مسئله

تنوع جنبه‌ها و مسائلی که حریم‌های پیراشهری با آن درگیرند از یک‌سو و تفرق قلمرویی و عملکردی از سوی دیگر، برنامه‌ریزی و سازمان‌یابی فضایی را بدون وجود سامانه‌های مکانی یکپارچه، امری غیرممکن می‌سازد. در راستای ایجاد نگرش و رویکرد مدیریت یکپارچه شهری و نیل به اهداف آن، بایستی یکپارچگی در سه بُعد قلمرویی، عملکردی و مدیریتی تحقق یابد (Ziari, Behzadfar, 2021). از مؤلفه‌های مدیریت یکپارچه، یکپارچگی ابزار و منابع بوده که یکی از راه‌های تحقق آن، به‌کارگیری روشی برای تجمیع و یکپارچه‌سازی داده‌های فضایی و اعمال سیاست‌هایی به‌منظور تسهیل در اشتراک‌گذاری داده است. راه‌اندازی زیرساخت داده مکانی<sup>۱</sup> رهیافتی است نوین که با رویکرد یکپارچگی در سیاست‌های تولید اطلاعات مکانی، ضمن کاهش موازی‌کاری، مدیریت اطلاعات مکانی را تسهیل می‌نماید. زیرساخت داده مکانی عبارت است از نگرشی جهت‌دار به فناوری، سیاست‌ها، استانداردها و منابع انسانی که برای اخذ، مدیریت، ذخیره‌سازی، توزیع و به‌کارگیری مؤثر داده‌های مکانی، به‌منظور توسعه جامعه، موردنیاز است. زیرساخت‌های داده‌های مکانی، برای تسهیل اشتراک‌گذاری داده‌های مکانی در یک محیط اشتراکی و یکپارچه، همواره، در حال توسعه هستند (Omidipoor, et. al., 2020).

در کشورهای توسعه‌یافته، SDI ملی در همه عرصه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و حتی اوقات فراغت، کاربرد دارد. توسعه پایدار مبتنی بر دانایی، چشم‌انداز و اهداف بسیاری از کشورهای دنیا، از جمله ایران است. توسعه مبتنی بر دانایی بر این موضوع تکیه دارد که تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی، با دانش کافی نسبت به محیط، جریان‌های موجود و تأثیرگذار بر جامعه، فعالیت‌های جاری برنامه‌های آتی و

نیازمندی‌های جامعه انجام پذیرد. از مهم‌ترین مزایا و نقاط قوت زیرساخت داده مکانی می‌توان به خودکارسازی عملیات، کاهش میزان ارتباط کارمندان با مراجعان، افزایش رضایت مراجعان، کاهش هزینه‌های اداری و اقتصادی نمودن فعالیت‌ها، کاهش دوباره کاری و موازی‌کاری در تولید داده‌های مکانی، تسهیل و تسریع در اتخاذ تصمیم‌گیری‌های صحیح و به‌موقع، که نیاز به تحلیل داده‌های مکانی دارد و دسترسی آسان و کم‌هزینه به داده‌ها اشاره نمود (واعظی و همکاران، ۱۳۸۹).

از منظر یکپارچگی در مقوله آسیب‌شناسی مدیریت شهری، وضعیت کنونی شهرها، حاکی از وجود تفرق‌هایی نظیر تفرق منابع، ابزار قدرت و حاکمیت است که برای مدیریت شهری، مانع تلقی می‌شوند. قوانین و مقررات متناسب و کارآمد، جزو ضروری‌ترین و مؤثرترین ابزارهای حاکمیت و مدیریت شهری برای تحقق یکپارچگی بوده، به‌شکلی که هرگونه مداخله و اقدام رسمی در سطح شهر و منطقه، نیازمند برخورداری از پشتوانه‌ها و مستندات حقوقی و قانونی باشد تا بتواند عملکردهای سه‌گانه بسترسازی، تسهیل‌کنندگی و حمایت‌گری را ایفا نماید (برک‌پور و اسدی، ۱۳۸۸؛ کاظمیان و میرعابدینی، ۱۳۹۱). همچنین، در بسیاری از متون مرتبط با تصمیم‌گیری و میزان و چگونگی تولید، پردازش و انتقال اطلاعات موردنیاز تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری، مورد توجه قرار گرفته است. یکی از بسترهای اصلی تحقق سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری، وجود سامانه‌های اطلاعاتی جامع و یکپارچه‌ای است که علاوه بر تجزیه و تحلیل اطلاعات برای مدیران سطح عملیاتی، میانی و بالایی، امکان ارائه اطلاعاتی ترکیبی و تلفیقی، از موضوعات مرتبط شهری، نظیر حمل‌ونقل، آلودگی هوا و کاربری زمین را داشته باشد (سرور، ۱۴۰۰).

اهمیت موضوع مورد تحقیق، از دو جنبه، قابل بررسی است؛ یکی، اهمیت مدیریت اطلاعات مکانی و دیگری، اهمیت محدوده حریم پیراشهری کلان‌شهر تهران.

از حیث مدیریت اطلاعات، در وضعیت کنونی، مدیریت شهری نیازمند توسعه و نگهداری مجموعه‌ای استاندارد از داده‌های مکانی شهری، توسعه راه‌حل‌های ممکن برای کشف، دستیابی و استفاده از داده‌های مکانی، جهت پاسخ به نیازهای گروه‌های مختلف کاربری شهری، و ایجاد روابط بین سازمان‌های شهری، برای حمایت از توسعه پایدار است. به‌عبارتی، اطلاعات مکانی بایستی منسجم، هماهنگ و دارای ویژگی‌های سهولت استفاده، فاقد تعریف مأموریت‌های همسان و هم‌پوشان و سطوح

دسترسی به اطلاعات نظام‌مند باشند. در پژوهش حاضر، بر لزوم اجرای زیرساخت داده مکانی در مناطق پیراشهری و حریم کلان‌شهر تهران تأکید شده است. پهنه‌های پیراشهری نواحی گذار و مواجهه شهر با مناطق خارج از شهر هستند که متشکل از طیف وسیعی از کاربری‌ها و فعالیت‌ها است که گرد هم آمده‌اند (Maes, et. al., 2019:182). وضعیت کنونی حریم کلان‌شهری چون تهران، با مشکلات عدیده‌ای مواجه است که از آن میان، می‌توان به موضوعات پیچیده میان مالکیت و مدیریت زمین، کاهش و در معرض خطر بودن تنوع زیستی، وخامت کیفیت آب، کاهش ارزش فضای سبز، دسترسی ضعیف، رشد و گسترش شهرنشینی به‌عنوان یک تهدید، برنامه‌ریزی و سازمان‌یابی فضایی نابسامان و ناسازگار و تأثیر تغییرات جمعیت‌شناسی اشاره نمود (سرور، ۱۴۰۰).

از حیث اهمیت حریم شهرها، باید توجه داشت که شهرها، در طی مراحل رشد و توسعه خود، بارها به فضای پیرامون خود پیشروی کرده‌اند و با بی‌برنامگی، نابسامانی‌هایی را به پیرامون شهرها تحمیل نموده‌اند که تبعات آن، توسعه شهر را به مخاطره انداخته است. ایجاد یکپارچگی در کنترل توسعه مناطق کلان‌شهری، نزدیک به یک قرن است که در دستور کار مدیریت‌های شهری و کلان‌شهری در دنیا قرار گرفته است. سرعت شهرنشینی و فقدان ظرفیت واکنش متناسب از سوی نظام برنامه‌ریزی و حکمروایی شهری، خارج از مرزهای محدوده قانونی شهرها، فقدان ضوابط و مقررات، ضعف زیرساخت‌ها، سوداگری زمین و انحطاط زیست‌محیطی از جمله مهم‌ترین مسائلی است که مناطق کلان‌شهری، به‌خصوص کشورهای کمتر توسعه‌یافته را تحت تأثیر خود قرار داده است (سرور، ۱۴۰۰).

این پژوهش، با هدف گردآوری پژوهش‌های متعدد در حوزه پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی در مناطق شهری و پیراشهری، آسیب‌شناسی آنان و کسب نظرات کنشگران این عرصه و تحلیل آن تعریف شده است که در آن، ضمن شناخت عوامل آسیب‌زای درونی و بیرونی و وزن‌دهی به آنان، راهبردهایی آسیب‌شناسانه برای توسعه SDI در مناطق پیراشهری ارائه می‌دهد.

## ۲ مروری بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در پژوهش‌های متعددی بر لزوم به‌کارگیری زیرساخت داده مکانی، به‌خصوص در مقیاس ملی، تأکید شده است. در اینجا، چند مورد از این تحقیقات، که در ارتباط با

موضوع تحقیق حاضر هستند و نگاهی آسیب‌شناسانه به موضوع استقرار زیرساخت داده مکانی دارند، بیان می‌شوند.

در سال‌های اخیر، اقدامات مؤثری در مجموعه شهرداری، به‌منظور پیاده‌سازی SDI در کلان‌شهر تهران، صورت گرفته است. این اقدامات، با اهدافی نظیر ایجاد زمینه و زیرساخت مدیریت یکپارچه آمار و اطلاعات در بستر مکانی، توسعه و به‌کارگیری دانش نظری در شناسایی پارامترهای اثرگذار بر شهر و تعریف شاخص‌های مناسب برای ارزیابی شهری، تولید شاخص‌هایی برای شهر تهران براساس استانداردهای بین‌المللی و UN-Habitat، پاسخ‌گویی به نیاز مدیران و برنامه‌ریزان شهری، تولید شاخص‌های جامع برای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری کل‌نگر، ایجاد یک سامانه پشتیبان برنامه‌ریزی شهری، برقراری ارتباط با نهادهای متولی داده و شکل‌دهی به شیوه‌نامه‌های اشتراک اطلاعات در راستای محقق ساختن SDI شهری، گزارش‌گیری دقیق و مکان‌محور بر موضوعات شهری، در سطوح مختلف، برای استفاده مدیران شهری و دردسترس بودن منبع واحد گزارش‌گیری صورت گرفته است (فرزادی‌مقدم و حجازی‌نیا، ۱۳۹۳). لیکن، کلیه این فعالیت‌ها، همچنان، منتج به استقرار زیرساخت داده مکانی، به‌منظور مدیریت جامع و یکپارچه نواحی پیراشهری، نشده است.

