

بررسی و ارزیابی پهنه‌ها و عناصر آسیب پذیر شهر از دیدگاه پدافند غیرعامل مطالعه موردی: شهر سنندج

علی محمد پور^۱

امیر حمزه ضرغامی^۲

سعید ضرغامی^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۰۷/۲۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۱۲/۱۶

چکیده

پدافند غیرعامل از جمله موضوعاتی است که در طرح‌های شهری و برنامه‌های آن با مباحثی مانند مکانیابی کاربری‌ها و مقاوم سازی بناها در نظر گرفته شده است. این مباحث به دنبال کاهش خسارت و افزایش توان مقاومت در شهر با رعایت اصول پدافند غیرعامل در تأسیسات حیاتی، حساس، مهم و مدیریتی می‌باشد. شهر سنندج به عنوان مرکز استان کردستان و قرار گیری مراکز مهم مدیریتی و تأسیسات حیاتی و مهم در این شهر از اهمیت زیادی برخوردار است. لذا پژوهش حاضر به بررسی و شناخت عناصر و تأسیسات و پهنه‌های آسیب‌پذیر شهر سنندج با رویکرد پدافند غیرعامل پرداخته است. بر این اساس پنج معیار اصلی و یازده زیر معیار بر اساس نظر کارشناسان به عنوان عناصر و پهنه‌های مهم شهر سنندج فهرست‌بندی شده است. برای امتیاز دهی به این معیارهای از ۱۴ کارشناس به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و جهت تحلیل آن از نرم افزار Expert Choice استفاده شده است. بیشترین میزان آسیب‌پذیری به ترتیب مربوط به معیار شریان حیاتی با امتیاز ۰/۶۲۳، مراکز مدیریت بحران با امتیاز ۰/۳۰۰ و کمترین میزان آسیب‌پذیری مربوط به معیار مراکز پشتیبانی با ۰/۰۲۹ می‌باشد. این امتیازها با استفاده از نرم افزار Arc Map درون‌یابی شده و مناطق آسیب‌پذیر مشخص شده است. سپس برای بررسی کاهش آسیب‌پذیری شهر با استفاده از مدل SWOT اقدام به تدوین راهبردها و جهت اولویت بندی آنها از مدل QSPM استفاده شده است. نتایج پژوهش گویای آن است که منطقه پنج شهرداری سنندج به دلیل داشتن تأسیسات حیاتی و حساس و مهم و عدم رعایت اصول پدافند غیرعامل، به ویژه در مکانیابی و استتار و اختفاء به عنوان پهنه آسیب‌پذیر شهر شناخته شده است. در نهایت می‌توان بیان کرد که شهر سنندج از نظر اصول پدافند غیرعامل دارای نقاط ضعف می‌باشد. بر اساس مدل‌های بکار رفته، موقعیت شهر رقابتی است که در این زمینه راهبردهای مناسب با موقعیت رقابتی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: پهنه‌ها و عناصر آسیب‌پذیر؛ پدافند غیرعامل؛ مدل AHP؛ شهر سنندج.

