

فرماندهی معظم کل قوا: «از بزرگ‌ترین فسادها، بی‌توجهی به شایستگی‌ها، صلاحیت‌ها و قابلیت‌های افراد و اعمال تبعیض است. نیروی انسانی مؤمن و کارآمد قیمتش از همه چیز بالاتر است». (۱۳۹۴/۰۶/۲۵)

## شناسایی و ارزیابی خطرپذیری‌های توسعه‌زیرساخت‌های مکانی دفاعی

عبداله جلالی‌نسب<sup>۱</sup>، سعید مددی<sup>۲</sup> و آرا تومانیان<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۶/۶/۱۹

### چکیده

پایه و اساس غالب تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های حوزه دفاعی کشور متکی به اطلاعات مکان‌محور جغرافیایی می‌باشد و میزان موفقیت آنها به صحت، دقت و دسترسی به موقع به این داده‌ها بستگی دارد. توسعه زیرساخت‌های مکانی<sup>۴</sup> در خلال دهه‌های گذشته، یکی از مهم‌ترین اجزای مدیریت بهینه اطلاعات مکانی شناخته شده است؛ با این حال خطرپذیری (ریسک)‌های زیادی پیش‌روی توسعه آن در سازمان‌ها قرار دارد. این پژوهش با هدف شناسایی و ارزیابی خطرپذیری‌های پیش‌روی توسعه زیرساخت‌های مکانی دفاعی<sup>۵</sup> انجام گرفته است. در این راستا با مطالعه ادبیات تحقیق و انجام مصاحبه اکتشافی تعداد ۳۸ مخاطره در قالب پنج بعد سازمانی، فنی، نیروی انسانی، داده‌های مکانی و امنیتی شناسایی گردید و سپس با استفاده از روش‌های پرسشنامه و تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن<sup>۶</sup> عدد شاخص اولویت خطرپذیری<sup>۷</sup> برای هر یک از خطرپذیری‌های ۳۸ گانه محاسبه گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که خطرپذیری‌های بعد امنیتی با میانگین خطرپذیری ۴۷۷۵۵، بیشترین تهدید را متوجه توسعه زیرساخت‌های مکانی دفاعی می‌کنند و بعد از آن نیز به ترتیب خطرپذیری‌های ابعاد داده‌های مکانی، سازمانی، فنی و نیروی انسانی قرار دارند. در پایان بر اساس یافته‌های تحقیق، تعداد ۱۴ راهبرد به‌منظور برنامه‌ریزی و توسعه موفق زیرساخت‌های مکانی در حوزه دفاعی ارائه گردید.

**واژگان کلیدی:** اطلاعات مکانی، خطرپذیری، ارزیابی خطرپذیری، توسعه زیرساخت

۱. دکترای جغرافیای سیاسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه بین‌المللی امام‌رضاع (ع)، (نویسنده مسئول) nasab41@gmail.com

۲. کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۳. استادیار گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

4. SDI
5. DSDI
6. FMEA
7. RPN

## مقدمه

امروزه دامنه وسیعی از فعالیت‌های عمرانی، سیاسی، نظامی و دفاعی متکی به اطلاعات مکان‌محور می‌باشند به گونه‌ای که بیش از ۸۰ درصد اطلاعات مورد نیاز برای سازماندهی، برنامه‌ریزی و مدیریت در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و امنیتی دارای ماهیت مکانی هستند. (Lemmens, 2001: 2) داده‌های مکانی و اطلاعات جغرافیایی در سازمان‌های نظامی به دلیل پیوند ناگسستنی مأموریت‌های این سازمان با موقعیت‌های مکانی اهمیتی دوچندان یافته است. اطلاعات در افزایش قدرت بازدارندگی یا ایجاد برتری در جنگ نقش تعیین کننده‌ای دارد. این داده‌ها در طراحی، اجرا، هدایت و پشتیبانی عملیات‌های نظامی در سطوح مختلف نقش و اهمیت حیاتی دارند و میزان موفقیت در مأموریت‌ها تا اندازه زیادی به صحت، دقت و دسترسی به موقع به آنها بستگی دارد. (جلالی‌نسب و رثوفیان، ۱۳۹۰: ۳)

سامانه اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup> با توانایی‌های منحصربه‌فرد خود در ذخیره‌سازی، فراخوانی، تجزیه و تحلیل، نمایش اطلاعات و گزارش‌دهی منظم درخصوص فعالیت‌هایی به که شکل مستقیم یا غیرمستقیم با اطلاعات جغرافیایی سروکار دارند، قابلیت‌ها و توانایی‌های خود را به اثبات رسانده است. در این سامانه‌ها، اطلاعات مکانی رکن اصلی بوده و بر اساس تجزیه و تحلیل انجام گرفته بر روی این اطلاعات، مدیران و برنامه‌ریزان قادر خواهند بود نسبت به اتخاذ تصمیم‌های بهینه و کارآمد اقدام نمایند. (اسدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲)

در حال حاضر با پیشرفت و ظهور فناوری‌های نوین از جمله فناوری ارتباطات و اطلاعات، امکان استفاده بهینه سامانه‌های اطلاعات مکانی تسهیل گردیده و این سامانه‌ها از حالت انتزاعی، موردی و درون‌سازمانی خارج گردیده و به سمت ابزارهایی

سوق یافته که در عمل فراهم کننده محیط لازم در امر گردآوری، بهینه‌سازی، ذخیره و تبادل اطلاعات مکانی گردیده و از آن به‌عنوان زیرساخت داده‌های مکانی<sup>۱</sup> یاد می‌شود. این زیرساخت در خلال دهه‌های گذشته به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اجزای مدیریت سامانه‌های اطلاعات مکانی شناخته شده است. «زیرساخت داده‌های مکانی» مزیت‌های فراوانی نسبت به «سامانه اطلاعات جغرافیایی سازمانی» دارد که برخی موارد در جدول شماره (۱) آورده شده است. (قلمبر و شجاع، ۱۳۹۰: ۲۹)

جدول شماره (۱) مقایسه بین مفاهیم سامانه اطلاعات جغرافیایی سازمانی و زیرساخت داده‌های مکانی

شاخص ارزیابی	سامانه اطلاعات جغرافیایی سازمانی	زیرساخت داده‌های مکانی
ساختار مدیریتی متداول	مدیریت سازمان	مدیریت جدا از مدیریت سازمان
خروجی‌های مورد انتظار	تولید داده‌ها و خدمات مورد نیاز و برنامه‌های کاربردی	دستورکارهای تولید داده و خدمات و اشتراک‌گذاری
ساختار تشکیلاتی متداول	مستقل درون سازمانی	سلسله مراتبی
محور عملکردی	افزون بر ایجاد دسترسی و به اشتراک‌گذاری داده‌ها به تولید برنامه‌های کاربردی مکان مینا نیز می‌پردازد.	زمینه‌سازی جهت به اشتراک‌گذاری داده‌های مکانی (ایجاد استانداردها، تدوین سیاست‌ها و ...)
نیازهای فناوری	محدود به سازمان اما با عمق بیشتر	گسترده‌تر
دسترسی‌ها	درون سازمانی	بین سازمانی
بستر کاربرد	سازمانی	محلی، استانی، ملی، منطقه‌ای، جهانی

## 1. Spatial Data Infrastructure

## ۱. کلیات

### ۱-۱. بیان مسئله

ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی محیط اشتراک‌گذاری، دستیابی و استفاده از داده‌های مکانی را در میان جوامع تسهیل می‌کند و از به‌وجود آمدن شکاف در اطلاعات مکانی، دوباره کاری در گردآوری داده‌ها و مشکلات شناخته شده در دسترسی و استفاده از داده‌های موجود جلوگیری می‌کند. دلیل این توجه وافر به ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی، نقش کلیدی آن در تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری و مدیریت در زمینه‌های مختلف (به‌ویژه در مسائل امنیتی و دفاعی) عنوان شده است. (Budhathoki, 2007) در خلال سالان متمادی همواره در مراکز دفاعی و نظامی یک نیاز روبه‌رشد و فزاینده‌ای به تولید اطلاعات مکانی دقیق و به‌روز از طریق نقشه‌برداری دیجیتال، تصویربرداری ماهواره‌ای، فتوگرامتری، بهره‌گیری از سامانه موقعیت‌یاب جهانی<sup>۱</sup> و ابزارهای تحلیل داده‌های مکانی و سرانجام ایجاد یک شبکه مناسب بین بخش‌های مختلف جهت تبادل این اطلاعات به‌منظور اعمال فرماندهی و واپایش (کنترل) مناسب احساس می‌شود. (Willem, 2011: 32)