تجربیات کشورهای پیشرفته نشان می‌دهد، در جایی که جنبه‌های مکانی اطلاعات برای مدیریت، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی مهم هستند، فناوری‌های سامانه‌های اطلاعات مکانی و SDI شهری کمک شایانی را به ارتقای اثر فعالیت‌های مدیریت شهری کرده‌اند؛ در نتیجه، استفاده از این فناوری‌های پیشرفته مکانی، برای طراحی و اجرای طرح‌های مختلف، یک پیش‌نیاز کلیدی در جهت توسعه پایدار شهری خواهد بود (Bishop et. al, 2000).

«سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران» (۱۳۹۰)، در طول انجام یک پروژه مطالعاتی، نشان داد که وضعیت مدیریت یکپارچه اطلاعات مکانی تأسیسات شهری، مناسب ارزیابی نمی‌شود. باتوجه به اهمیت اطلاعات مکانی در موضوع تأسیسات، به‌ویژه خطوط انتقال شریانی در کلان‌شهری نظیر تهران، ثابت شد که حتی با وجود داشتن سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی پویا، و علی‌رغم پیشرفت‌هایی که در سال‌های اخیر رخ داده است، هنوز مشکلات مهمی در استفاده بهینه از داده‌ها وجود دارد. در این خصوص، باتوجه به موارد و مشکلات موجود، لازم است کمیسیون مشترک SDI تأسیسات

شهری، بین نهادها و سازمان‌های ذی‌مدخل و با محوریت شهرداری تشکیل شود (مدرس‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵). این کمیته بایستی شامل کارشناسان فنی سازمان‌های مربوط باشد که مستقیماً، مسئول جمع‌آوری و مدیریت داده‌های مکانی باشند و بایستی از حمایت مالی و مدیریتی سازمان مربوط برخوردار گردد و اختیارات تام آن سازمان را در امور مربوط داشته باشد. به‌عنوان اولین قدم کوتاه‌مدت، وظیفه اولیه و اصلی کمیته بایستی رسیدن به یک استاندارد واحد داده‌های مکانی، توسعه یک شبکه ارتباطی و نیز توسعه یک مرکز هماهنگی داده باشد. در قدم بعدی، لازم است سیاست‌ها و مقررات لازم، مخصوصاً در رابطه با نحوه تولید، قیمت‌گذاری و به اشتراک‌گذاری داده‌ها و نیز بحث‌های مربوط به آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص، به‌وسیله کمیته تدوین گردد (همان). در خصوص مدیریت اطلاعات تأسیسات، آسیب‌های جدی و قابل‌ملاحظه‌ای مطرح است که از آن جمله می‌توان به ارتباط کند و زمان‌بر درون‌سازمانی و بین‌سازمانی، در تبادل داده و اطلاعات تأسیسات اشاره نمود. تجربه عملی نشان داد که حتی در یک کارگروه، در بالاترین سطح مدیریتی نهادهای خدمات‌رسان شهری هم، برای اخذ نقشه‌های تأسیساتی در پایلوت مورد مطالعه، قریب به ۳ ماه زمان صرف گردید که علی‌رغم صرف زمان قابل‌ملاحظه برای محدوده‌های کوچک، نتایج کمی و کیفی قابل‌قبولی نیز از آن حاصل نشد (سازمان مشاور، ۱۳۹۰). نکته قابل توجه دیگر اینکه اگرچه مطالعات و اقدامات زیادی در زمینه پیاده‌سازی SDI شهری تهران صورت گرفته است، لیکن، به‌کارگیری برخی نتایج آن در طرح‌های شهری، نظیر طرح جامع تونل مشترک تأسیسات شهری تهران (همان)، حاکی از آن است که سامانه‌هایی که تاکنون اجرا شده یا در دست اجرا هستند، نیازهای مدیریت شهری را در ذخیره‌سازی و بهره‌برداری داده‌های مکانی مرتفع نمی‌سازد. بنابراین، نیاز به تشکیل یک کمیسیون تخصصی و فنی، جهت راه‌اندازی SDI تأسیسات شهری، و همکاری همه‌جانبه تمام ارگان‌ها و حضور آنها در کمیسیونی در بالاترین سطوح مدیریتی، با اختیار تام، لازم و ضروری است (سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران، ۱۳۹۰؛ مدرس‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵). جدا از موضوع تأسیسات خدمات‌رسان شهری، در زمینه‌های دیگر نیز، اطلاعات مکانی و مدیریت آن، از حیث یکپارچگی، وضعیت مطلوبی ندارند.

حیدری و منصوریان (۱۳۸۷) تجربه به‌کارگیری نظام اطلاعات مکانی را در سه سطح شهرهای پیشرفته، نیمه‌پیشرفته و در حال پیشرفت بررسی کرده‌اند. با بررسی

اجمالی آن پژوهش، مشکلات موجود در قالب ۵ جزء اصلی زیرساخت داده‌های مکانی (داده، نیروی انسانی، استاندارد، سیاست و شبکه ارتباطی) ارزیابی شدند که نتایج آن، مستقیماً مرتبط با موضوع تحقیق حاضر بوده و مد نظر قرار گرفته است. «واعظی و همکاران» (۱۳۸۹) موانعی که بر سر راه ایجاد SDI ملی هستند را به دو دسته عوامل بیرونی (تهدیدات) و درونی (نقاط ضعف) تقسیم نموده و برشمرده‌اند. به‌طور خلاصه، نقاط ضعف (عوامل درونی) شامل مواردی همچون: ضعف در آگاهی و مهارت فنی، تبادل اطلاعات، مشکلات داده‌های پایه، زیرساخت مخابراتی، حمایت مالی، مشخص نبودن جایگاه تشکیلاتی واحد هماهنگ‌کننده فعالیت‌های مرتبط با داده‌های مکانی در برخی دستگاه‌ها، پراکندگی و نبود سیاست و رویه مشخص در فعالیت‌های فعلی، کیفیت پایین اطلاعات، قوانین، پژوهش و توجه نکردن به نیازمندی‌های SDI و فناوری‌های اطلاعات مکانی، وجود شوراها موازی و مشابه، حضور بخش‌های غیرمتخصص و تهدیدات (عوامل بیرونی) در برگیرنده دو عامل ارتباط با کشورهای همجوار و اختلال در تصویربرداری از مناطق مرزی و کافی نبودن باور و اعتقاد عمومی، در رابطه با لزوم ایجاد SDI ملی، در میان متولیان و حامیان است (واعظی، بکتاش و امیری، ۱۳۸۹).

در تحقیقاتی که در اینجا مورد بررسی قرار گرفته‌اند، تهدیدات و نقاط ضعف متعددی برای ایجاد SDI در ایران ذکر شده است. نتایج ارزیابی شاخص آمادگی زیرساخت اطلاعات مکانی ملی (NSDI) ایران و شناسایی عوامل محدودکننده در ایجاد این زیرساخت نیز، نشان می‌دهد که وضعیت شاخص آمادگی کلی NSDI کشور در سطح پایینی قرار دارد (کلانتری و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین، نتایج ارزیابی عامل‌ها نشان داد که در ایران تمامی عوامل، به‌استثنای عامل فناوری، کمتر توسعه یافته است. به‌علاوه، وضعیت ۷۵ درصد از معیارهای تصمیم‌گیری نیز رضایت‌بخش نیست. از اهم معیارهای محدودکننده در استقرار NSDI، می‌توان به وضعیت سرمایه‌گذاری دولت و بخش خصوصی، زیرساخت‌های ارتباطی، رهبری سازمانی و فردی، مسائل قانونی، دیدگاه سیاست‌مداران، فراداده و فرهنگ و آموزش در رابطه با زیرساخت اطلاعات مکانی اشاره نمود. علی‌رغم عوامل متعدد بازدارنده توسعه NSDI، وضعیت معیارهای اتصال به وب، دسترسی به داده و اطلاعات مکانی رقومی، سرمایه انسانی و دسترسی به نرم‌افزارهای مکانی، در سطح مطلوبی از توسعه ارزیابی شدند. همچنین، تحقیقات نشان دادند در توسعه NSDI کشور، مسائل

غیرفنی (عوامل سازمانی، منابع انسانی و مالی) بیشتر از مسائل فنی (عامل فناوری) می‌توانند، به‌عنوان عامل محدودکننده، ایفای نقش نمایند. در پایان آن پژوهش پیشنهادهایی در راستای رفع محدودیت‌های توسعه NSDI کشور ارائه شده است (کلانتری و همکاران، ۱۳۹۵).

همچنین، در تحقیقات سال‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی پیرامون داده‌کاوی مکانی روی داده‌های توزیع‌یافته (Omidipoor et. al. 2020:17)، تحولات SDI در اروپا و گذار تمرکز داده از بخش دولتی به بخش خصوصی (Kotsev, et. al., 2020:3; Bucher, et. al., 2020:4) و ارزیابی وضعیت کنونی اجرای SDI در قاره آمریکا (Gómez et. al., 2019:11) انجام شده است که نتایج آنها نیز، در این تحقیق، مورد ملاحظه قرار گرفته است.