۱- استادیار دانشگاه مالک‌اشتر (نویسنده مسئول) mohamadpor 1976 @ yahoo.com

۲- کارشناس ارشد علوم سیاسی، دانشگاه رازی، کرمانشاه

۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی

مقدمه

دفاع ضرورت می‌یابد به ترتیب احتمال در خطر بودن تعداد جمعیت و منابع ثروت هر شهر از مهم‌ترین اهداف آمایش شهری است (عسگری، ۱۳۸۵: ۱۳). شهر سنندج به عنوان مرکز استان کردستان و قرارگیری مراکز مهم مدیریتی، تأسیسات حیاتی و مهم در آن از اهمیت زیادی برخوردار است. علاوه بر این شهر سنندج به دلیل موقعیت آن در نزدیکی کشور عراق و هم‌زبانی با اقلیم کردستان عراق و اخیراً حضور رژیم اشغالگر قدس در این منطقه می‌تواند مورد تهدیدات سیاسی و نظامی قرار گیرد. با توجه به تجربه جنگ‌های اخیر خصوصاً تجربه حمله آمریکا به عراق نقاط و پهنه‌های حساس و حیاتی شهر به عنوان نقاط ثقل شهر شناخته شده‌اند که با آسیب رساندن به آنها موجب تسلیم شهر شده‌اند. بنابراین توجه به مکانیابی تأسیسات و تجهیزات شهری با توجه به رویکرد پدافند غیرعامل برای کاهش این صدمات ضروری است. در نهایت این پژوهش بر آن است که پهنه‌های آسیب‌پذیر شهر سنندج را با رویکرد پدافند غیرعامل مورد ارزیابی قرار دهد. با توجه به نقش و جایگاه این شهر و نیز بر اساس سیاست‌های کلی نظام در خصوص پدافند غیرعامل کشور، مصوب مجمع تشخیص مصلحت نظام، برنامه‌ریزی و تدوین راهبردهایی جهت ارتقای امنیت آن اهمیت می‌یابد. بنابراین سؤالات پژوهش به شرح زیر مطرح می‌شوند:

- آسیب‌پذیرترین عناصر شهر سنندج با توجه به میزان اهمیت آنها کدامند؟

- کدام قسمت در شهر سنندج از خطر آسیب‌پذیری بالاتری برخوردار است؟

شهرها با توجه به حجم بالای سرمایه‌گذاری و استقرار بسیاری از تأسیسات و ابزارهای اقتصادی و از همه مهمتر جمعیت زیادی که در آنها ساکن هستند، در صورت بروز جنگ دچار صدمات مالی و جانی قابل توجهی می‌شوند. در مناطق شهری، صدمات جنگی شامل ترکیبی از ویرانه‌های کالبدی و اختلال در عملکرد عناصر شهری است. انهدام سازه‌ها و ساختمان‌ها، شبکه راه‌ها و دسترسی‌ها، تأسیسات

ساماندهی محیط طبیعی و ایجاد محیط جغرافیایی از رایج‌ترین و پیچیده‌ترین فعالیت‌های بشر بوده که به موازات توسعه جوامع بشری، مراحل متعددی را پیموده است. در این راستا شهرها در اولویت ساماندهی قرار می‌گیرند و هر شهری دارای خصوصیات و ویژگی‌های مربوط به خودش است (حسینی، ۱۳۸۹: ۲۵). شهرهای مدرن و پیشرفته امروزی بدون برق، آب شرب همراه با مخازن ذخیره، غذا، شبکه توزیع انرژی و سیستم تخلیه زباله قادر به انجام و اجرای وظایف و عملکرد یا تداوم استانداردهای موجود زندگی نمی‌باشد. تداوم زندگی اجتماعی در صورت عدم وجود سیستم حمل و نقل عمومی، آتش‌نشانی، بیمارستان، تلفن و رسانه‌های خبری به کندی پیش می‌رود و یا متوقف می‌گردد (Jaques, 2007: 150). با توجه به توزیع جمعیت در ایران که بیانگر تمرکز جمعیت در فضاهای شهری می‌باشد این شکل‌گیری فضا که مبتنی بر رشد سریع شهرنشینی است ضرورت توجه به مقوله‌های دفاع شهری و پدافند غیرعامل در سطح مراکز شهر را روز افزون می‌نماید (عزیزی، ۱۳۹۰: ۱۱). بنابراین تحلیل تهدیدات نظامی - امنیتی شهرها، مستلزم شناخت انواع تهدیدات، منبع و منشاء تهدید، مناطق مورد تهدید و سرانجام ارائه راهکارهایی برای مقابله با تهدیدات است. شهرها و مناطق مرزی به دلیل ویژگی تماس با محیط خارجی، همواره در معرض انواع تهدیدات قرار دارد. این ویژگی مناطق مرزی آن را در برابر تهدیدات خارجی آسیب‌پذیر می‌کند (عتدلیب، ۱۳۸۰: ۱۲۲). در بررسی مکان یابی و برنامه‌ریزی امنیتی و پدافند غیرعامل شهر، موقعیت طبیعی، نحوه پراکنش کاربری‌ها، موقعیت استقرار زیرساخت‌ها و تأسیسات و تجهیزات شهری، ملاحظات امنیتی مورد بررسی قرار می‌گیرد. لذا اعمال دیدگاه‌های دفاعی و امنیتی در طرح‌های توسعه شهری لازم می‌باشد. این امر نشان دهنده‌ی همپوندی عملکرد میان فعالیت‌ها از یک طرف و تشکیلات دفاعی از طرف دیگر است. تقویت تأسیسات دفاعی شهری، تعبیه راه‌های گریز از خطر، بهبود وضع خدماتی که در زمان