توسعه و بهره‌برداری روزافزون از این فناوری در حوزه دفاعی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد؛ با این حال، چالش‌ها و تهدیدهای بسیاری در فرایند ایجاد و پیاده‌سازی زیرساخت داده‌های مکانی در مجموعه نیروهای مسلح احساس می‌شود که شناسایی و اولویت‌بندی آنها به‌منظور اتخاذ برنامه‌ریزی و سیاست مناسب و با ضریب اطمینان بالا، امری حیاتی و مهم محسوب می‌گردد. از این‌رو، مسئله پیش روی پژوهش حاضر، شناسایی تهدیدها و خطرپذیری‌های توسعه زیرساخت داده‌های مکانی در سازمان‌های دفاعی و ارزیابی و اولویت‌بندی آنها می‌باشد.

### ۲-۱. اهمیت و ضرورت تحقیق

توسعه هر فناوری در داخل یک سازمان به سبب آنکه تغییراتی را در آن مجموعه ایجاد می‌نماید و این تغییرات درون سازمانی به یکدیگر وابسته است، می‌تواند خطرپذیری‌ها و تهدیدهایی را به دنبال داشته باشد. منظور از خطرپذیری (ریسک)، وقایع یا وضعیت‌های نامعلومی از قبیل افشای داده‌ها و اطلاعات، تخریب و تغییر آنها، به روز نبودن و ... هستند که در صورت وقوع، به صورت پیامدهای منفی یا مثبت بر اهداف توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی اثر می‌گذارند. شناسایی و تجزیه و تحلیل این خطرپذیری‌ها قبل از اجرای آن، می‌تواند پیاده‌سازی آن را تسهیل نماید. نتایجی که از تجزیه و تحلیل خطرپذیری‌های زیرساخت به دست می‌آید، می‌تواند مدیران، تصمیم‌گیرندگان و کارشناسان حوزه اطلاعات مکانی را از نقاط ضعف و تهدیدهای موجود آگاه نموده و این امکان را فراهم آورد تا تمهیدات مناسبی جهت مقابله با آنها اتخاذ گردد.

### ۳-۱. پیشینه تحقیق

سابقه تحقیقات انجام گرفته در حوزه زیرساخت داده‌های مکانی به سال ۱۹۸۰ مربوط می‌شود که این مفهوم برای اولین بار در ارتباط با نیاز به همکاری و تبادل داده‌های مکانی در سطح یک کشور مطرح گردید. در استرالیا، فعالیت‌های ابتدایی در جهت توسعه زیرساخت داده‌های مکانی در سال ۱۹۸۴ آغاز شد و از سال ۱۹۹۶ در پی تعریف الگوی مفهومی زیرساخت داده‌های مکانی، به سرعت در این کشور شروع به پیشرفت نمود. طبق گزارش‌ها، بیشتر از نصف کشورهای جهان به گونه‌ای دنبال ایجاد چنین زیرساختی هستند و این زیرساخت به‌عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی کشورهای پیشرفته نیز مطرح می‌باشد. (Cromproets, 2004)

- ویلم (۲۰۱۱) در دانشگاه منچستر به توسعه زیرساخت داده‌های مکانی در ارتش هلند پرداخته و نشان داد که رویکرد جامع مفاهیم جنگ موجب نائل شدن به همکاری و اشتراک اطلاعات میان کلیه نیروها و عوامل نظامی در موقعیت‌های پیچیده نظامی می‌گردد. (Willem, 2011)

- کلانتری و همکاران (۱۳۹۳) وضعیت زیرساخت داده‌های مکانی ملی ایران را مورد ارزیابی قرار دادند و با مطالعه تطبیقی به این نتیجه رسیدند که شاخص آمادگی زیرساخت داده‌های مکانی ایران به‌خوبی توسعه نیافته که بیشتر به دلیل سطح نسبتاً پایین توسعه منابع سازمانی، انسانی و عوامل اطلاعاتی می‌باشد. ایشان همچنین به این نتیجه رسیدند که بین شاخص آمادگی زیرساخت داده‌های مکانی و درآمد ملی، رابطه وجود دارد و جهت دستیابی به یک «الگوی ملی موفق زیرساخت داده‌های مکانی» نیاز به توسعه مجموعه‌ای جامع از زیرساخت‌ها از قبیل سیاست‌های حقوقی، فرهنگی و منابع انسانی و زیرساخت سازمانی می‌باشد.

تحقیق درخصوص ارزیابی زیرساخت داده‌های مکانی، دارای پیچیدگی و دشواری‌های خاصی است و دلیل این امر آن است که خود زیرساخت داده‌های مکانی پیچیده بوده و اجزای آن نیز دارای جنبه‌های متعدد می‌باشند (Toomanian, 2009) اما به دلیل توجه منابع مصرف‌شده و کارآمد بودن زیرساخت داده‌های مکانی، این زیرساخت‌ها بایستی در مقاطع مختلف توسعه مورد ارزیابی قرار گیرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیشتر تحقیقات صورت گرفته در زمینه ارزیابی زیرساخت داده‌های مکانی در مرحله بعد از پیاده‌سازی و به‌منظور ارزیابی شیوه عملکرد و ارائه خدمات زیرساخت داده‌های مکانی انجام یافته، که فهرستی از آنها در جدول شماره (۲) آورده شده است؛ در این جدول مطالعات صورت گرفته بر اساس مؤلفه‌های سطح، اهداف، روش‌ها و موضوع مورد تمرکز بیان گردیده‌اند.

جدول شماره (۲) خلاصه تحقیقات ارزیابی زیرساخت داده‌های مکانی

محقق	سطح	اهداف	روش‌ها	تمرکز
کوهن (۲۰۰۰)	محلی	ایجاد توافق	الگوسازی	مدیریت سرویس داده
گیف و گلمن (۲۰۰۳)	چند کشور توسعه یافته	دروس یاد گرفته شده از دیگران	مطالعه موردی	مدیریت برخی مسائل نظارتی
کمپروتس (۲۰۰۴)	جهانی	اندازه‌گیری عملکرد در تعامل داده	جست‌وجو در ایت‌نت، اندازه‌گیری مشخصات	مدیریت کاربر داده
کوک و ونلون (۲۰۰۵)	سازمانی	ارزیابی بافت سازمانی	مطالعه موردی، نظریه تغییر سازمانی	مدیریت
هالسینگ (۲۰۰۶)	ملی	تحلیل فایده - هزینه	شبیه‌سازی رایانه‌ای	مدیریت سرویس داده
تومانیان (۲۰۱۱)	ملی	ارزیابی میزان ارائه خدمات	کارت امتیاز متوازن	مطابقت با زیرساخت داده‌های مکانی اروپا
کلاتری (۱۳۹۳)	بخشی	ارزیابی خطرپذیری	منطق فازی	الگوسازی عدم قطعیت
شهیدی‌نژاد (۱۳۹۴)	ملی	ارزیابی عملکرد	کارت امتیاز متوازن	کارایی و بهره‌وری
منصوریان (۲۰۱۵)	ملی	ارزیابی پیشرفت	دلفی و الگوسازی سامانه‌های پویا	سیاست‌های راهبردی
عبدالمجیدی و همکاران (۲۰۱۶)	ملی	بهبود و ارتقاء زیرساخت داده‌های مکانی	ترکیب سامانه‌های پویا با منطق فازی	افزایش میزان مشارکت
کلاتری و همکاران (۲۰۱۸)	ملی	ارزیابی میزان آمادگی زیرساخت داده‌های مکانی ملی ایران	مرور تحقیقات انجام شده و احصاء شاخص آمادگی زیرساخت داده‌های مکانی	توسعه جامع زیرساخت از قبیل منابع انسانی، حقوقی، فرهنگی و زیرساخت سازمانی

#### ۴-۱. سؤال‌های تحقیق

- چه خطرپذیری‌هایی پیش‌روی توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی<sup>۱</sup> می‌باشد؟
- شناسایی و اولویت‌بندی خطرپذیری‌های شناسایی شده در زمینه ایجاد و توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی چگونه است؟
- چه راهکارها و تمهیداتی می‌تواند از وقوع و اثرگذاری خطرپذیری‌های موصوف بکاهد؟

#### ۵-۱. هدف تحقیق

هدف اصلی این پژوهش «شناسایی و اولویت‌بندی خطرپذیری‌های توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی<sup>۲</sup> در مرحله قبل از اجرا و تسهیل فرایند پیاده‌سازی آن در سازمان‌های دفاعی» می‌باشد.