به‌طور خلاصه، پژوهش‌های داخلی متعددی در ارتباط با موضوع تحقیق حاضر بررسی شده است و نتایج آنها مورد ملاحظه قرار گرفتند. پژوهش «مددی و همکاران» (۱۳۹۵)، به تفصیل، نقاط ضعف و قوت درون‌سازمانی و فرصت‌ها و تهدیدهای برون‌سازمانی را برای هریک از اجزا و مؤلفه‌های SDI در یک مجموعه نظامی و دفاعی شناسایی نموده است و با استفاده از روش SWOT به تجزیه و تحلیل نتایج پرداخته است. «واعظی و همکاران» (۱۳۸۹) نیز، طی پژوهشی، ضمن بررسی وضعیت جاری کشور، از لحاظ زیرساخت ملی داده مکانی و فواید پیاده‌سازی آن، مراحل عملیاتی پیشنهادی ایجاد SDI، مشکلات و موانع موجود بر سر شکل‌گیری آن و پیشنهادهای مؤثر در جهت ایجاد این زیرساخت را مورد بررسی قرار داده‌اند.

هرچند تاکنون، پژوهش‌های متعددی با موضوع آسیب‌شناسی، سنجش و محاسبه شاخص آمادگی استقرار SDI در کشور به انجام رسیده است، اما کمتر تحقیقی با محوریت ارائه راهبرد تحقق الزامات، به‌خصوص در محدوده‌های حریم‌های پیراشهری، تعریف شده است. از این‌رو، پس از تکمیل مطالعات پیرامون پژوهش‌های حاوی نگرش مدیریت جامع و یکپارچه در نواحی پیراشهری، و تحلیل آنها به روش تحلیل محتوای کیفی، موضوع آسیب‌شناسی و ارائه راهبردهای تحقق الزامات پیاده‌سازی، با بهره‌گیری از روش‌های تحلیل SWOT و ANP، به‌عنوان هدف اصلی این پژوهش تعریف شد. تفاوت بارز این تحقیق، نسبت به تحقیقات مشابه، استفاده از روش تحلیل تکافت و سپس، بهره‌گیری از روش فرآیند تحلیل شبکه در شناسایی

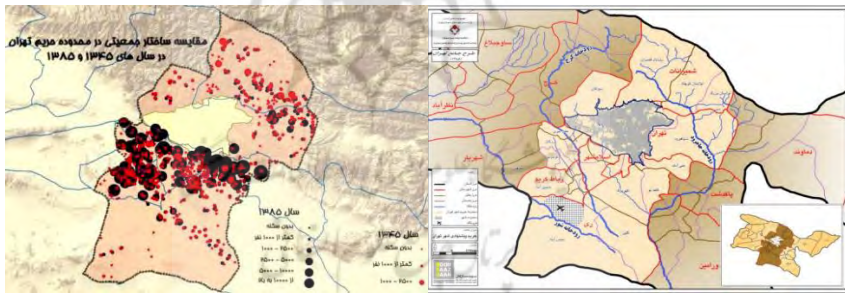


و وزن‌دهی عوامل آسیب‌زای درونی و بیرونی، در تحقق استقرار زیرساخت داده مکانی است که می‌تواند راهبردهای حاصل‌شده را اولویت‌بندی نماید.

### ۳ محدوده مورد مطالعه

حریم پایتخت، محدوده‌ای است به وسعت ۵۹۲۰ کیلومترمربع، به مرکزیت شهر تهران، که ۲۳ شهر (اسلامشهر، اندیشه، باغستان، باقرشهر، بومهن، پردیس، پرنده، چهاردانگه، حسن‌آباد، رباط کریم، شاهدشهر، شهریار، صالح‌آباد، صباشهر، فردوسیه، فشم، قدس، کهریزک، گلستان، لوسان، نسیم‌شهر، نصیرآباد و وحیدیه)، ۲۳۷ روستا، ۹۴ آبادی با جمعیت کمتر از ۱۰۰ نفر و ۸۴ آبادی خالی از سکنه را در بر می‌گیرد. مطابق سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیت رسمی این محدوده ۱۰,۳۱۳,۱۰۳ نفر بوده است و پیش‌بینی شده است که تا سال ۱۴۰۵، به حدود ۱۰,۷۸۸,۰۰۰ نفر برسد که تعداد ۲,۴۵۷,۰۰۰ نفر ساکن ۲۳ شهر و ۱,۷۰۱,۰۰۰ نفر ساکن روستاهای حریم پایتخت خواهند بود (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).

از این‌رو، مدیریت حریم پایتخت یک توجه ویژه و مدیریت یکپارچه فضایی، مبتنی بر یک سامانه جامع مدیریت اطلاعات مکانی می‌طلبد.



**نمودار ۱:** حریم مصوب تهران و مقایسه ساختار جمعیتی در این محدوده  
(مأخذ: مهندسان مشاور طرح و راهبرد پویا، ۱۳۹۶)

### ۴ مواد و روش تحقیق

این تحقیق، در راستای آموزه‌های نظریه‌های مدیریت یکپارچه شهری و مبانی زیرساخت داده مکانی و بهره‌گیری از آن، ضمن انطباق دستاوردهای آن با مدل‌های

یکپارچه مدیریت اطلاعات مکانی، به‌ویژه زیرساخت داده مکانی، به تحلیل و آسیب‌شناسی وضع موجود مدیریت اطلاعات مکانی پرداخته است و راهبردهایی را جهت نیل به یک نظام مدیریت اطلاعات مکانی، در سطوح ملی و سازمانی، ارائه نموده و می‌آزماید. به‌عبارتی، در این پژوهش تلاش شده است، ضمن بهره‌گیری از آموزه‌های جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری در حوزه نظری، ارکان پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی و موانع پیاده‌سازی آن سنجیده شود و با نگاهی آسیب‌شناسانه و ارائه راهبردهای اولویت‌دار، مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

به تعبیری، مدل تحلیلی این تحقیق، بررسی عوامل درونی و بیرونی بهره‌گیری از یک نظام اطلاعات مکانی در سطح سازمانی و تحقق اهداف مدیریت یکپارچه مناطق پیراشهری و آسیب‌شناسی موانع اجرا است.

ارکان و اجزای اصلی SDI شامل داده‌ها و اطلاعات پایه، نیروی انسانی (تولیدکننده‌ها و استفاده‌کننده‌ها)، قوانین و سیاست‌های دسترسی به اطلاعات، استانداردهای فنی و روش‌های مختلف دسترسی و شبکه‌های ارتباطی بوده که هریک از اجزاء، بسته به شرایط و امکانات موجود یک جامعه، طراحی و ساخته می‌شوند (Olfat, Qureshi, Rajabifard, 2009). زیرساخت داده مکانی دارای ماهیتی پویا است؛ به‌نحوی که قابلیت انطباق با فناوری جدید و تطبیق با شرایط مختلف و متغیر در یک جامعه را مهیا می‌سازد. در نمودار شماره ۲، اجزای زیرساخت داده مکانی، کارکردها و روابط میان اجزا نشان داده شده است.



نمودار ۲: اجزاء SDI و روابط میان اجزا

(مأخذ: Nebert,2009; Das Gaputa,2001)

مهمترین جزء یک زیرساخت داده مکانی، وجود یک مرکز هماهنگی داده، موسوم به Clearinghouse است. این مرکز یک سرویس الکترونیکی برای جستجو، نمایش، انتقال و انتشار داده، از منابع مختلف، از طریق شبکه است که پس از گرفتن پارامترهای مورد نظر کاربر، مجموعه داده‌های مورد نظر او را تأمین می‌نماید (حیدری و منصوریان، ۱۳۸۹؛ Das Gupta, 2001). سه بخش اصلی این مرکز، قانون‌گذار، فراداده و فناوری هستند. مرکز هماهنگی، علاوه بر قابل دسترس ساختن داده‌های مکانی، ابزاری برای اطلاع‌رسانی و تبلیغ این‌گونه داده‌هاست و در ارتباط زیرساخت‌های محلی به ملی، منطقه‌ای و جهانی نقش عمده‌ای دارد (F.Luiz, 2007؛ قدس، فلاحی و مسگری، ۱۳۸۹).

مرکز هماهنگی داده‌ها، در کنار تعیین سیاست‌ها، قوانین، استانداردها، و شبکه‌های دسترسی مفید واقع می‌شود. همچنین، نقش فراداده (Metadata) در این سامانه، نقشی کلیدی و اثرگذار است.

فراداده که نقشی فهرست‌گونه دارد، اجازه جستجو، تعیین نوع داده مورد نیاز، تعیین مفیدبودن یا نبودن داده و... را می‌دهد؛ بدون اینکه داده‌ای در اختیار کاربر قرار داده باشد (شاکر و چهره‌قانی، ۱۳۸۹). مهم‌ترین جزء یک مرکز هماهنگی داده، فراداده است که سازمان‌دهی و نگهداری سرمایه‌های داخلی هر سازمان را در زمینه داده‌های مکانی و تهیه فهرست اطلاعات به عهده دارد (قدس، فلاحی و مسگری، ۱۳۸۹). باتوجه به تعدد سازمان‌ها و نهادهای درگیر SDI تأسیسات شهری و ماهیت فدراسیونی آن، استفاده از یک معماری سرویس‌گرا پیشنهاد می‌شود که بتواند از queryهای پراکنده، در صورت وجود فدراسیونی از کاتالوگ سرویس‌ها، حمایت نماید. مهم‌ترین هدف این مدل، ایجاد امکان تعامل میان منابع داده‌ای نامتجانس، به صورت انعطاف‌پذیر و مقیاس‌پذیر است (دشتی، منصوریان، ۱۳۹۰).