تهدیدپذیر کلانشهر تبریز از منظر جنگ» عنوان می‌دارند که توجه به جایگزینی کاربری‌ها با نگاهی دفاعی و امنیتی، تأکید بر اصول پدافند غیرعامل و استفاده از دیدگاه‌های پشتیبان و همچنین تجارب کشورهای سرآمد در پدافند غیرعامل به ویژه در حوزه برنامه‌ریزی شهری، می‌تواند در پیشرفت و توسعه برنامه‌ریزی شهری دفاعی و رسیدن به امنیت و توسعه پایدار شهری، مؤثر و دخیل باشد (حسین زاده دلیر و دیگران، ۱۳۹۱: ۲).

صادقی و دیگران در مقاله‌ای با عنوان "تمهیدات کالبدی پدافند غیرعامل در محیط‌های شهری شهر سنندج" با استفاده از مدل سوات نقاط ضعف و قوت و فرصت و تهدید شهر در ابعاد نظامی، انتظامی و کالبدی را شناسایی و اهداف و استراتژی‌هایی در خصوص کاهش آسیب‌پذیری شهر در صورت مواجهه با بحران ارائه داده‌اند (صادقی و دیگران، ۱۳۹۳: ۳۴). صادقی و دیگران در پژوهش خود در بحث اصول به کارگیری پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی شهری، کاربری زمین شهر رامسر را بر این اساس مورد ارزیابی قرار داده‌اند که نتایج پژوهش گویای عدم رعایت اصول پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی کاربری زمین شهر رامسر است (Sadeghi, et al, 2015: 34-37). در این پژوهش نویسندگان ضمن استخراج معیارهای مکانیابی تأسیسات و تجهیزات شهری و تعیین نقاط و پهنه‌های آسیب‌پذیر شهر به ارائه راهبردهایی برای کاهش این آسیب‌ها پرداخته‌اند.

مبانی نظری پژوهش پدافند غیرعامل و دفاع شهری

پدافند غیرعامل عبارت است از مجموعه اقدامات غیر مسلحانه که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می‌باشد (Parizady, et al, 2010: 193). تعریف دیگر پدافند غیرعامل را مجموعه اقدامات غیرمسلحانه می‌داند که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات و شریان‌های

اساسی مخازن آب، نیروگاه‌ها، خطوط ارتباطی تلفن، برق، آب، و گاز و ... از آن جمله هستند. در صورت طولانی شدن جنگ اختلال در هر یک از شبکه‌ها باعث در تنگنا قرار گرفتن جمعیت و کاهش توان مقاومت آنها می‌شود.

بهره‌گیری از معیارها و روش‌های پدافند غیرعامل باعث کاهش آسیب‌پذیری و تقلیل هزینه‌های هنگفت نگهداری، بازسازی، نوسازی تجهیزات و نیروی انسانی می‌گردد. عدم استفاده از روش‌های پدافند غیرعامل، موجب افزایش نیاز به دفاع عامل است. بنابراین اهداف پژوهش عبارتند از:

- ایمن سازی مراکز حیاتی و حساس؛
- نهادینه کردن رعایت اصول و ضوابط پدافند غیرعامل در طرح‌های توسعه شهری؛
- کاهش مجموعه‌های آسیب‌پذیر به عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی بازدارندگی؛
- کاهش عرصه‌های آسیب‌پذیری شهر و تقلیل خسارت. پیشینه پژوهش به شرح ذیل می‌باشد:

صارمی و دیگران در مقاله‌ای با عنوان "حفاظت از تأسیسات و تجهیزات شهری با استفاده از محیط طبیعی درون شهری با رویکرد پدافند غیرعامل" ضمن ارائه راهبردهای دفاعی یک طرح نهایی با تعیین نقاطی خاص جهت جانمایی کاربری‌های تأسیسات و تجهیزات شهری با رویکرد حفاظت محور با بکارگیری اصول دفاع غیر عامل در شهرسازی بوده است (صارمی و دیگران، ۱۳۹۰: ۱۳۴).

نتایج پژوهش کامران و دیگران در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل موقعیت شهرک اداری شهریار براساس اصول پدافند غیرعامل" نشان دهنده عدم رعایت اصول پدافند غیرعامل در شهرک اداری شهریار است. بدین طریق می‌توان اقدامات پیشگیرانه را قبل از وقوع بحران برای کاهش خسارات جانی و مالی در مهمترین ساختمان‌های شهر، جایی که این تلفات از بقیه نقاط شهر بیشتر است انجام داد (کامران و دیگران، ۱۳۹۱: ۱۶۳).

حسین‌زاده دلیر و دیگران در پژوهش با عنوان «پدافند غیرعامل و توسعه پایدار شهری با تأکید بر کاربری‌های

زمینی و دریایی می‌باشد. تهدیدات امنیتی شامل خرابکاری، بمب گذاری و غیره می‌گردد (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۸: ۱-۲). بنابراین تهدیدات و تهاجمات نظامی امروزه متوجه شهر و تأسیسات و تجهیزات موجود در شهر است. از جمله عوامل مهم حمله به شهرها: ۱- شهرها محل تجمع نیروی انسانی و مراکز تصمیم‌گیری سیاسی، اداری و نظامی است. ۲- شهر با برخورداری از امکانات فراوان، نقش پشتیبانی مؤثر در هدایت و اداره جنگ دارد. ۳- شهر به عنوان حلقه ارتباطی و کانون انسجام منطقه‌ای و پست‌خانه‌های روستایی خود هستند که با مقاومت یا سقوط آن، سرنوشت منطقه نیز مشخص می‌گردد (بوژان، ۱۳۷۸: ۳۰۰-۲۹۹).

عوامل مؤثر بر کاهش آسیب‌پذیری شهر ناشی از حملات نظامی

با توجه به اینکه جنگ‌ها دارای ابعاد و روش‌های گوناگونی هستند، پدافند غیرعامل نیز طیف وسیعی از اقدامات را جهت مقابله با آنها در نظر دارد. از جمله اقدامات و روش‌های پدافند غیرعامل در مباحث مکانیابی، مقاوم‌سازی استحکامات، پراکندگی و اختفاء می‌باشد (Chardon, 1999: 198). از جمله اصول عمده پدافند غیرعامل جهت کاهش آسیب‌پذیری شهرها که در جدول شماره ۱- ذکر شده به این شرح است.

الزامات پدافند غیرعامل در مکانیابی تأسیسات و تجهیزات شهری

تهدیدات شهری در مرحله اول متوجه تأسیسات شهری و زیرساخت‌های حیاتی و حساس و مهم و مراکز جمعیتی شهرها است که دارای حوزه عملکرد گسترده می‌باشند و بر حسب نوع و درجه اهمیت خود کارکردی در سطح محله، ناحیه، منطقه، شهر و استان و در مواردی ملی دارند. بررسی و ارزیابی نقش الزامات پدافند غیرعامل در مکانیابی مراکز و تأسیسات شهری اقدامی ضروری است و تأخیر در آن باعث