#### ۶-۱. روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر روش توصیفی می‌باشد. در ابتدا مجموعه‌ی جامعی از خطرپذیری‌ها با استفاده از روش‌های مختلف از قبیل بررسی مطالعات مرتبط با شناسایی خطرپذیری‌ها در این حوزه، مطالعه‌ی سوابق موضوع، استفاده از خرد جمعی و مصاحبه‌ی اکتشافی با افراد متخصص شناسایی گردید. در شناسایی مخاطرات با استفاده از خرد جمعی از افراد در سطوح مختلف، نظرها و عقاید مختلف و حتی تجارب و سوابق متفاوت استفاده گردید و برای متمایز نمودن میزان تأثیر نظرات هر یک از این افراد با توجه مؤلفه‌های یادشده، از وزن یا عامل متمایزکننده

---

1. DSDI

2. Defensive Spatial Data Infrastructure



افراد ( $C_i$ ) به صورت رابطه زیر استفاده گردید؛ در پایان نیز با بهره‌گیری از نظرات شش نفر از خبرگان سازمان، تعداد ۳۸ مخاطره در قالب ابعاد پنج کلاس داده‌های مکانی، نیروی انسانی، سازمانی، فنی و امنیتی طبقه‌بندی گردید:

$$C_1 + C_2 + \dots + C_n = 1$$

برای ارزیابی خطرپذیری (ریسک) نیز از روش عوامل شکست و آثار آن<sup>۱</sup> و از روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن استفاده گردیده است. روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن از سال ۲۰۰۰ تاکنون یکی از پرکاربردترین روش‌های ارزیابی خطرپذیری در تمامی صنایع می‌باشد. در این روش سه موضوع مهم را باید در نظر گرفت: احتمال وقوع، شدت اثر یا همان شدت خطر و احتمال کشف. (اسدی و امینی، ۱۳۹۰) با این روش ساده و دقیق فرایند ارزیابی خطرپذیری به شکل منطقی و نظام‌مند دنبال می‌شود. شناسایی، ارزیابی، اولویت‌بندی خطاها و خطرهای بالقوه از جمله توانمندی‌های روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن می‌باشد. بر اساس این روش، با تهیه پرسشنامه و تأیید آن توسط پنل خبرگان تحقیق برای هر یک از خطرپذیری‌ها سه شاخص شدت خطرپذیری، احتمال وقوع و احتمال شناسایی آن تعیین گردید. برای محاسبه هر شاخص از طیف لیکرت پنج‌تایی استفاده شد. برای شدت خطرپذیری عدد ۵ نشان‌دهنده خطرپذیری‌هایی است که منجر به شکست قطعی پروژه می‌شوند و عدد ۱ تنها خطرپذیری‌هایی است که بر نتایج نهایی پروژه به صورت مستقیم اثر ندارند و تنها نیاز است که پایش شوند.

برای شاخص احتمال وقوع نیز عدد ۵ نشان‌دهنده احتمال وقوع خیلی بالاست که به خطرپذیری‌هایی اطلاق می‌شود که به شکل معمول رخ می‌دهد و عدد ۱ نیز نشان‌دهنده احتمال وقوع بسیار کم و تقریباً غیرمحمتمل است. در شاخص احتمال

شناسایی نیز عدد ۵ نمایانگر خطرپذیری‌هایی است که احتمال شناسایی آنها تا زمان وقوع بسیار کم است و عدد ۱ نیز نشانگر خطرپذیری‌هایی است که می‌توان با دستورکار یا آیین نامه مشخص، آن‌را شناسایی و از وقوع آن جلوگیری کرد. در مرحله بعد شاخص اولویت خطرپذیری<sup>۱</sup> که حاصل ضرب سه شاخص شدت خطرپذیری، احتمال وقوع و احتمال شناسایی است، برای هر یک از خطرپذیری‌ها تعیین گردید. سپس خطرپذیری‌ها در هر یک از ابعاد از نظر شاخص اولویت خطرپذیری، اولویت-بندی شدند. در روش عوامل شکست و آثار آن، با استفاده از امتیازدهی شاخص اولویت خطرپذیری، می‌توان نمره اولویت خطرپذیری را تعیین نمود. این رهنمود بیانگر این است که اعداد با اولویت بالا خطرپذیری بالاتر، جهت تجزیه و تحلیل و تخصیص منابع (اهداف بهبود) مقدم می‌باشند و گروه پروژه بایستی روی خطرپذیری‌هایی کار کند که شاخص اولویت خطرپذیری بالاتری دارند.

شکل شماره (۱) مراحل انجام تحقیق



## ۷-۱. جامعه آماری و نمونه آماری پرسشنامه

جامعه آماری پژوهش شامل دو گروه از سازمان مورد مطالعه (که یکی از سازمان-های نیروهای مسلح است) می شود؛ گروه اول شامل استادان، خبرگان، دانشجویان و پژوهشگران حوزه اطلاعات مکانی و گروه دوم شامل مدیران، تصمیم گیرندگان، مسئولان و کاربران سطوح مختلف اجرایی حوزه اطلاعات مکانی با سنوات خدمتی، سطوح مدیریت و سطح تخصصی متفاوت می باشند که با توجه به حساسیت و خاص بودن موضوع پژوهش، نمونه گیری به روش سهمیه ای و به شکل نسبی و بر اساس فرمول کوکران تعداد ۴۰ نفر (از هر گروه ۲۰ نفر) محاسبه شده و با توجه به اهداف تحقیق به شکل هدفمند تلاش گردیده تا از هر زیرگروه تعداد مشخصی در نمونه باشد. شکل شماره (۲) ترکیب جامعه نمونه با توجه به عوامل سنوات خدمتی، نوع کاربر و سطح مدیریت را نشان می دهد.

شکل شماره (۲) ترکیب نمونه آماری



## ۸-۱. روایی و پایایی پرسشنامه

منظور از روایی، سنجش میزان کارایی پرسشنامه‌ها در اندازه‌گیری شاخص مورد نظر است که در این پژوهش برای بررسی روایی محتوایی پرسشنامه در مرحله پیش‌آزمون از روش محاسبه ضریب لاوشه یا شاخص «نسبت روایی محتوایی»<sup>۱</sup> طبق فرمول زیر استفاده گردید. (حاجی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰) و مقدار ۳۵ درصد به‌دست آمد که بر اساس جدول استاندارد حداقل مقدار نسبت روایی محتوایی قابل قبول بر اساس تعداد متخصصان نمره‌گذار (که برای جامعه ۴۰ نفره حداقل ۲۹ درصد بیان شده) مقدار یادشده قابل قبول می‌باشد. در این رابطه  $nE$  تعداد متخصصانی است که سؤال‌های پرسشنامه را ضروری و مناسب دانستند و  $N$  تعداد کل متخصصان است.

$$CVR = \frac{nE - N/2}{N/2}$$

منظور از پایایی عبارت است از اینکه اگر یک وسیله اندازه‌گیری که برای سنجش متغیر و صفتی ساخته شده در شرایط مشابه در زمان یا مکان دیگر مورد استفاده قرار گیرد، نتایج مشابه از آن حاصل گردد. (حافظ‌نیا، ۱۳۹۱: ۱۸۳) در این پژوهش برای بررسی پایایی پرسشنامه در مرحله پیش‌آزمون از روش محاسبه ضریب آلفای کرونباخ طبق فرمول زیر استفاده گردید.