در این تحقیق، پژوهش‌های متعدد داخلی و خارجی، پیرامون مهم‌ترین مشکلات و موانع در پیاده‌سازی SDI شهری، بررسی و جمع‌بندی شدند. در اینجا، تعداد ۱۷ مقاله علمی-پژوهشی و کنفرانسی داخلی و تعداد ۱۱ مقاله خارجی، به روش تحلیل محتوای کیفی، مورد تحلیل و مذاقه قرار گرفتند. همان‌گونه که اشاره شد، SDI دارای پنج رکن داده، نیروی انسانی، قوانین و سیاست‌ها، شبکه و استاندارد است. نتایج تحلیل محتوای کیفی در پیشینه پژوهش، حول این پنج رکن، که تحت عنوان مقوله شناخته می‌شوند، برای استفاده در بخش مواد و روش پژوهش، به شرح جدول شماره ۱، خلاصه شدند.

جدول ۱: خلاصه نتایج تحلیل محتوای کیفی پیشینه تحقیق

مقاله	مؤلفه	زیر مؤلفه
داده	کیفیت داده	نبود نقشه‌های پایه با مقیاس متناسب، به صورت جامع و هم‌مبنا، هم‌شکل، هم‌دقت و هم‌مقیاس
	مکانی	غیر مرتبط بودن داده‌های مکانی
	هزینه	هزینه بر بودن تولید اطلاعات مکانی
	تولید داده مکانی	بودجه پایین شهرها و موانع برای سرمایه‌گذاری کلان
	فرا داده	نبود فرا داده و بی‌اطلاعی کاربران از دقت و زمان تولید و سایر اطلاعات موجود
استاندارد	فقدان استاندارد	نبود نقشه‌های پایه، تحت یک استاندارد واحد برای امور شهری نبود یک استاندارد مشخص و مدون
	ناکارآمدی استاندارد	متناسب نبودن استاندارد داده با نیاز کاربران
		تعامل ناپذیری استانداردها و مغایرت با استانداردها و معیارهای بین‌المللی
		تبعیت نکردن سازمان‌های مسئول در ایجاد استانداردهایی برای یکسان‌سازی
		نبود افراد آگاه و وجود افراد غیر متخصص
نیروی انسانی	نگرش نادرست	نگرش مدیران مبنی بر زمان‌بر و غیر مفید بودن پژوهش نگرش نادرست افراد ناآگاه که فناوری را رقیب جایگزین خود می‌بینند نه ابزار کمکی
قوانین و سیاست‌ها	همکاری ضعیف	نبود همکاری میان بخش دولتی، خصوصی و نهادهای تولید داده
	فقدان قوانین و سیاست	نبود فرهنگ سازمانی به اشتراک‌گذاری داده
		نبود سیاست‌های تشویقی، ترویجی و آموزشی
		توزیع نامناسب مسئولیت میان نهادها
		فقدان قوانین مربوط به محفوظیت کپی
شبکه	کارایی شبکه	نبود نظام ارتباطی مناسب برای دسترسی به شبکه
		مشکلات شبکه و پهنای باند و قابلیت تبادل داده مکانی

(مأخذ: نگارندگان و آفاکریم ۹۰؛ پیش‌نماز ۹۶؛ دشتی ۹۰؛ دلاویز ۹۷؛ رضایی ۹۳؛ حیدری ۸۹؛ سازمان مشاوران ۸۸؛ ساکی ۹۸؛ شاکر ۸۹؛ صابریان ۸۷؛ فدایی ۹۸؛ قادری ۹۸؛ قدس ۸۹؛ مدرس‌زاده ۹۵؛ مهرنژاد ۹۲؛ واعظی ۹۰؛ واعظی ۸۹؛ Bishop2000; Bucher2020; GSDI2003; DasGaputa2001; F Luiz2007; Gómez2019; Kotsev2020; Mansourian2008; Nebert2009; Olfat2009; Omidpour2020)

پژوهش حاضر از نظر هدف‌شناسی، کاربردی و از حیث روش‌شناسی، اسنادی-تحلیلی است. شیوه جمع‌آوری اطلاعات میدانی-اسنادی، با اتکا بر نتایج

به دست آمده از دیگر پژوهش‌ها، به روش تحلیل محتوای کیفی و بر اساس مصاحبه بوده و تلاش شده است که در قالب پرسش‌نامه، با استفاده از طیف لیکرت با روش گلوله برفی و تکنیک دلفی، با احصای متغیرهای اثرگذار در شناسایی و رتبه بندی عوامل و آسیب‌های درونی و بیرونی، نظرات کارشناسان اخذ شود. این پرسش‌نامه شامل ۳۲ گزاره توصیفی است که نگارندگان آن را طراحی کرده‌اند و به منظور سنجش نظرات مصاحبه‌شوندگان، در اختیار استادان دانشگاه و مدیران اجرایی، در حوزه‌های علوم اطلاعات مکانی و برنامه‌ریزی شهری قرار گرفت. برای مدل اصلی تحقیق و تجزیه و تحلیل نیز، روش تحلیل SWOT یا تکافت به کار گرفته شده است.

در تحلیل SWOT، با مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت، فرصت‌ها و تهدیدها، چهار دسته راهبرد، مطابق شکل زیر، ارائه می‌شود. هر مجموعه دارای خصوصیات ذاتی و درونی است. نقاط ضعف و قوت یک مجموعه جزو عوامل درونی هستند که شناسایی می‌شوند و در تحلیل SWOT مورد بررسی قرار می‌گیرند. از طرف دیگر، مجموعه‌ای از عوامل بیرونی نیز، روی عملکرد یک سیستم اثرگذارند. فرصت‌ها و تهدیدها، به ترتیب، عوامل مثبت و منفی بیرونی هستند که پس از احصا، بایستی در تحلیل SWOT ارزیابی شوند (Khan, et. al. , 2021; Gürel, Tat, 2017).

**جدول ۲:** جدول تحلیلی تکافت (SWOT) و راهبردهای چهارگانه

تهدیدها Threats	فرصت‌ها Opportunities	تحلیل SWOT
راهبرد تنوع ST به کارگیری نقاط قوت برای غلبه بر تهدید یا کاهش اثرات	راهبرد تهاجمی SO به کارگیری نقاط قوت داخلی برای استفاده از فرصت‌های بیرونی	<b>نقاط قوت Strength</b>
راهبرد تدافعی WT غلبه یا کنترل نقاط ضعف برای کاهش اثرات تهدیدات بیرونی	راهبرد بازنگری WO کاهش و کنترل نقاط ضعف با استفاده از فرصت‌های بیرونی	<b>نقاط ضعف Weakness</b>

مأخذ: Gerardus Blokdyk, 2021

در این پژوهش، براساس داده‌های جمع‌آوری شده، الزامات و موانع پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی و کاربرد چنین زیرساختی در مدیریت یکپارچه حریم، از سه منظر ساختاری، محتوایی و مدیریتی، مورد ارزیابی قرار گرفته است.

شناسایی عناصر و عوامل چهارگانه، یعنی نقاط ضعف و قوت، فرصت‌ها و تهدیدها در تحلیل SWOT، که در فارسی به تکافت (مخفف توانایی - کاستی - فرصت - تهدید) معادل‌سازی شده است، به‌وسیله مصاحبه و پرسش‌نامه، از کنشگران و فعالان عرصه مدیریت اطلاعات مکانی، جمع‌آوری شده است. همچنین، وزن‌دهی به این معیارها نیز، از همین طریق، به انجام رسیده است. خلاصه‌نظرات برآمده از مصاحبه، در بخش نتایج و یافته‌های پژوهش، گردآوری شده است.

در این پژوهش، به مجموعه حریم کلان‌شهر تهران، با تمام پیچیدگی‌ها و ابعاد متنوع، از منظر مدیریت متمرکز و یکپارچه اطلاعات مکانی، و به‌ویژه از طریق پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی، توجه شده و با شناخت عوامل مثبت و منفی درونی و بیرونی آن، موانع و الزامات تحقق اجرای SDI، برای مدیریت یکپارچه حریم، برشمرده شده است.

از مجموع نظرات و جمع‌بندی مطالعات قبلی در حوزه حریم و SDI مهمترین عوامل درونی و بیرونی مثبت و منفی، که زیرساخت داده مکانی با آن مواجه است، استخراج شد. این موارد از سه جنبه ساختاری، محتوایی و مدیریتی بررسی و طبقه‌بندی شدند. برای هرعامل از معیارهای چهارگانه، در تحلیل تکافت، گدی منحصره‌فرد در نظر گرفته شد که نشان‌دهنده نوع عامل و منظر آسیب‌شناسی باشد. برای عوامل درونی و بیرونی چهار حرف S-W-O-T و برای ابعاد و منظر آسیب‌شناسی، بسته به اینکه معیار ساختاری<sup>۱</sup> باشد یا محتوایی<sup>۲</sup> و یا مدیریتی<sup>۳</sup>، سه حرف S-C-M انتخاب شدند. کاراکتر میانی کد نیز، شماره ردیف است.

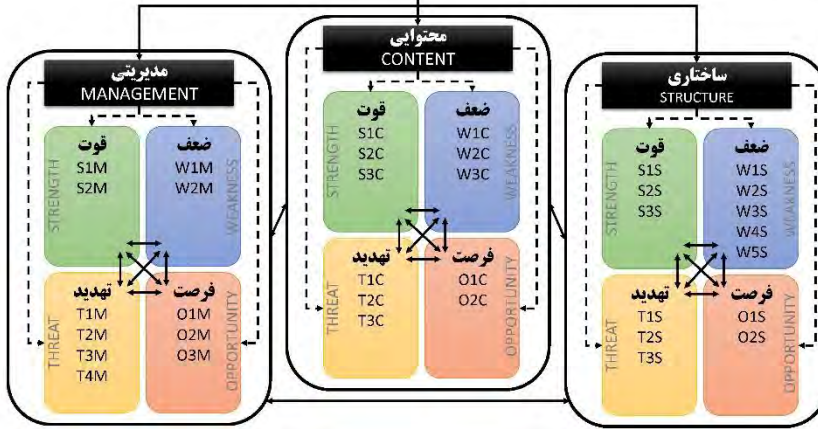
پس از گردآوری نقاط ضعف و قوت و فرصت‌ها و تهدیدها پیرامون مسئله اجرای SDI در مدیریت یکپارچه حریم، با بررسی پیشینه پژوهش، انجام مصاحبه و تجزیه و تحلیل نتایج آن، وزن‌دهی به هر عامل، از طریق روش تحلیل شبکه<sup>۴</sup> انجام گرفت.