حیاتی شهر در برابر حملات نظامی یا مخاطرات طبیعی و انسانی می‌شود (Spilerman, 2005: 12). به عبارتی می‌توان گفت میان مفهوم پدافند غیرعامل و دفاع شهری ارتباط مفهومی برقرار می‌باشد. دفاع شهری مفهومی است از ترکیب دو واژه "دفاع" (که به نوعی مقوله ایمنی را نیز در خود مستتر دارد) و "شهر" که مجموعه‌ای از اجزاست که در تعامل متقابل با هم هستند. شهر را باید موجودی زنده تصور کرد و برای دوام و قوام آن (که در برگزیده دفاع نیز می‌شود) برنامه‌هایی را طراحی نمود که مانع بروز مخاطره و یا حداقل، کنترل پیامدهای آن شود (Ashworth, 1987: 17-21). در منابع لاتین عبارت "دفاع شهری" برابر با عبارت "Civil Defense" است که این مفهوم دو بعد دارد. در بعد نخست؛ محافظت از غیر نظامیان در شرایط جنگی می‌باشد از این رو، عبارت دفاع شهری از نظر مفهومی معادل با عبارت پدافند غیرعامل محسوب می‌شود. در بعد دوم؛ بر حفاظت از شهروندان در برابر آثار بلایا تأکید می‌نماید. به همین دلیل می‌توان تعریف اخیر از دفاع شهری را یک تعریف عام محسوب نمود که پدافند غیرعامل بخشی از آن محسوب می‌گردد (رزگر و مسگر، ۱۳۸۷: ۵).

انواع تهدیدات

پدیده‌ای که علایق و منافع اساسی رابه گونه‌ای تحت مخاطره قرار دهد که بیم وقوع دگرگونی در آنها پیدا شود، تهدید است. به طور کلی تهدیدات به سه دسته: الف) تهدیدات با دخالت انسان، ب) تهدیدات صنعتی، ج) تهدیدات طبیعی تقسیم می‌شود. معمولاً تقسیم‌بندی تهدیدات با توجه به نظام بین‌المللی و امنیت ملی صورت می‌گیرد. لذا تقسیم تهدیدات خارجی علیه جمهوری اسلامی ایران شامل:

۱) شکل نظامی. ۲) شکل اقتصادی. ۳) شکل سیاسی و حقوقی. ۴) شکل اجتماعی و فرهنگی (حافظ‌نیا و دیگران، ۱۳۸۸: ۱۸۹).

از میان تهدیدات ذکر شده مهمترین تهدیدات، تهدید نظامی و امنیتی است. تهدید نظامی شامل تهاجم هوایی،

جدول ۱: عوامل مؤثر بر کاهش آسیب‌پذیری شهر

مؤلفه‌ها	شاخص‌ها
انتخاب عرصه‌های ایمن در جغرافیای شهر	(۱) دارای پوشش مناسب دفاعی. (۲) حداکثر استفاده از توپوگرافی و عوارض طبیعی کشور جهت استقرار مراکز حیاتی و حساس جدید. (۳) ارزیابی و شناسایی نواحی آسیب‌پذیر و ممانعت از استقرار عملکردهای حیاتی در آن.
تعیین مقیاس بهینه استقرار جمعیت و فعالیت در فضا	(۱) توزیع و تعادل در پراکندگی فعالیت‌های صنعتی، آموزشی و... (۲) ایجاد مطلوب‌ترین میزان جمعیت و یا فعالیت مستقر در یک موقعیت. (۳) تغییر نقاط ثقل شهری و ایجاد تعادل میان مراکز جمعیتی.
پراکندگی در توزیع عملکردها متناسب با تهدیدات	(۱) توزیع عملکردهای حیاتی و حساس در گستره شهر (۲) جداسازی عملکردها متناسب با تهدیدات. (۳) اجتناب از تجمع عملکردهای حیاتی و حساس در کنار یکدیگر.
انتخاب مقیاس بهینه از پراکندگی و توجیه اقتصادی پروژه	(۱) ایجاد فاصله مناسب بین اجزای یک مجموعه به نحوی که چنانچه یک جزء آن مورد تهدید قرار گرفت، جزء دیگر آن آسیب نبیند و یا با حداقل آسیب روبرو شود. (۲) بهینه‌ترین پراکندگی فعالیت‌ها و مطلوب‌ترین توزیع ممکن فعالیت‌ها، توجیه اقتصادی داشتن هزینه ناشی از پراکندگی پروژه، با توجه به کاهش خسارات در زمان بحران.
کوچک‌سازی و ارزان‌سازی و ابتکار	(۱) اجتناب از ایجاد و یا توسعه مراکز حیاتی و حساس بزرگ. (۲) اقتصادی بودن با توجه به حداقل آسیب‌پذیری در زمان بحران.
مقاوم‌سازی، استحکامات و ایمن‌سازی سازه‌های حیاتی	(۱) ایجاد استحکامات دفاعی جهت مراکز حیاتی به منظور امکان دفاع در برابر انواع تهدیدات دشمن. (۲) افزایش مقاومت تأسیسات موجود در برابر صدمات ناشی از انفجار بمب و موشک. (۳) حفاظت از تأسیسات زیرزمینی در مقابل حملات احتمالی.
تولید سازه‌های دو منظوره	(۱) ایجاد سازه‌هایی که علاوه بر کارکرد در زمان بحران، در شرایط عادی نیز جهت فعالیت‌های زمان صلح استفاده می‌شوند.