در این رابطه  $k$  تعداد سؤال‌ها،  $S_i^2$  واریانس سؤال  $i$  ام،  $\sigma^2$  واریانس مجموع کلی سؤال‌ها،  $\bar{C}$  میانگین کواریانس بین سؤال‌ها و  $\bar{V}$  واریانس میانگین سؤال‌ها می‌باشند.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{\sigma^2} \right]$$

طبق جدول شماره (۳)، مقدار ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده در نرم‌افزار IBM SPSS Statistics 22 در مرحله پیش‌آزمون برای کل پرسشنامه ۸۹/۳ درصد

می باشد که بیانگر این است که پرسشنامه از پایایی لازم برخوردار است؛ افزون بر این متغیرهایی که مقدار آلفای آنها پایین بوده، برای مرحله نهایی اصلاح شده‌اند.

جدول شماره (۳) ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای پرسشنامه

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	40	100.0
	Excluded	0	.0
	Total	40	100.0
Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha	N of Items		
0.89.3	40		

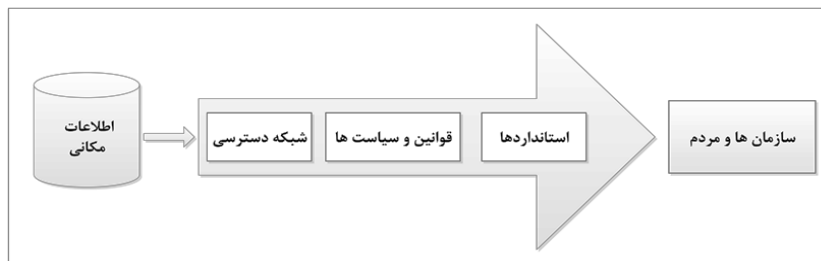
## ۲. ادبیات و مبانی نظری

### ۲-۱. زیرساخت داده‌های مکانی

زیرساخت داده‌های مکانی به‌عنوان سازوکار پایدار ارتباط اطلاعات مکانی با کاربران و تولیدکنندگان داده عمل می‌نماید و شامل مجموعه‌ای مرتبط از فناوری‌ها، سیاست‌گذاری‌ها، استانداردها، شبکه دسترسی، منابع انسانی لازم برای گردآوری، پردازش، ذخیره‌سازی، توزیع و بهینه‌سازی و استفاده از داده‌ها و اطلاعات مکانی در سطوح مختلف، به‌منظور تسهیل در روند تصمیم‌گیری و مدیریت یک جامعه است.

شکل شماره (۳) مؤلفه‌های زیرساخت داده‌های مکانی

(سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، ۱۳۹۲)



از جمله نتایج حاصل از بهره‌گیری از زیرساخت داده‌های مکانی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- \* شناخت کمبودها و نیازمندی‌ها (داده و خدمات)؛
- \* جلوگیری از فعالیت‌های موازی در سازمان‌ها؛
- \* تعیین سازوکارهای تولید، تکمیل و به‌روزرسانی مؤثر داده‌های مکانی؛
- \* امکان به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات مکانی میان سازمان‌ها؛
- \* تدوین دستورکارها و استانداردهای لازم جهت مدیریت جامع اطلاعات؛
- \* بهبود کیفیت داده‌ها؛
- \* حذف افزونگی داده‌ها، ایجاد فراداده و تعیین متولیان تولید؛
- \* نگهداری و به‌روزرسانی هر لایه اطلاعاتی. (سازمان اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، ۱۳۹۲)

به‌طور کلی سه بخش اصلی که همه زیرساخت‌های داده‌های مکانی را پی‌ریزی می‌کند عبارتند از: قابلیت تعامل و به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها، جست‌وجو، دسترسی و تحلیل داده‌های مکانی و مدیریت جنبه‌های سیاسی و فرهنگی زیرساخت داده‌های مکانی سازمانی. (Willem, 2011)

جهت مدیریت بهتر و مشارکت عمومی برای پیشبرد زیرساخت داده‌های مکانی، فعالیت‌های مختلف این زیرساخت‌ها در سطوح مختلف جهانی، منطقه‌ای، ملی، استانی، شهری و سازمانی یا بخشی به‌صورت سلسله‌مراتبی<sup>۱</sup> تعریف و پیاده‌سازی می‌شود. وجود روابط مختلف در جریان ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی، در عمل پیاده‌سازی آن‌را با مشکل مواجه می‌سازد. به‌همین منظور با اعمال نظریه SHR<sup>۲</sup> بر زیرساخت داده‌های مکانی، الگوی سلسله‌مراتبی آن ارائه گردید. شکل شماره (۲) توالی این

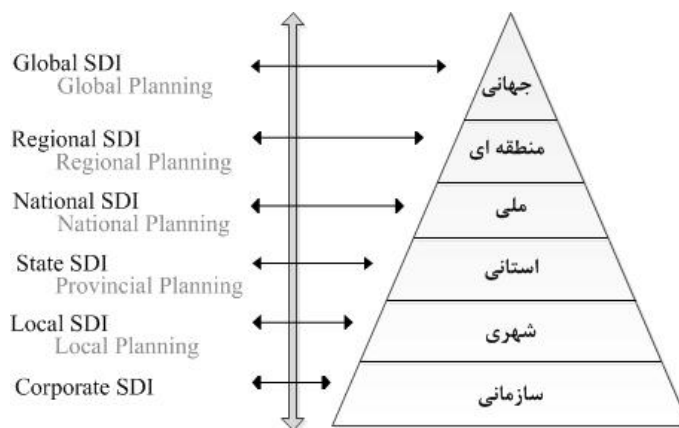
1- Hierarchy

2- Spatial Hierarchy Reasoning

سلسله مراتب زیرساخت داده‌های مکانی را نمایش می‌دهد. در این سلسله مراتب هر چه از پایین هرم به سمت بالای آن حرکت می‌نماییم، جزئیات مرتبط با داده‌ها و اطلاعات کاهش می‌یابد.

مرور منابع و مراجع در زمینه توسعه زیرساخت داده‌های مکانی نشان می‌دهد که در طول فعالیت‌های زیرساخت داده‌های مکانی، یک انتقال از دیدگاه صرفاً فنی به دیدگاه فنی - اجتماعی از نقطه نظر راهبرد توسعه اتفاق افتاده است. همچنین می‌توان گفت که فعالیت‌های زیرساخت داده‌های مکانی نباید روی تولید و تهیه داده متمرکز گردد، بلکه برقراری ارتباط بین سازمان‌ها و مردم از یک طرف و داده‌ها از طرف دیگر باید مدنظر قرار گیرد. (Rajabifard, 2008) زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی را می‌توان به‌عنوان یک زیرساخت داده‌های مکانی سازمانی معرفی نمود.