- 
1. Structural
  2. Contextual
  3. Managerial
  4. Analytical Network Process

روش فرآیند تحلیل شبکه، که تعمیمی از روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی است، اولین بار، در سال ۱۹۹۶ میلادی مطرح شد. در مواردی که سطوح پایینی روی سطوح بالایی اثر گذارند و یا عناصری که در یک سطح قرار دارند، مستقل از هم نیستند، استفاده از روش AHP توصیه نمی‌شود. به‌همین دلیل، روش فرآیند تحلیل شبکه مطرح شد که شکل کلی‌تری از روش سلسله‌مراتبی است، اما نیازی به ساختار سلسله‌مراتبی آن ندارد و در نتیجه، روابط پیچیده‌تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه‌ای نشان می‌دهد و تعاملات و بازخوردهای میان معیارها و آلترناتیوها را در نظر می‌گیرد. در تحلیل، چنانچه وابستگی دو طرفه بوده، یعنی وزن معیارها، به وزن گزینه‌ها و وزن گزینه‌ها، به وزن معیارها وابسته باشد، مسئله از حالت سلسله‌مراتبی خارج می‌شود و تشکیل یک شبکه یا سیستم غیرخطی را می‌دهد؛ در این صورت، برای محاسبه وزن عناصر، نمی‌توان از قوانین و فرمول‌های سلسله‌مراتبی استفاده کرد. ساده‌ترین شبکه از تعدادی خوشه، همراه با عناصر درون آن ساخته می‌شود. نتیجه انجام این روش، تشکیل یک سوپرماتریس است که وزن خوشه‌ها و عناصر درون آن محاسبه می‌شوند (Saaty, 2005).

در این تحقیق، جدول تحلیلی، با اختصاص کدی منحصر به فرد به ابعاد آسیب‌شناسی، شامل ساختاری (S)، محتوایی (C) و مدیریتی (M)، به محیط نرم‌افزار Super Decision وارد شده است و بر مبنای یک قیاس زوجی میان عوامل و معیارها، وزنی مختص هر کد محاسبه شد. این وزن اهمیت خود را در اختصاص وزن نهایی، به راهبردهای تدوین شده نشان داد؛ به شکلی که وزن نهایی هر راهبرد، از ضرب اوزان عوامل (ضعف یا قوت ضرب در فرصت یا تهدید) آن محاسبه شد. طبعاً، راهبرد با وزن بالاتر، در اولویت‌بندی، درجه اهمیت بیشتری دارد. به عبارت دیگر، می‌توان این‌گونه استنتاج نمود که هرچه راهبرد، وزن محاسباتی بالاتری داشته باشد، از اهمیت بیشتری برخوردار است. مدلی مشابه شکل شماره ۳ در نرم‌افزار یاد شده و ماتریس مقایسه دودویی، برای هر کدام از معیارها و زیرمعیارها، تشکیل گشت و سپس وزن نهایی هر عامل محاسبه شد.

مدل تحلیلی آسیب‌شناسی تحقق الزامات استقرار زیرساخت داده مکانی (SDI)  
در مدیریت یکپارچه حریم کلان‌شهر تهران



نمودار ۳: مدل تحلیلی آسیب‌شناسی تحقق الزامات استقرار SDI در حریم کلان‌شهر پایتخت  
مأخذ: نگارندگان

## ۵ نتایج و یافته‌های پژوهش

عوامل درونی، شامل نقاط ضعف و قوت، و عوامل بیرونی، شامل فرصت‌ها و تهدیدها، در یک مدل فرآیند تحلیلی شبکه (ANP) در نرم‌افزار Super Decision وارد شدند و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. اوزان محاسباتی برای این عوامل، مطابق جدول ذیل، محاسبه و بر مبنای ۱۰۰ نرمال‌سازی شدند.

جدول ۳: شناسایی نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدهای استقرار زیرساخت داده مکانی در مدیریت یکپارچه حریم؛ الف) از منظر ساختاری

ساختاری S	کد	SWOT
وجود مراکز تخصصی و سامانه‌های اطلاعات مکانی و توصیفی در شهرداری و سروهای نقشه داخلی و به‌هنگام‌سازی در سال‌های اخیر	S1S	قوت S
وجود متخصصان و توسعه روش‌های نوین تولید داده مکانی	S2S	
فراگیر شدن سامانه‌های مکانی شهرداری و مقبولیت عام	S3S	
کمبود تجهیزات تولید اطلاعات مکانی	W1S	ضعف W
وجود نگرش سنتی به حاکمیت داده مکانی تولید داخل	W2S	



SWOT	کد	ساختاری S
	W3S	تعاریف نادرست و آگاهی پایین عموم از SDI
	W4S	امنیت و کارایی پایین برخی سامانه‌های بخشی
	W5S	چندوجهی، لاینحل و پیچیده بودن مسائل حریم
فرصت O	O1S	بهره‌برداری و پیشرفت شبکه ملی اطلاعات
	O2S	گسترش رشته‌های تحصیلی و فضاهای آموزشی و افزایش قابل‌ملاحظه متخصصان داده مکانی
تهدید T	T1S	استقرار نیافتن زیرساخت داده مکانی و تفرق فضایی داده
	T2S	کمبود اطلاعات مکانی بادقت و باکیفیت
	T3S	نبود سازوکار مناسب بهره‌برداری، موازی‌کاری و افزونگی داده

مأخذ: نگارندگان

**جدول ۴:** شناسایی نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدهای استقرار زیرساخت داده مکانی در مدیریت یکپارچه حریم؛ الف) از منظر محتوایی

SWOT	کد	محتوایی C
قوت S	S1C	وجود استانداردهای جهانی داده مکانی
	S2C	گسترش و تجاری شدن نرم‌افزارها و سهولت دسترسی به انواع داده‌های مکانی مرتبط با موضوع حریم، در سطح جهانی
	S3C	وجود توانایی فنی و تخصصی در استقرار ژئوپورتال
ضعف W	W1C	فقدان فراداده و استاندارد داخلی تولید داده
	W2C	تعریف نشدن صحیح اهداف سامانه‌های مکانی هنگام طراحی
	W3C	تفرق موضوعات مرتبط با حریم و پیچیدگی تصمیم فضایی
فرصت O	O1C	در دسترس بودن نسبی اطلاعات مرتبط با تصمیم‌سازی در حوزه مسائل حریم
	O2C	انجام مطالعات پژوهشی گسترده و عمیق در مورد مدیریت حریم و SDI
تهدید T	T1C	تفرق قلمرویی و چندساختی بودن مسئله حریم شهر تهران
	T2C	اتلاف منابع مالی در ایجاد سامانه‌های موازی و کم‌بازده
	T3C	مواجهه با حملات سایبری

مأخذ: نگارندگان

**جدول ۵:** شناسایی نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدهای استقرار زیرساخت داده مکانی در مدیریت یکپارچه حریم؛ الف) از منظر مدیریتی

مدیریتی M	کد	SWOT
اقدامات مناسب سخت‌افزاری و نرم‌افزاری نهادهای متولی در استقرار زیرساخت مکانی	S1M	قوت S
افزایش شناخت مدیران از دانش اطلاعات مکانی در سال‌های اخیر	S2M	
اختیار ناچیز نهادهای متولی اطلاعات مکانی در تصمیم‌های کلان	W1M	ضعف W
نبود فرهنگ به اشتراک‌گذاری داده در میان مدیران	W2M	
محوریت کلان‌شهر تهران در امر مدیریت داده مکانی	O1M	فرصت O
مدیریت یکپارچه اطلاعات مکانی در شهرداری و اقدامات مؤثر در امر پایش و نظارت	O2M	
وجود مشوق‌ها در ترغیب دستگاه‌ها به مشارکت در استقرار SDI	O3M	
بین‌دستگاهی بودن، نبود یکپارچگی و موازی‌کاری در طرح‌های تولید داده مکانی	T1M	تهدید T
نداشتن اختیارات کافی مسئولان	T2M	
تحمیل هزینه‌های بالا در تولید اطلاعات مکانی روزآمد	T3M	
نبود قانون در خصوص حق کپی و امنیت دسترسی به اطلاعات	T4M	