منابع: هاشمی فشارکی و دیگران، ۱۳۸۹: ۴۸-۴۰، مدیری، ۱۳۹۰: ۹۹-۹۶. ناپایداری شهر و آسیب‌پذیری آن می‌گردد.

ضوابط انتخاب سایت تأسیسات دفاعی - اقتصادی (کارخانه، پتروشیمی، پادگان و ...)

جنگی، از اصلی‌ترین هدف‌های حمله به شهرها هستند. این پادگان‌ها از نظر خصوصیات فیزیکی، هندسه مشخص دارند و به راحتی بر روی عکس‌های هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای قابل شناسایی می‌باشند. قرارگیری بسیاری از این پادگان‌ها در محدوده‌های شهری، در طی جنگ‌ها بافت‌های شهری را در معرض بیشترین آسیب‌ها قرار داده است (ماشی و دیگران، ۱۳۸۸: ۹).

در مکانیابی تأسیسات و تجهیزات شهری نظیر نیروگاه برق، تصفیه‌خانه‌های آب و ... داشتن فاصله مناسب از مناطق مسکونی و دیگر کاربری‌های پرخطر (پادگان‌ها، انبارها و ...) از ضروریات است. با توجه به مطالب فوق، احداث مجموعه‌های دفاعی، باید برآورد کننده شرایط زیر باشند: دید دشمن را نسبت به استقرار کور نمایند (استتار، اختفاء، پوشش) در صورت رؤیت، تشخیص درست آن برای دشمن مشکل باشد (فریب) در صورت تشخیص درست، به راحتی هدف سلاح‌های دشمن قرار نگیرد (پراکندگی)، در صورت هدف قرار گرفتن، آسیب ندیده یا کمتر آسیب ببینند (استحکام) (صفا و غضنفری نیا، ۱۳۸۸: ۳۶). پادگان‌های نظامی به دلیل تجمع نیروهای مؤثر نظامی و تجهیزات

ضوابط پدافندی کاربری‌های مسکونی

قبل از تهیه نقشه کاربری اراضی شهری باید نقشه نقاط حساس شهر از لحاظ تهدیدات شناسایی و از جانمایی کاربری مسکونی در این نقاط جلوگیری گردد. همچنین در صدور پروانه‌های ساختمانی، مد نظر باشد که در ساختمان‌های بالای ۴ واحد، ساختن پناهگاه اجباری باشد. البته ساختن پناهگاه باید با همکاری مالی دولت صورت گیرد

(شورای عالی معماری و شهرسازی، ۱۳۸۸: ۱۱).

ضوابط پدافندی کاربری بهداشتی - درمانی

مکانیابی بیمارستان باید با توجه به اصول و معیارهای پدافند شهری طراحی شود:

- برخورداری از تجهیزات کافی، جهت افزایش ظرفیت پذیرش بیمارستان در شرایط اورژانس، حداقل دو برابر شرایط عادی باشد. همچنین، ساخت انبارهای امن برای تجهیزات اورژانسی و ... ضروری است.