شکل شماره (۴) سلسله مراتب زیرساخت داده‌های مکانی (رجیبی فرد، ۲۰۰۸)



## ۲-۲. خطرپذیری و ارزیابی آن

برای خطرپذیری تعاریف متعددی ارائه گردیده که به برخی از مفاهیم و تعاریف آن

اشاره می‌گردد:

(۱) پرام خطرپذیری را رویدادها یا مجموعه‌ای از پیشامدهای غیرقطعی تعریف می‌کند که در صورت رخ دادن، دارای تأثیر بر اهداف پروژه است. (حق‌نویس و ساجدی، ۱۳۸۲)

(۲) استاندارد مدیریت پروژه آمریکا (PMBOK, 2000) خطرپذیری را یک اتفاق یا شرایط دارای عدم اطمینان می‌داند که اگر اتفاق بیفتد، دارای آثار مثبت یا منفی بر اهداف پروژه است. (جوزی، ۱۳۸۷)

(۳) بر اساس تعریف مؤسسه استاندارد ملی آمریکا خطرپذیری اندازه‌ای است که یک دارایی به وسیله یک پیشامد تهدید می‌شود و تابعی از احتمال وقوع و شدت آثار سوء ناشی از تهدید پیشامد است. (Stoneburner, 2012) مقدار خطرپذیری (ریسک) نیز یک عدد بدون بعد است که برای اولویت‌بندی مقدار ریسک بین صفر و یک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار ریسک بین صفر و یک از ضرب کردن مقدار احتمال در مقدار تأثیر (که هر دو بین صفر و یک هستند) به دست می‌آید. (نظری و همکاران، ۱۳۸۷)

برای ارزیابی خطرپذیری روش‌های مختلفی مانند «روش ارزیابی مقدماتی خطر»<sup>۱</sup>، «روش خطر و مطالعه عملکرد»<sup>۲</sup>، «روش چه می‌شود اگر»<sup>۳</sup>، «ارزیابی خطرپذیری زیرسیستم»<sup>۴</sup>، «روش تجزیه و تحلیل سیستم خطر»<sup>۵</sup>، «روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن»<sup>۶</sup> وجود دارد. (اسدی و امینی، ۱۳۹۰) از مفاهیم مهم مطرح در بحث ارزیابی خطرپذیری می‌توان به سه مفهوم احتمال وقوع، شدت اثر یا شدت خطر و احتمال شناسایی اشاره نمود که به تشریح آنها خواهیم پرداخت:

1. Preliminary Hazard Analysis
2. Hazard and Operability study
3. What If
4. Sub System Hazard Analysis
5. Analysis System Hazard
6. Failure Mode Effects Analysis



### ۲-۲-۱. احتمال وقوع

احتمال وقوع، احتمال یا به عبارت دیگر شمارش تعداد شکست‌ها نسبت به تعداد انجام فرایند می‌باشد. بر اساس علم آمار، هر رویداد غیرقطعی می‌تواند با توجه به احتمال خاصی رخ دهد. این احتمال وقوع، به دو روش می‌تواند تفسیر گردد. در روش اول به‌منزله فراوانی نسبی رویداد تفسیر می‌شود و در روش دوم همان سنجش ذهنی از عدم قطعیت‌ها درباره پیشامدها و پیامد آن در آینده است که از طریق مشاهده یا دانش و تجارب ارزیابی‌کننده مشخص می‌شود. (Aven, 2011) مانند پرتاب سکه با محاسبات ریاضی می‌توان احتمال وقوع هر وضعیت را به دست آورد (احتمال سنتی). در سایر موارد که مسئله به این سادگی نیست، می‌توان از اطلاعات و تجارت گذشته (که البته باید تا اندازه قابل قبول مشابه وضعیت حاضر باشند) استفاده کرد (احتمال تکرارشونده). برای محاسبه احتمال وقوع اتفاقی که به ندرت اتفاق می‌افتد، نه روش محاسبات ریاضی جوابگوست و نه اطلاعات ثبت شده کافی در دسترس است. در این حالت راهی به جز اتکا به قضاوت متخصصان و اهل فن وجود ندارد. (احتمال بر پایه دانش یا ذهنی). با تأسف بسیاری از خطرپذیری‌ها در دسته سوم قرار می‌گیرد. به همین علت روش‌های کیفی در ارزیابی خطرپذیری‌ها جذابیت بیشتری دارند. (نظری و همکاران، ۱۳۸۷)

### ۲-۲-۲. شدت اثر

شدت اثر به‌منزله دومین عامل خطرپذیری، به معنای میزان تأثیری تعریف شده که خطرپذیری در صورت وقوع می‌تواند بر روی یک یا چند مورد از اهداف پروژه داشته باشد. شدت، یک مقیاس ارزیابی است که جدی بودن اثر یک شکست را در صورت ایجاد آن تعریف می‌کند. این شدت به صورت توصیفی (مانند خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) یا به صورت کمی بیان می‌گردد. (امینی و اسدی، ۱۳۹۰)

### ۳-۲-۲. احتمال کشف

احتمال کشف به تشخیص خطرپذیری قبل از آنکه اثر وقوع آن مشخص شود، گفته می‌شود. ارزش یا رتبه تشخیص وابسته به جریان واپایش (کنترل) است. تشخیص، توانایی واپایش برای یافتن علت و سازوکار شکست‌هاست. (امینی و اسدی، ۱۳۹۰)

### ۳. یافته‌های تحقیق

#### ۳-۱. شناسایی خطرپذیری‌ها

در این مرحله، ابتدا مجموعه‌ی جامعی از خطرپذیری‌ها با استفاده از روش‌های مختلف از قبیل بررسی مطالعات مرتبط با شناسایی خطرپذیری‌ها در این حوزه، مطالعه‌ی سوابق موضوع، استفاده از خرد جمعی و مصاحبه‌ی اکتشافی با افراد متخصص شناسایی گردید و سپس با بهره‌گیری از نظرات شش نفر از خبرگان سازمان تعداد ۳۸ خطرپذیری در قالب ابعاد پنج کلاس داده‌های مکانی، نیروی انسانی، سازمانی، فنی و امنیتی به شرح جدول شماره (۴) طبقه‌بندی گردید:

جدول شماره (۴) خطرپذیری های مهم شناسایی شده توسعه زیرساخت داده های مکانی دفاعی قبل از اجرا

ردیف	کلاس	عنوان خطرپذیری	کد
۱	خطرپذیری های داده های مکانی	تفاوت در مقیاس، دقت و زمان تهیه داده ها	DR1
۲		تنوع کیفیت داده از نظر منطق و سازگاری داده	DR2
۳		تلفیق نقشه های رقومی با نقشه های غیررقومی	DR3
۴		عدم به کارگیری استانداردهای جهانی در تهیه و پردازش داده	DR4
۵		عدم وجود متادیتای مناسب با کاربردهای دفاعی	DR5
۶		تفاوت در سطح مینا، سامانه تصویر و سامانه مختصات داده ها	DR6
۷		تفاوت در الگو، ساختار و شکل ذخیره سازی داده ها	DR7
۸		وجود مرزهای جغرافیایی پایه ای متفاوت	DR8
۹		تعدد نقشه های مینا	DR9
۱۰	خطرپذیری های فنی	عدم تأمین تجهیزات مربوط به شبکه و سخت افزارهای لازم	TR1
۱۱		اتخاذ معماری و سامانه مدیریت پایگاه داده نامناسب	TR2
۱۲		انتخاب نامناسب نرم افزار جهت تولید و پردازش داده ها، پایگاه داده، کاربر و شبکه	TR3
۱۳		عدم تعیین شکل داده مناسب شامل طبقه بندی و تبادل داده و متادیتا	TR4
۱۴		طراحی نامناسب الگوی مفهومی، منطقی و فیزیکی داده	TR5
۱۵		عدم ارائه محصول شامل نشانه گذاری نقشه، طراحی نقشه و خروجی مناسب	TR6
۱۶		عدم وجود فهرست خدمات جامع که جست و جو و دسترسی همه سطوح داده ها را ممکن سازد	TR7
۱۷		عدم تعریف استانداردهای فنی برای تولید، ذخیره، به هنگام سازی و ارائه خدمات تحت شبکه	TR8
۱۸		ایجاد بستر اجرایی و ارتباطی مناسب	TR9
۱۹	خطرپذیری های سازمانی	نبود یک طرح عملیاتی جامع برای توسعه زیرساخت داده های مکانی	OR1
۲۰		عدم ظرفیت سازی سازمانی جهت ایجاد و استفاده از زیرساخت داده های مکانی دفاعی	OR2
۲۱		عدم تخصیص منابع مالی و سرمایه گذاری متمرکز	OR3
۲۲		نبود یک چارچوب مشخص جهت ایجاد، ذخیره، دسترسی و به کارگیری داده های مکانی	OR4
۲۳		عدم حمایت مسئولان و تصمیم گیرندگان از توسعه زیرساخت داده های مکانی دفاعی	OR5
۲۴		نبود یک بخش مسئول و مرکز هماهنگی زیرساخت داده های مکانی در سازمان	OR6
۲۵		عدم ترویج و اشاعه فرهنگ سازمانی در زمینه افزایش آگاهی عمومی و ایجاد مشارکت و به اشتراک گذاری اطلاعات بین بخش های مختلف سازمان	OR7
۲۶		مقاومت بخش های مختلف سازمان در مقابل تغییرات به اشتراک گذاری داده ها	OR8