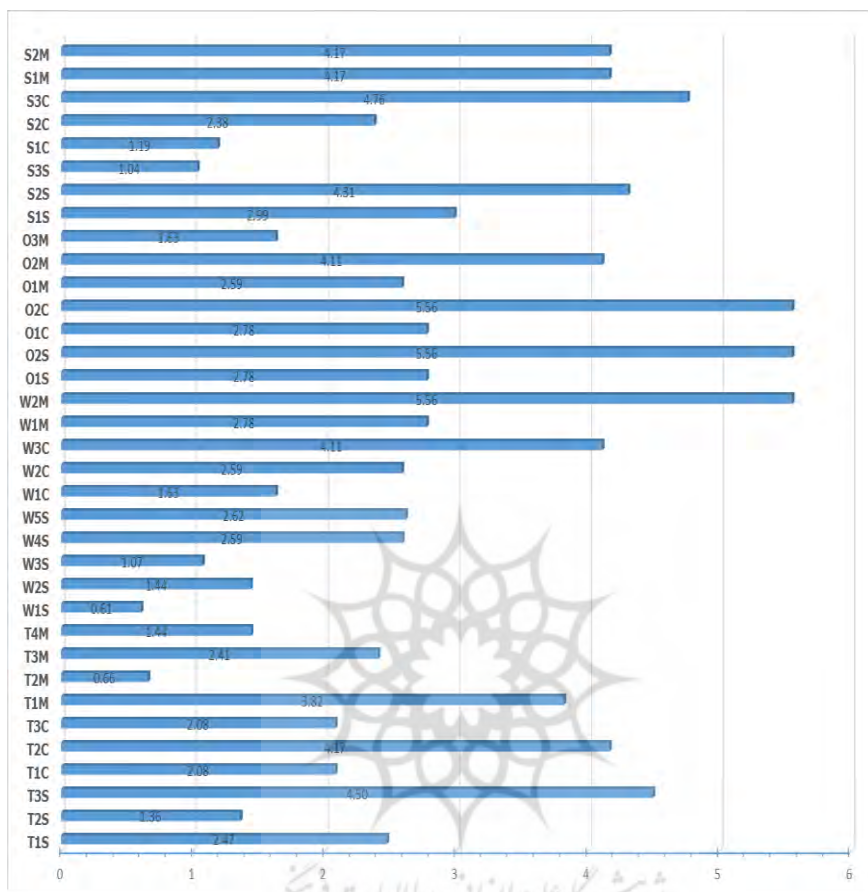
مأخذ: نگارندگان

جدول ۶: محاسبه وزن کلیه عوامل درونی و بیرونی، با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه (ANP)

وزن نرمال شده	وزن	کد	نوع عامل	وزن نرمال شده	وزن	کد	نوع عامل
۲ ۸	۰ ۶۶۷	W1M	ضعف	۲ ۱۴	۰ ۵۹۴	T1S	تهدید ساختاری
۵ ۶۵	۰ ۶۶۷	W2M	مدیریتی	۱ ۹۳	۰ ۳۰۲۷	T2S	
۲ ۸	۰ ۶۶۷	O1S	فرصت	۴ ۵	۰ ۰۱۷۹	T3S	
۵ ۶۵	۰ ۶۶۷	O2S	ساختاری	۲ ۸	۰ ۵۰۰	T1C	تهدید محتوایی
۲ ۸	۰ ۶۶۷	O1C	فرصت	۴ ۱۱	۰ ۱۰۰	T2C	
۵ ۶۵	۰ ۶۶۷	O2C	محتوایی	۲ ۸	۰ ۵۰۰	T3C	
۲ ۶۵	۰ ۶۲۲	O1M	فرصت مدیریتی	۳ ۶۱	۰ ۹۰۱۷	T1M	تهدید مدیریتی
۴ ۱۱	۰ ۹۸۷	O2M		۰ ۶۶	۰ ۱۰۵۸	T2M	
۱ ۳۴	۰ ۳۰۹۲	O3M		۲ ۳۴	۰ ۵۷۸	T3M	
۲ ۹۹	۰ ۱۶۱۷	S1S	قوت ساختاری	۱ ۳۴	۰ ۳۰۴۷	T4M	ضعف ساختاری
۴ ۳۳	۰ ۰۱۳۴	S2S		۰ ۳۴	۰ ۱۰۴۶	W1S	
۱ ۴۰	۰ ۲۰۴۹	S3S		۱ ۳۴	۰ ۳۰۴۶	W2S	
۱ ۹۱	۰ ۲۰۸۶	S1C	قوت محتوایی	۱ ۱۰	۰ ۲۰۵۸	W3S	ضعف محتوایی
۲ ۸۳	۰ ۵۷۱	S2C		۲ ۶۵	۰ ۶۰۲۲	W4S	
۴ ۹۷	۰ ۱۱۴۳	S3C		۲ ۳۴	۰ ۶۰۲۸	W5S	
۴ ۱۱	۰ ۱۰۰	S1M	قوت مدیریتی	۱ ۳۴	۰ ۳۰۹۲	W1C	ضعف محتوایی
۴ ۱۱	۰ ۱۰۰	S2M		۲ ۶۵	۰ ۶۰۲۲	W2C	
۱۰۰		جمع		۴ ۱۱	۰ ۹۰۸۷	W3C	

مأخذ: نگارندگان

اوزان نهایی معیارها در نمودار ذیل نیز، نشان داده شده است.



نمودار ۴: اوزان نهایی عوامل درونی و بیرونی تحلیل تکافت

مأخذ: نگارندگان

بررسی نتایج وزن دهی به عوامل درونی و بیرونی نشان می‌دهد، سه عامل نبود فرهنگ به اشتراک‌گذاری داده در میان مدیران (در گروه ضعف مدیریتی)، انجام مطالعات پژوهشی گسترده و عمیق در مورد مدیریت حریم و SDI (در گروه فرصت محتوایی) و گسترش رشته‌های تحصیلی و فضاهای آموزشی و افزایش قابل‌ملاحظه متخصصان داده مکانی (در گروه فرصت ساختاری)، در قیاس با عوامل دیگر، وزن بیشتری معادل ۵,۵۶ دارند.

از طرف دیگر، نداشتن اختیارات کافی مسئولان، به‌عنوان یک تهدید مدیریتی، و کمبود تجهیزات تولید اطلاعات مکانی، به‌عنوان یک ضعف ساختاری، در مقایسه با دیگر عوامل درونی و بیرونی، وزن کمتری معادل ۰,۶ به آنها اختصاص یافته است. پس از ارائه و تدوین راهبردهای چهارگانه (تهاجمی - تنوع - بازنگری - تدافعی) که از نظرات برآمده، مطابق وزن‌دهی انجام شده در روش فرآیند تحلیل شبکه، وزن عوامل درونی و بیرونی برای هر راهبرد محاسبه شد. به‌عبارتی، این وزن نشانگر درجه اهمیت هر عامل بوده و راهبرد نظیر آن نیز، دارای اهمیتی مشابه است.

**جدول ۷: نتایج تحلیل تکافت (SWOT) و ارائه اولویت راهبردها**

وزن نهایی	شرح راهبرد	وزن	عامل بیرونی	وزن	عامل درونی	نوع راهبرد
۲۳۱	انجام مطالعات پژوهشی گسترده و عمیق در مورد مدیریت حریم و زیرساخت داده مکانی، در جهت افزایش بهره‌وری اقدامات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری نهادهای متولی استقرار زیرساخت مکانی	۵۵۵۶	O2C	۴۱۶۷	S1M	SO
۱۹۸	توانایی فنی و تخصصی استقرار ژئوپورتال به منظور ارتقای وضع موجود مدیریت داده‌ها، در تنوع داده‌های موضوعی حریم در ابعاد مکانی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و...	۴۱۶۷	T2C	۴۷۶۲	S3C	ST
۱۸۰	بهره‌مندی از متخصصان و توسعه روش‌های نوین تولید داده مکانی برای کاهش اتلاف منابع مالی در ایجاد سامانه‌های موازی و کم‌بازده	۴۱۶۷	T2C	۴۳۰۹	S2S	ST
۱۷۱	استفاده از ظرفیت افزایش شناخت مدیران از دانش اطلاعات مکانی، در سال‌های اخیر، در جهت تقویت مدیریت یکپارچه اطلاعات مکانی در شهرداری و اقدامات مؤثر در امر پایش و نظارت	۴۱۱۲	O2M	۴۱۶۷	S2M	SO
۱۶۶	استفاده از ظرفیت رشته‌های تحصیلی و فضاهای آموزشی و افزایش قابل‌ملاحظه متخصصان داده مکانی در جهت تقویت نیروی انسانی مراکز تخصصی در شهرداری	۵۵۵۶	O2S	۲۹۸۸	S1S	SO
۱۰۶	بهره‌گیری از محوریت کلان‌شهر تهران در امر مدیریت داده مکانی در کاهش اثرات تفرق موضوعات فضایی حریم	۲۵۹۰	O1M	۴۱۱۲	W3C	WO
۹۱	استفاده از مشوق‌های قانونی در ترغیب دستگاه‌ها به مشارکت در SDI به‌منظور رفع اثرات سوء فقدان فرهنگ به اشتراک‌گذاری داده در میان مدیران	۱۶۳۲	O3M	۵۵۵۶	W2M	WO
۷۳	ایجاد استاندارد و فراداده به منظور ارتقای بهره‌برداری و کاهش موازی‌کاری و افزونگی داده	۴۴۹۷	T3S	۱۶۳۲	W1C	WT

وزن نهایی	شرح راهبرد	وزن	عامل بیرونی	وزن	عامل درونی	نوع راهبرد
۷۳	استفاده از فرصت در دسترس بودن نسبی اطلاعات مرتبط با تصمیم‌سازی، در حوزه مسائل حریم، به‌منظور کنترل مسائل چندوجهی، لاینحل و پیچیده حریم	۲۷۷۸	O1C	۲۶۱۹	W5S	WO
۷۲	استفاده از محوریت و کلان‌شهر بودن تهران در امر مدیریت داده مکانی در واگذاری اختیارات بیشتر به نهادهای متولی اطلاعات مکانی در تصمیم‌های کلان	۲۵۹۰	O1M	۲۷۷۸	W1M	WO
۶۶	استفاده از فرصت افزایش فضاهای آموزشی و افزایش قابل‌ملاحظه متخصصان داده مکانی در جهت به‌کارگیری و بهره‌مندی هرچه بیشتر از استانداردهای جهانی داده مکانی	۵۵۵۶	O2S	۱۱۹۰	S1C	SO
۶۴	تسریع در استقرار و بهره‌برداری از SDI به‌منظور کاهش اثرات بهره‌برداری از سامانه‌های بخشی، با کارایی و امنیت پایین	۲۴۷۵	T1S	۲۵۹۲	W4S	WT
۶۰	استفاده از ظرفیت افزایش رشته‌های تحصیلی، فضاهای آموزشی و تعداد متخصصان داده مکانی به‌منظور ارتقای آگاهی عموم از SDI و آموزش و ترویج	۵۵۵۶	O2S	۱۰۷۵	W3S	WO
۵۹	افزایش متخصصان و توسعه روش‌های نوین تولید داده مکانی، به‌منظور افزایش اطلاعات مکانی با دقت و باکیفیت	۱۳۶۲	T2S	۴۳۰۹	S2S	ST
۵۴	ارتقای امنیت برخی سامانه‌های بخشی، برای مواجهه با حملات سایبری	۲۰۸۳	T3C	۲۵۹۲	W4S	WT
۴۵	استفاده از استانداردهای جهانی داده مکانی، به‌منظور کاهش اثرات مخرب بین دستگاهی بودن، نبود یکپارچگی و موزایی کاری در طرح‌های تولید داده مکانی	۳۸۱۹	T1M	۱۱۹۰	S1C	ST
۴۵	بازتعریف صحیح و آگاهی بخشی عمومی SDI برای کاهش اتلاف منابع مالی، در ایجاد سامانه‌های موزایی و کم‌بازده	۴۱۶۷	T2C	۱۰۷۵	W3S	WT
۳۷	قانون‌گذاری در خصوص حق کپی و امنیت دسترسی به اطلاعات، در جهت افزایش امنیت و کارایی سامانه‌های بخشی	۱۴۴۴	T4M	۲۵۹۲	W4S	WT
۰۸	تقویت تجهیزات تولید اطلاعات مکانی، به‌منظور افزایش اطلاعات مکانی با دقت و باکیفیت	۱۳۶۲	T2S	۰۶۰۸	W1S	WT