- باید در یک فضای وسیع، مکانیابی گردند و فضای باز اطراف بیمارستان برای استفاده در مواقع بحرانی آماده شده باشد.

- عرض معبر منتهی به بیمارستان باید به نحوی باشد که افراد و وسایل امدادی به سهولت بتوانند به بیمارستان دسترسی پیدا کنند و امکان تخلیه سریع در موارد اضطراری، شامل راه‌های خروجی مناسب و دسترسی آسان و سریع کلیه بخش‌های بیمارستان به راه خروجی و ... وجود داشته باشد (حسینی، ۱۳۸۶: ۵۷).

ضوابط خاص تأسیسات آب

سیستم آبرسانی شهرها با استقرار تصفیه‌خانه‌ها و مخازن آب در داخل شهرها صورت می‌گیرد. هر چند که تصفیه‌خانه‌ها نشانه فیزیکی برجسته‌ای ندارد اما از آنجایی که مخازن آب به دلیل شرایط توپوگرافی بستر شهری و یا تنظیم فشار مناسب برای جریان آب، در ارتفاعی بالاتر از سطح ساخته می‌شوند، بنابراین استفاده از تکنیک‌های استتار و نیز مخازن انحرافی در جهت فریب دشمن لازم است. همچنین پوشاندن مخازن و منابع با سازه‌های مستحکم به لحاظ مصالح و نوع ساخت و فرو بردن بخشی از حجم مخازن در زمین در جهت اختفاء و نیز استتار در بافت پیرامونی حوزه قرارگیری می‌تواند تا حد زیادی این تأسیسات را از آسیب در امان نگاه دارد. از معماری منظر و پوشش گیاهی مکمل نیز می‌توان در جهت اختفاء این منابع و مخازن استفاده کرد (شکیبا منش و دیگران، ۱۳۸۸: ۶).