HR1	کمبود کارکنان فنی و متخصص در حوزه زیرساخت داده‌های مکانی در سازمان	نیروی انسانی	۲۷
HR2	کمبود فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در زمینه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی		۲۸
HR3	جمععی بودن فعالیت‌های مربوط به توسعه زیرساخت داده‌های مکانی و پیچیدگی آن از نظر عوامل مؤثر در آن		۲۹
HR4	عدم آگاهی و حمایت مسئولان از مزایا و نتایج اجرای طرح پیاده‌سازی زیرساخت داده‌های مکانی سازمانی		۳۰
HR5	به‌کارگیری کارکنان فنی موقت در امور مربوط به اطلاعات مکانی در سازمان		۳۱
SR1	عدم حفظ محرمانگی داده‌ها و یا افشای غیرمجاز آنها	خطرپذیری‌های امنیتی	۳۲
SR2	عدم حفظ صحت داده‌ها یا دستکاری داده‌ها توسط افراد و نرم‌افزارهای غیرمجاز		۳۳
SR3	عدم تأمین دسترس‌پذیری داده‌ها یا عدم ایجاد دسترسی مناسب به داده‌ها توسط افراد مجاز در هر زمان و هر مکان		۳۴
SR4	عدم تعریف خط‌مشی امنیتی مناسب برای اقدام‌های حفاظتی		۳۵
SR5	نداشتن نظارت امنیتی بر ارتباط شبکه‌ای از ابعاد مدیریتی و فنی		۳۶
SR6	نداشتن طرح برای مقابله و بازیابی خطرپذیری‌های اطلاعات و شبکه		۳۷
SR7	انجام ندادن آزمایش‌های مربوط به آسیب‌پذیری و نفوذپذیری شبکه		۳۸

### ۲-۳. ارزیابی خطرپذیری‌های شناسایی شده

در این مرحله با استفاده از نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل پرسشنامه و روش عوامل شکست و آثار آن شاخص اولویت خطرپذیری برای ۳۸ مخاطره شناسایی شده، محاسبه گردید. مقدار کمی شاخص اولویت خطرپذیری بیانگر آن است که اعداد با اولویت بالا دارای خطرپذیری بالاتر هستند و جهت تجزیه و تحلیل و تخصیص منابع (اهداف بهبود) مقدم می‌باشند.

جدول شماره (۵) احتمال وقوع، شدت اثر، احتمال کشف و شاخص اولویت خطرپذیری هر یک

از خطرپذیری های ۳۸ گانه

RPN	احتمال کشف	شدت اثر	احتمال وقوع	کد خطرپذیری
۵۰/۷۶۲	۴/۰۳	۳/۶۳	۳/۴۷	DR1
۵۵/۱۱۳	۲/۹۸	۳/۹۱	۴/۷۳	DR2
۳۳/۶۹۷	۳/۷۸	۳/۱۵	۲/۸۳	DR3
۳۸/۹۸۹	۲/۹۴	۴/۲۱	۳/۱۵	DR4
۲۹/۳۳۷	۳/۶۵	۱/۹۷	۴/۰۸	DR5
۲۸/۰۱۵	۱/۹۳	۳/۸۳	۳/۷۹	DR6
۳۰/۳۹۰	۲/۹۹	۳/۰۸	۳/۳۰	DR7
۴۲/۶۲۹	۳/۳۴	۴/۵۱	۲/۸۳	DR8
۶۰/۹۸۹	۴/۲۶	۳/۲۱	۴/۴۶	DR9
۳۸/۵۲۳	۳/۰۴	۴/۲۱	۳/۰۱	TR1
۳۶/۲۳۳	۳/۷۵	۳/۰۱	۳/۲۱	TR2
۱۹/۶۶۱	۳/۳۱	۳/۰۰	۱/۹۸	TR3
۴۵/۰۵۳	۴/۰۰	۳/۶۱	۳/۱۲	TR4
۴۰/۸۱۳	۳/۳۹	۳/۴۳	۳/۵۱	TR5
۳۳/۳۶۰	۳/۷۱	۳/۲۰	۲/۸۱	TR6
۳۹/۹۷۲	۳/۱۱	۴/۲۷	۳/۰۱	TR7
۴۱/۳۵۳	۳/۶۳	۳/۲۰	۳/۵۶	TR8
۳۱/۰۵۹	۳/۴۱	۲/۹۱	۳/۱۳	TR9
۴۵/۷۵۲	۳/۶۵	۳/۲۹	۳/۸۱	OR1
۶۰/۰۵۱	۳/۸۳	۴/۰۱	۳/۹۱	OR2
۶۱/۴۳۵	۴/۰۲	۳/۶۳	۴/۲۱	OR3
۲۱/۵۳۵	۳/۲۳	۳/۱۹	۲/۰۹	OR4
۱۱/۷۳۲	۱/۹۲	۲/۰۳	۳/۰۱	OR5
۳۹/۵۹۶	۳/۴۴	۳/۲۷	۳/۵۲	OR6
۴۹/۲۶۶	۳/۱۵	۴/۰۰	۳/۹۱	OR7
۱۵/۹۵۰	۲/۹۱	۱/۹۳	۲/۸۴	OR8

کد خطرپذیری	احتمال وقوع	شدت اثر	احتمال کشف	RPN
HR1	۲/۸۵	۳/۵۰	۳/۲۵	۳۲/۴۱۹
HR2	۳/۹۱	۲/۹۹	۳/۷۵	۴۳/۸۴۱
HR3	۲/۸۱	۳/۰۶	۲/۹۳	۲۵/۱۹۴
HR4	۲/۹۹	۳/۵۰	۳/۱۹	۳۳/۳۸۳
HR5	۱/۹۰	۳/۱۵	۲/۸۹	۱۷/۲۹۷
SR1	۳/۹۵	۳/۶۱	۴/۳۵	۶۲/۰۲۹
SR2	۳/۶۴	۳/۵۳	۴/۰۹	۵۲/۵۵۳
SR3	۴/۰۱	۳/۸۳	۴/۱۸	۶۴/۱۹۸
SR4	۳/۴	۲/۷۱	۳/۲۹	۳۰/۴۱۵
SR5	۳/۸۳	۳/۶۲	۳/۱۶	۴۳/۸۱۲
SR6	۲/۹۲	۲/۶۳	۳/۳۱	۲۵/۴۱۹
SR7	۳/۹	۳/۸۵	۳/۷۲	۵۵/۸۵۶

به منظور ارزیابی خطرپذیری‌های شناسایی شده و به دست آوردن شاخص‌های شدت خطرپذیری، احتمال وقوع و احتمال کشف برای هر مخاطره به وسیله پرسشنامه، برای هر شاخص از طیف لیکرت پنج تایی استفاده شد. برای شدت خطرپذیری عدد ۵ نشان‌دهنده خطرپذیری‌هایی است که منجر به شکست قطعی می‌شوند و عدد ۱ تنها خطرپذیری‌هایی است که بر نتایج نهایی پروژه به صورت مستقیم اثر ندارند و تنها نیاز است که پایش شوند. برای شاخص احتمال وقوع عدد ۵ نشان‌دهنده احتمال وقوع خیلی بالاست که به خطرپذیری‌هایی اطلاق می‌شود که به شکل معمول رخ می‌دهد و عدد ۱ احتمال وقوع بسیار کم و تقریباً غیرمحمّل را نشان می‌دهد. در شاخص احتمال کشف نیز عدد ۵ نمایانگر خطرپذیری‌هایی است که احتمال کشف و شناسایی آن تا زمان بسیار کم است و عدد ۱ نشانگر خطرپذیری‌هایی است که می‌توان با یک دستورکار یا آیین‌نامه مشخص، آن را کشف و از وقوع آن جلوگیری کرد.