مأخذ: نگارندگان

## ۶ بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر به آسیب‌شناسی راهبردی تحقق الزامات اجرای SDI در مناطق پیراشهری و حریم کلان‌شهر تهران پرداخت. از نتایج به‌دست‌آمده در بخش ۵ در

می‌یابیم که راهبرد انجام مطالعات پژوهشی بیشتر، به‌منظور افزایش اثربخشی و کارایی اقدامات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری نهادهای متولی اجرای SDI، یک راهبرد تهاجمی است که بالاترین امتیاز را کسب نموده است. این راهبرد، مشابه نتایج به‌دست‌آمده در سایر پژوهش‌های مشابه است (واعظی و دیگران، ۱۳۹۰) (مددی و دیگران، ۱۳۹۵). علی‌رغم تفاوت مسئله تحقیق و محدوده‌های مورد مطالعه در پژوهش‌های مشابه، ایجاد استاندارد و فراداده، به‌منظور ارتقای بهره‌برداری و کاهش موازی‌کاری و افزونگی داده در این تحقیق نیز، به‌عنوان مهمترین و وزین‌ترین راهبرد تدافعی (WT)، تأیید شده است.

راهبرد «تسریع در استقرار و بهره‌برداری از SDI به‌منظور کاهش اثرات بهره‌برداری از سامانه‌های بخشی با کارایی و امنیت پایین» که از راهبردهای تدافعی مورد توجه در این تحقیق بوده است، در پژوهش‌های دیگر، به‌عنوان یک راهبرد تهاجمی در قالب استقرار سامانه مدیریت محلی، بر لزوم استقرار و بهره‌برداری از آن، تأکید شده است (Ziari, Behzadfar, 2021).

سه راهبرد «استفاده از ظرفیت افزایش شناخت مدیران از دانش اطلاعات مکانی در سال‌های اخیر، در جهت تقویت مدیریت یکپارچه اطلاعات مکانی در شهرداری و اقدامات مؤثر در امر پایش و نظارت»، «استفاده از ظرفیت رشته‌های تحصیلی و فضاهای آموزشی و افزایش قابل‌ملاحظه متخصصان داده مکانی، در جهت تقویت نیروی انسانی مراکز تخصصی در شهرداری» و «بهره‌گیری از محوریت کلان‌شهر تهران، در امر مدیریت داده مکانی، در کاهش اثرات تفرق موضوعات فضایی حریم» جزو راهبردهایی هستند که در پژوهش‌های قبلی، به آنها کمتر توجه شده است و از موضوعات جدید و دارای ظرفیت تحقیق بیشتر در آینده‌اند.

با انجام تجزیه و تحلیل نتایج به روش تکافت و روش فرآیند تحلیل شبکه میزان، تأثیر هر یک از عوامل درونی و بیرونی آسیب‌زا و سپس درجه اهمیت راهبردهای چهارگانه مشخص شدند. نتایج این پژوهش نشان داد، مهم‌ترین راهبرد، که از نوع راهبردهای تهاجمی (SO) است، بر انجام مطالعات پژوهشی گسترده و عمیق، درمورد مدیریت حریم و زیرساخت داده مکانی، در جهت افزایش بهره‌وری اقدامات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سازمان نقشه‌برداری، در استقرار زیرساخت مکانی تأکید دارد.

اولویت دوم راهبردهای پیشنهادی به «توانایی فنی و تخصصی استقرار ژئوپورتال به‌منظور ارتقای وضع موجود مدیریت داده‌ها، به‌دلیل تنوع داده‌های موضوعی حریم در ابعاد مکانی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و...» اختصاص دارد. به‌عبارتی، توسعه SDI و تعریف سلسله‌مراتب آن در سطوح ملی، منطقه‌ای و سازمانی، بایستی تسریع‌شده تا مدیریت اطلاعات موضوعی و متنوع حریم، در ابعاد مختلف، از تفرق کنونی خارج شده و تحت یک نظام اطلاعات مکانی یکپارچه ساماندهی شود.

همچنین، بهره‌مندی از متخصصان و توسعه روش‌های نوین تولید داده مکانی برای کاهش اتلاف منابع مالی، در ایجاد سامانه‌های موازی و کم‌بازده، از اصلی‌ترین راهبردهایی است که در استقرار و پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی برای مدیریت یکپارچه حریم، باید به آن توجه ویژه شود.

«استفاده از ظرفیت افزایش شناخت مدیران از دانش اطلاعات مکانی، در سال‌های اخیر، در جهت تقویت مدیریت یکپارچه اطلاعات مکانی در شهرداری و اقدامات مؤثر در امر پایش و نظارت»، «استفاده از ظرفیت رشته‌های تحصیلی و فضاهای آموزشی و افزایش قابل‌ملاحظه متخصصان داده مکانی، در جهت تقویت نیروی انسانی مراکز تخصصی در شهرداری» و «بهره‌گیری از محوریت کلان‌شهر تهران در امر مدیریت داده مکانی، در کاهش اثرات تفرق موضوعات فضایی حریم» و «استفاده از مشوق‌های قانونی در ترغیب دستگاه‌ها به مشارکت در SDI به‌منظور رفع اثرات سوء فقدان فرهنگ به اشتراک‌گذاری داده در میان مدیران» جزو راهبردهایی هستند که براساس این تحقیق، امتیاز بالایی را در روش تحلیل شبکه به خود اختصاص دادند.

نکته قابل توجه اینکه پنج راهبرد نخست در رتبه‌بندی راهبردها، از نوع راهبردهای تهاجمی و تنوع هستند که تکیه بر نقاط قوت یک مجموعه دارند. در تحلیل تکافت، در ارزیابی راهبردهای چهارگانه (تهاجمی، بازنگری، تنوع و تدافعی) معمولاً راهبردهای نوع چهارم، که راهبردهای تدافعی (پوشش ضعف‌ها برای مقابله با تهدیدات) هستند، از اهمیت بیشتری برخوردارند که بالاترین امتیاز راهبردهای تدافعی در تحقیق حاضر، به راهبرد «ایجاد استاندارد و فراداده به منظور ارتقای بهره‌برداری و کاهش موازی‌کاری و افزونگی داده» تعلق گرفت.



## منابع

- آفاق‌کریم علمدارا، فرزاد؛ منصوریان، علی؛ طالعی، محمد و صدقی، سیاوش. (۱۳۹۰). «رفع ناهمگونی معنایی زیرساخت داده مکانی (SDI) با استفاده از سنجش همانندی معنایی مطالعه موردی»: شرکت گاز، همایش ژئوماتیک.
- برک‌پور، ناصر و اسدی، ایرج. (۱۳۸۵). «حریم شهر تهران (از گزارش‌های طرح جامع تهران، طرح راهبردی هدایت و کنترل تحولات کالبدی، اسناد)»، قسمت سوم: تدقیق و تکمیل طرح توسعه تهران.
- پیشنماز احمدی، مجید؛ محمدزاده، کیوان؛ پاشانژاد، احسان و هوشمند، علی. (۱۳۹۶). «بررسی نقش و ضرورت استقرار زیرساخت داده‌های مکانی در توسعه پایدار ایران»، یازدهمین کنگره ملی پیشگامان پیشرفت.
- دشتی، حمیدرضا و منصوریان، علی. (۱۳۹۰). «ایجاد فدراسیون SDI با استفاده از معماری سرویس‌گرا»، همایش ژئوماتیک.
- دلاویز، یعقوب؛ کرمی، جلال و رستمی، حسین. (۱۳۹۷). «ارائه الگوی راهبردی زیرساخت داده‌های مکانی (SDI) با رویکرد پدافند غیرعامل». بیست و پنجمین همایش و نمایشگاه ملی ژئوماتیک و سومین کنفرانس مهندسی فناوری اطلاعات مکانی.
- رضایی، زهرا؛ ملک، محمدرضا. (۱۳۹۳). «رفع ناهمگونی معنایی در زیرساخت داده مکانی در راستای مدیریت بحران»، ششمین کنفرانس جامع مدیریت بحران.
- حیدری، نفیسه و منصوریان علی. (۱۳۸۹). «بررسی نقش Local SDI در برنامه‌ریزی و مدیریت بهینه شهری، باتوجه به تجربیات کشورهای مختلف»، همایش ژئوماتیک
- سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران. (۱۳۸۸). «یکپارچه‌سازی بانک‌های اطلاعاتی تأسیسات محله خوب‌بخت و ارائه نتایج تکمیلی (گزارش)»، گزارش شماره ۱۰، طرح جامع تونل مشترک تأسیسات شهری حوزه شرقی تهران.
- ساکي، رزیتا و کریم زاده، محم امین. (۱۳۹۸) «زیرساخت داده مکانی و شهر هوشمند». نخستین همایش بین‌المللی شهر هوشمند، چالش‌ها و راهبردها، مؤسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز؛ سرور، رحیم (۱۴۰۰). «برنامه‌ریزی و مدیریت مناطق کلان‌شهری با تأکید بر مدیریت یکپارچه حریم منطقه کلان‌شهری تهران»، تهران: سروش، چاپ اول.
- شاکر آرانی، جواد و چهره‌قانی، ابوالقاسم. (۱۳۸۹). «زیرساخت داده مکانی استان قم، چالش‌ها و فرصت‌ها»، همایش ژئوماتیک.
- شهرداری تهران، <http://sdi.tehran.ir>
- صابریان، جواد و مسگری، محمدسعدی. (۱۳۸۷). «کاربرد پایگاه داده با نمایش‌های مختلف از یک داده واحد در اجرای بهینه زیرساخت داده‌مکانی، همایش ژئوماتیک.