پس از دریافت پرسشنامه‌ها، شاخص‌های سه‌گانه به روش موصوف برای هر یک از خطرپذیری‌ها محاسبه گردید. سپس شاخص اولویت خطرپذیری<sup>۱</sup> که حاصل ضرب سه شاخص شدت خطرپذیری، احتمال وقوع خطرپذیری و احتمال کشف خطرپذیری است برای هر یک از خطرپذیری‌ها تعیین گردید که نتایج آن در جدول شماره (۵) آورده شده است. در روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن<sup>۲</sup>، عدد شاخص اولویت خطرپذیری نمره خطرپذیری را نشان می‌دهد به این معنا که هر چقدر مقدار شاخص اولویت خطرپذیری یک مخاطره بیشتر باشد آن خطرپذیری (ریسک) تهدید بیشتر و جدی‌تری را متوجه نظام (سیستم) خواهد کرد و باید در تصمیم‌گیری‌ها، برنامه‌ریزی‌ها و اختصاص منابع در اولویت قرار گیرند.

#### ۴. نتیجه‌گیری

##### ۴-۱. جمع‌بندی

توسعه زیرساخت داده‌های مکانی بدون شک یکی از عوامل مهم و اثرگذار در تقویت توان دفاعی و رزمی نیروهای مسلح و افزایش سرعت تصمیم‌گیری و اعمال فرماندهی و واپایش (کنترل) به‌شمار می‌رود و برنامه‌ریزی در جهت توسعه و رفع کاستی‌های اجرایی آن نیز ضرورتی اجتناب‌ناپذیر محسوب می‌گردد، لیکن این موضوع به‌دلیل ماهیت پیچیده‌اش و گستردگی عوامل دخیل در آن با خطرپذیری‌ها و تهدیدهای بسیاری مواجه می‌باشد و در برخی از مواقع باعث هدر رفت منابع مالی و انسانی و همچنین به‌وجود آمدن موازی‌کاری‌ها و دوباره‌کاری‌ها می‌شود.

خطرپذیری یک وضعیت یا اتفاق غیرمسلح است که اگر اتفاق بیفتد، حداقل بر یکی از اهداف پروژه اثرگذار خواهد بود و این اهداف می‌توانند محدودهٔ زمان‌بندی پیشرفت کار، هزینهٔ منابع مختلف و یا کیفیت انجام مأموریت باشند. شناسایی، ارزیابی، طبقه‌بندی و اولویت‌بندی این خطرپذیری‌ها با در نظر گرفتن عوامل مختلف سازمانی، فناوری، اقتصادی و امنیتی احتمال موفقیت توسعه و تقویت زیرساخت‌های دفاعی را به شکل محسوسی افزایش می‌دهد. در این پژوهش تعداد ۳۸ مخاطره پیش‌روی توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی در قالب پنج بعد داده‌های مکانی، فنی، سازمانی، نیروی انسانی و امنیتی شناسایی و شاخص اولویت خطرپذیری به روش عوامل شکست و آثار آن، نمره خطرپذیری برای آنها محاسبه گردید. عدد شاخص اولویت خطرپذیری نشان‌دهندهٔ نمرهٔ خطرپذیری آن مخاطره می‌باشد و هر چقدر این عدد بالاتر باشد، نشانگر آن است که این خطرپذیری تهدید جدی‌تر برای ما محسوب می‌گردد و از اولویت بیشتری برای تجزیه و تحلیل و تخصیص منابع با هدف مرتفع نمودن آن برخوردار می‌باشد.

با توجه به نتایج به دست آمده که در شکل شماره (۵) نشان داده شده، مشخص گردید که از نظر میانگین شاخص اولویت خطرپذیری، بُعد امنیتی دارای بیشترین اهمیت است و سپس به ترتیب ابعاد داده‌های مکانی، سازمانی، فنی و نیروی انسانی قرار دارند. این یافته حاکی از آن است که در حوزهٔ حفظ امنیت داده‌ها و اتخاذ تدابیر امنیتی به دلیل اثرگذاری مستقیم آن در امنیت ملی کشور، از ابعاد دیگر مقدم‌تر می‌باشد؛ بنابراین بایستی در وهلهٔ اول، تدابیر امنیتی لازم در زمینه توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی باید مدنظر قرار گیرد تا پروژه با بحران جدی مواجه نگردد.



شکل شماره (۵) اولویت‌بندی خطرپذیری‌های پنجگانه توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی بر

اساس متوسط شاخص اولویت خطرپذیری‌های ریزمؤلفه‌ها

(رنگ آبی: متوسط عدد شاخص اولویت خطرپذیری)



یکی دیگر از یافته‌های تحقیق، شناسایی ۸ خطرپذیری اول است که در میان ۳۸ مخاطره شناسایی شده دارای اهمیت بیشتر و عدد شاخص اولویت خطرپذیری بیشتری می‌باشند که با کدهای مربوطه در شکل شماره (۶) آورده شده است. چهار خطرپذیری از هشت خطرپذیری اول مربوط به بُعد امنیت می‌باشد؛ دو خطرپذیری مربوط به داده‌های مکانی و دو خطرپذیری نیز مربوط به بُعد سازمان.

این رتبه‌بندی بیان می‌دارد که در بُعد امنیت، چهار خطرپذیری مربوط به حفظ محرمانگی داده‌ها، حفظ صحت داده‌ها، تأمین دسترس پذیری داده‌ها و داشتن طرح برای مقابله و بازیابی مخاطره‌های اطلاعات و شبکه و در بُعد داده‌های مکانی تنوع کیفیت داده از نظر منطق و سازگاری داده و تعدد نقشه‌های مبنا و در بُعد سازمانی عدم ظرفیت‌سازی سازمانی جهت ایجاد و استفاده از زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی و عدم تخصیص منابع مالی و سرمایه گذاری متمرکز، از مهم‌ترین خطرپذیری‌هایی هستند که توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی را تهدید می‌کنند و از اولویت بیشتری جهت برنامه‌ریزی و تمرکز برخوردارند.

شکل شماره (۶) هشت خطرپذیری دارای اولویت بر اساس عدد شاخص اولویت خطرپذیری



## ۴-۲. پیشنهادها

با توجه به شناسایی و ارزیابی‌های صورت گرفته از خطرپذیری‌های پیش‌روی توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی، در دو قسمت می‌توان پیشنهادها و راهبردهای حاصل از تحقیق را ارائه نمود:

قسمت اول مربوط به اولویت‌بندی توجه و برنامه‌ریزی جهت توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی می‌باشد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که مهم‌ترین خطرپذیری پیشروی توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی، خطرپذیری‌های امنیتی می‌باشد. بنابراین اتخاذ تدابیر امنیتی مناسب را می‌توان به عنوان اولویت اول توسعه زیرساخت داده‌های مکانی دانست و تمامی برنامه‌ریزی‌ها در گام نخست بایستی به سمت تأمین امنیت داده‌ها سوق داده شود. به عبارت دیگر، بدون تأمین امنیت لازم برای داده‌ها، دستیابی به زیرساخت داده‌های مکانی سازمانی دفاعی بی‌معنا خواهد بود.

قسمت دوم پیشنهادها مربوط به اولویت‌بندی توجه و برنامه‌ریزی در ابعاد پنج‌گانه به منظور پیشگیری و جلوگیری از وقوع تهدیدهای بالقوه می‌باشد که عبارتند از:

### الف) بُعد امنیتی

- تهیه طرح جامع امنیت اطلاعات به منظور تأمین دسترس پذیری داده‌ها، صحت داده‌ها و محرمانگی داده‌ها.
- تهیه پیوست امنیت پیکربندی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه ارتباطی زیرساخت داده‌های مکانی با بهره‌گیری از نظرات و تجارب کارشناسان و متخصصان حوزه فناوری اطلاعات و حفاظت اطلاعات.
- تدوین خط‌مشی مدون برای انجام اقدام‌های حفاظتی، ارزیابی و نظارت بر شبکه جهت پیشگیری، ردیابی و واکنش در مقابل مخاطره‌های مربوط به امنیت اطلاعات و امنیت شبکه.

### ب) بُعد داده‌های مکانی

- یکپارچه‌سازی داده‌های مکانی از نظر مقیاس، ساختار داده، نقشه مبنا، سامانه تصویر و سامانه مختصات با تعریف یک استاندارد دفاعی جامع و کامل.
- تدوین استاندارد متادیتای یکسان و سازگار با نیازمندی‌های دفاعی و استاندارد جهانی برای عوارض نظامی به منظور جلوگیری از انباشت داده‌های بدون شناسنامه.
- بازنگری آرشیو داده‌های وکتوری و رستری موجود و تصحیح داده‌های ناقص و حذف اطلاعات غیرقابل استفاده.

### پ) بُعد سازمانی

- ظرفیت‌سازی سازمانی جهت پیاده‌سازی زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی با افزایش آگاهی عمومی از مزیت‌های زیرساخت داده‌های مکانی اشاعه فرهنگ مشارکت و به اشتراک‌گذاری اطلاعات بین بخش‌های مختلف سازمان.

- تهیه یک طرح و روش جاری جامع مدیریت بهینه ایجاد، ذخیره، دسترسی و به-کارگیری اطلاعات مکانی و برای توسعه زیرساخت داده‌های مکانی.
- تخصیص منابع و سرمایه‌گذاری متمرکز و با برنامه در حوزه داده‌های مکانی و پایش مداوم برنامه‌ها و رفع کاستی‌های احتمالی.

#### ت) بُعد فنی

- افزایش ظرفیت سازمان از بُعد فنی به وسیله ایجاد بستر مخابراتی امن، تدارک دیتاستر یا مرکز داده مناسب، تهیه نرم‌افزار و سخت‌های متناسب با نیازهای هر رده.
- تعریف استانداردهای فنی جهت الگوی داده، شکل داده، ارائه خدمات تحت وب و سامانه مدیریت پایگاه داده.

#### ث) بُعد نیروی انسانی

- تربیت نیروی انسانی متخصص در سازمان و تعامل مؤثر و سازنده با دانشگاه‌های پیشرو و شرکت‌های تخصصی در حوزه داده‌های مکانی.
- افزایش تحقیق و توسعه در زمینه‌های تخصصی زیرساخت داده‌های مکانی دفاعی.
- افزایش آگاهی مسئولان و تصمیم‌گیرندگان از مزیت توسعه زیرساخت داده‌های مکانی سازمانی.

## منابع و یادداشت‌ها

۱. اسدی، فرخنده، اعظم‌السادات حسینی، حمید مقدسی و نصراله نصرحیدرآبادی، (۱۳۹۰)، *سیستم اطلاعات مراقبت بهداشتی اولیه در مراکز بهداشتی درمانی استان تهران*، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران.
۲. امینی، الهام و حشمت اسدی آبگرمکمانی، (۱۳۹۰)، *انواع روش‌های ارزیابی ریسک و تجزیه و تحلیل خطا و آثار ناشی از آن بر اساس روش FMEA*، اولین کنفرانس ملی بهداشت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر.
۳. جوزی، سیدعلی، (۱۳۸۷)، *ارزیابی و مدیریت ریسک*، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران.
۴. جلالی‌نسب، عبدالله و محمود رئوفیان، (۱۳۹۰)، *نقش GIS در راستای بهره‌وری C4I در امور دفاعی*، پنجمین کنفرانس ملی فرماندهی و کنترل ایران، دانشگاه تهران.
۵. حافظ‌نیا، محمدرضا، (۱۳۹۱)، *روش تحقیق در علوم انسانی*، تهران، انتشارات سمت.
۶. حاجی‌زاده، ابراهیم و محمد اصغری، (۱۳۹۰)، *روش‌ها و تحلیل‌های آماری با نگاه به روش تحقیق در علوم زیستی و بهداشتی*، جهاد دانشگاهی.
۷. حق‌نویس، معید و همایون ساجدی، (۱۳۸۲)، *مهندسی ریسک برای مدیران پروژه*، تهران، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
۸. قلمبر دزفولی، رامنا و مهناز شجاع عراقی، (۱۳۹۰)، *مقایسه و ارتباط مفهومی بین سیستم اطلاعات مکانی سازمانی و زیرساختار اطلاعات مکانی، نشریه علمی آموزشی شهراکوار*، سازمان فناوری ارتباطات و اطلاعات شهرداری، تهران، سال ۱۲، شماره ۵۴.
۹. سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، (۱۳۹۲)، *معرفی زیرساخت داده‌های مکانی شهر تهران*.
۱۰. شهیدی‌نژاد، محمدجواد، علی‌اصغر آل‌شیخ و علی کلانتری، (۱۳۹۴)، *ارزیابی زیرساخت داده‌های مکانی با استفاده از BSC، نشریه علوم و فنون نقشه‌برداری*، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران، دوره پنجم، شماره ۳.
۱۱. کلانتری، علی، مهدی مدیری، علی‌اصغر آل‌شیخ و رضا حسینی، (۱۳۹۳)، *ارائه چارچوبی برای ارزیابی زیرساخت داده‌های مکانی بر اساس منطق فازی، دوفتته‌نامه مدیریت بحران*، دانشگاه صنعتی مالک‌اشتر.

۱۲. نبرت، داگلاس، (۱۳۸۷)، *راهنمای ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی*، ترجمه هانی رضاییان و امیرمحمد طوسی، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور.
۱۳. نظری، احمد، احسان فرصت‌کار و بهراد کیافر، (۱۳۸۷)، *مدیریت ریسک در پروژه‌ها*، انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری.
14. Abdolmajidi, Ehsan, Lars Harrie & Ali Mansourian, (2016), The stock-flow model of spatial data infrastructure development refined by fuzzy logic, Springerplus ,v.5
15. Kalantari Oskouei, A, Mehdi Modiri, Ali Asgar Alesheikh, Reza Hosnavi & M.A.Nekooie, (2018), An analysis of the national spatial data infrastructure of Iran, Survey Review, Taylor & Francis, (www.doi.org)
16. Terje, Aven, (2011), Quantitative Risk Assessment, Cambridge university press.
17. Budhathoki, N.R, Nedovic-Budic, Z, (2007), Expanding the SDI knowledge base. In H. Onsrud (Ed.), Research and theory in advancing spatial data infrastructure, Redlands: ESRI Press.
18. Crompvoets, J, A Bregt, A Rajabifard & I.Williamson, (2004), Assessing the worldwide developments of national spatial data clearinghouses. International Journal of Geographical Information Science, Vol. 18, No. 7.
19. Giff, G & D Coleman, (2003), Financing Spatial Data Infrastructure Development: Examining Alternative Funding Models, London UK.
20. Halsing, M, H.I Kulmala & P Suomala, (2006), Total quality management and balanced scorecard-A comparative analysis, In: Gopal, VV (ed.), Total Quality Management-An Introduction.
21. Kok, B, & B Van Loenen, (2005), How to assess the success of National Spatial Data Infrastructures, Computers, Environment and Urban Systems 29(6).
22. Kuhn, W, (2003), Semantic reference systems. International Journal of Geographical Information Science, vol. 17.
23. Lemmens, M.J.P.M, (2001), An European perspective on Geo-Information Infrastructure (GII) issue.
24. Mansourian, A & A Petter, P Lubida, E Abdolmajidi & M Lassi, (2015), SDI planning using the system dynamics technique within a community of practice: lessons learnt from Tanzania, lessons learnt from Tanzania, Geo-spatial Information Science, 18:2-3, DOI.
25. Rajabifard, A, (2008), Spatial Data Infrastructure for a Spatially Enabled Government & Society, Space for Geo-Information(RGI), Wageningen University, Wageningen.

26. Stoneburner Gary, Alice Goguen & Alexis Feringa, (2012), Risk Management Guide for Information Technology Systems, NIST Special Publication 800-30, U.S. Department of Commerce.
27. Toomanian, A & A Mansourian, L Harrie, & A Rydén, (2011), Using Balanced Scorecard for Evaluation of Spatial Data Infrastructures: a Swedish Case Study in accordance with INSPIRE., International Journal of Spatial Data Infrastructures Research 6.
28. Willem.M.Steenis, (2011), a dissertation of master, Department of Environment & Geographic Science, The Manchester Metropolitan University