فرزادی مقدم، نگار و حجازی‌نیا، عاطفه، (۱۳۹۳)، «استفاده از هوش تجاری مکانی در تصمیم‌گیری مدیریت شهری»، نشریه شهرنگار، شماره ۶۸ و ۶۹، مرداد و آبان.

فدایی، هادی و رسولی، مهدی (۱۳۹۸) تبیین سازگاری زیرساخت داده‌های مکانی با مأموریت‌های پلیس». فصلنامه پژوهش‌های مدیریت/انتظامی ۱۴(۳): صص ۵۶۸-۵۴۹.

قادری، محمد و صادقی‌ارج، محسن. (۱۳۹۸). «تبیین راهکاری در تحقق مدیریت یکپارچه شهری با به‌کارگیری زیرساخت اطلاعات مکانی با تأکید بر اهمیت موضوع در ساختار مدیریت شهری ایران، دومین کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران، دانشگاه تهران.

قدس، محسن؛ فلاحی، غلامرضا و مسگری، محمدسعدی. (۱۳۸۹). «بررسی اجزای مرکز هماهنگی داده‌های مکانی و اجرای آن برای سازمان نقشه‌برداری کشور»، همایش ژئوماتیک ۸۹. کاظمیان، غلامرضا. (۱۳۸۳)، تبیین روابط ساختار حاکمیت و قدرت شهری با سازمان‌یابی فضا، تلاش برای طراحی مدل (نمونه منطقه کلان‌شهری)، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

کاظمیان، غلامرضا و میرعابدینی، سیده زهره. (۱۳۹۰). «آسیب‌شناسی مدیریت یکپارچه شهری در تهران از منظر سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری شهری»، نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، شماره ۴۶، تابستان: ۲۷-۳۸.

کاظمیان، غلامرضا و میرعابدینی، سیده زهره. (۱۳۹۱). «شناسایی ابعاد و راهکارهای تحقق مدیریت یکپارچه شهری با روش فراتلفیق»، چهارمین کنفرانس مدیریت و برنامه‌ریزی شهری. مدرس‌زاده، ابوالحسن؛ بنایی، وحید؛ مسگری، محمدسعدی، و سرور رحیم. (۱۳۹۵). «تبیین رهیافت زیرساخت داده مکانی (SDI) در مدیریت اطلاعات تأسیسات شهری تهران»، همایش ژئوماتیک سال ۱۳۹۵.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن.

مهرنژاد، پیمان و شهابی‌نژاد، شبنم. (۱۳۹۲). «مدیریت یکپارچه توسعه شهری مبتنی بر زیرساخت داده‌های مکانی (SDI)»، اولین همایش ملی شهرسازی و معماری در گذر زمان.

مهندسان مشاور طرح و راهبرد پویا، (۱۳۹۶)، «امکان‌سنجی و تدوین برنامه راهبردی مدیریت یکپارچه و هوشمند حریم شهر تهران»، اداره کل حریم شهرداری تهران.

واعظی، هادی؛ بکتاش، پیمان؛ نقوی، محمد و امیری، علیرضا. (۱۳۹۰). «نقش زیرساخت داده مکانی (SDI) در پیشرفت پایدار دولت الکترونیک»، همایش ملی ژئوماتیک.

واعظی، هادی؛ بکتاش، پیمان و امیری، علیرضا. (۱۳۸۹). «ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی (NSDI) برای ایران، فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌رو»، همایش ملی ژئوماتیک.

- Bishop I. D., Escobar F. J., Karuppanan S., Willaiamson I. P., Yates P. M. (2000). “ Spatial data infrastructure for cities in developing countries (Lesson from the Bangkok experience)”, *Cities*, Vol. 17, No. 2, pp.85-96.
- Bucher B., Tiainen E., von Brasch T., Janssen P., Kotzinos D., Ceh M., Rijsdijk M., Folmer E., Van Damme M-D., Zhral M. (2020). Conciliating Perspectives from Mapping Agencies and Web of Data on Successful European SDIs: Toward a European Geographic Knowledge Graph.
- GSDI (2003). Developing Spatial Data Infrastructure: The SDI Cookbook, www.gsdi.org.
- Das Gupta, A. R. (2001). National Geo-Spatial Data Infrastructure: *Theories and Technologies*, National Geospatial Data Infrastructure (NGDI) Proceedings.
- F. Luiz, C. D., (2007). WS-GIS: Towards a SOA-Based SDI Federation. *Advances in Geoinformatics*, 247-265.
- Gerardus Blokdyk (2021). *SWOT analysis A Clear and Concise Reference*. (2nd Edition); Toronto, ON: 5STARCOoks, 978-0655152668.
- Gómez P. M., García M. P., Seco G. G., Santiago A. R., Johnson C. T. (2019). The Americas’ Spatial Data Infrastructure. *International Journal of Geo-Information*. 2019, 8, 432.
- Gürel, E. & Tat, M. (2017). SWOT analysis: a theoretical review. *Journal of International Social Research* 10 (51): 1145–1154.
- Khan, A., Sepasgozar, S., Liu, T. and Yu, R. (2021). Integration of BIM and Immersive Technologies for AEC: A Scientometric-SWOT Analysis and Critical Content Review. *Buildings* 2021, 11, 126
- Kotsev A., Minghini M., Tomas R., Cetl V., Lutz M. (2020). From Spatial Data Infrastructures to Data Spaces—A Technological Perspective on the Evolution of European SDIs
- Maes, M.J.A.; Jones, K.E. Toledano, M.B.; Milligan, B. (2019). Mapping synergies and trade-offs between urban ecosystems and the sustainable development goals. *Environ. Sci. Policy* 2019, 93, 181–188.
- Mansourian, A. & Valadan Zoj, M. J. (2008). Iran SDI Initiative: Study Phase of NSDI. The International Archives of the Photogrammetry, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences* XXXVII, B4, Beijing.
- Nebert D. (2009). *Spatial Data Infrastructure Concepts and Components*, U.S. Federal Geographic Data Committee.

- Olfat Hamed, Qureshi F. Masood, Rajabifard Abbas, (2009). DESIGN OF SDI TO FACILITATE URBAN PLANNING AT LOCAL LEVEL, *AsiaGIS 2008 Conference*.
- Omidipoor M., Toomanian A., Neysani Samany N., Mansourian A., (2020). Knowledge Discovery Web Service for Spatial Data Infrastructures, *International Journal of Geo-Information*, ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2021, 10, 12.
- Saaty, T. L. (2005). Theory and Applications of the Analytic Network Process. Pittsburgh, PA: RWS Publications, 4922 Ellsworth Avenue, Pittsburgh, PA 15213.
- Ziari Keramatollah, Behzadfar Mostafa (2021). A Pattern for an Integrated Urban Development Management System Using an Urban Planning Approach (Case study: Bandar Abbas), *Space Ontology International Journal*, Autumn 2021, Vol. 10, Issue 4, No. 39, Pages: 67- 80



# Pathology of the Fulfillment of SDI Establishment Requirements and its Strategies in Tehran Metropolitan Peri-Urban

Abolhassan Modarreszadeh Barzoki<sup>\*</sup>

Rahim Sarvar<sup>\*\*</sup>

Farideh Asadian<sup>\*\*\*</sup>

Received: 21 December 2022

Accepted: 26 April 2023

## Abstract

Due to economic and managerial disorders, metropolitan peri-urban areas have lost their quality and habitability. Aspects and problems diversity on the one hand, and territorial and functional dispersion on the other hand, have made spatial planning problematic. SDI establishment can improve spatial data management and decrease parallel works, through the creation of metadata, standardization, and development of data-sharing policies in Tehran. However, many internal and external factors have made the implementation of SDI difficult. For this reason, the current research has presented strategies to fulfill the requirements of SDI establishment with a pathological approach and using the SWOT method and the analytical network process method (ANP); consequently, the most important strategies are extrapolated as follows: (1) Research for increasing the efficiency in SDI implementation, (2) Geoportal establishment to improve data management due to peri-urban thematic data diversity and (3) Human resource and new technologies

---

\* Ph. D. student of Department of Geography, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

\*\* Professor of Geography, Department of Literature, Humanities and Social Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author). Email: rahim\_sarvar@yahoo.com

\*\*\* Associated Professor of Geography, Department of Literature, Humanities and Social Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

development to reduce the dissipation of financial resources in creating parallel and low-efficient systems.

**Keywords:** Urban Integrated Management, Metropolitan Peri-Urban Area, Spatial Data Infrastructure, SWOT, ANP

**JEL Classification:** R00, R38, R58