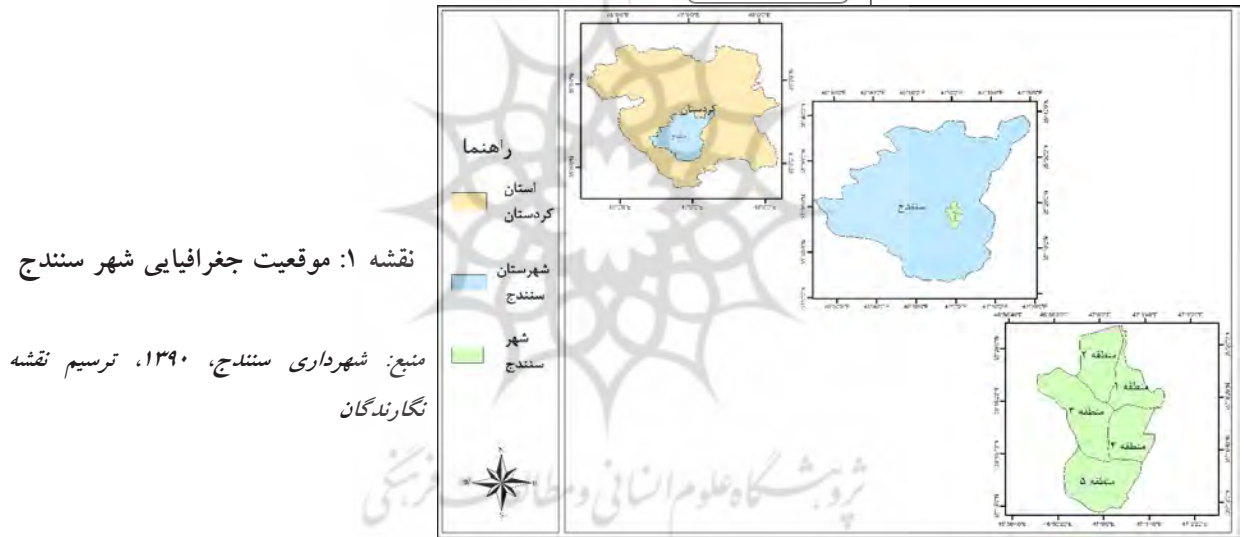
ضوابط خاص تأسیسات سوخت

در بحث مکانیابی مخازن سوخت، نزدیکی این مخازن به کاربری‌های مسکونی و قرار گرفتن در تقاطع‌های پر ترافیک مکانیابی شده است که در صورت آسیب رساندن به این مراکز سوخت سبب مختل شدن سیستم شهری و ایجاد بحران در آن می‌شود. مطابق با بررسی‌های انجام شده، حداقل فاصله‌ای برابر با ۱۵۰ متر از محل اینگونه تقاطعات، ضروری تشخیص داده شده است (ملکی، ۱۳۹۱: ۱۷۴).

روش پژوهش

روش تحقیق توصیفی - تحلیلی است. در این راستا نگارندگان به منظور شناخت عناصر و پهنه‌های آسیب‌پذیر شهر با رویکرد پدافند غیرعامل اقدام به تعیین نقاط آسیب‌پذیر شهر نموده‌اند.

بر این اساس فهرستی از عناصر آسیب‌پذیر شهر با استفاده از نظر ۱۴ کارشناس تهیه و با روش تحلیل سلسله مراتبی، اقدام به امتیازدهی به این عناصر شده است. داده‌ها ابتدا به صورت نقشه‌های آسیب‌پذیری بر اساس هر عنصر در محیط نرم‌افزار Arc Map تهیه شده است. سپس ضمن وزن دهی عناصر با روش تحلیل سلسله مراتبی و مقایسه دودویی آنها در محیط Expert Choice که برای حل مدل AHP تدوین شده است، اولویت شاخص‌ها نسبت به یکدیگر تعیین گردید. پس از محاسبه وزن عناصر و ضریب پایداری (CI) و تأیید آن در مقایسه با مقدار استاندارد در جدول ساعتی، مقدمات لازم برای مرحله تعیین مناطق آسیب‌پذیر فراهم شده است. از روش استانداردسازی (فازی سازی)، برای تعیین پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر بر اساس امتیازها استفاده شد. با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته در مورد هر یک از عناصر شهری، میزان آسیب‌پذیری شهر سنندج در پنج سطح آسیب‌پذیری خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم مشخص شده است. سپس برای شناسایی و کاهش عناصر آسیب‌پذیری شهر سنندج مدل سوات و جهت اولویت‌بندی



تپه‌های (آبیدر، کوچک‌رش و توس نوذر) که ادامه سلسله جبال زاگرس هستند، در اطراف شهر کشیده شده‌اند. این شهر در محل تلاقی شاخه‌های مختلف رودخانه گریاشان در دره قشلاق قرار داشته و رودخانه قشلاق از جهت شمال به جنوب در شیب این دره وجود دارد. این رودخانه از حدود ۳ کیلومتری شهر سنندج عبور می‌کند (فاطمی، ۱۳۹۰: ۱۷).

فرآیند تجزیه و تحلیل به روش AHP

این مدل یکی از جامع‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است که میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد. در این پژوهش پس از مشخص شدن

راهبردها مدل QSPM به کار رفت.

معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر سنندج ۳۱۶۸۶۲ نفر در سال ۱۳۸۵ جمعیت داشته است این تعداد به ۳۷۳۹۸۷ نفر در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است (مرکز آمار ایران). بنابراین شهر سنندج با رشد قابل توجه جمعیت روبه رو است. دلیل این جهش جمعیتی، توسعه فیزیکی شهر بوده است که با در نظر گرفتن عوامل توپوگرافی الگوی توسعه قطاعی شهر را به الگوی کهکشانی همراه با خطی تبدیل نموده است (مهندسین مشاور تدبیر شهر، ۱۳۸۱: ۶۵). شهر سنندج از نظر طبیعی محصور بین تپه‌هایی در یک جام فضایی قرار گرفته است به گونه‌ای که کوه‌ها و

جدول ۲: معیارهای مکانیابی

وضع موجود	معیارهای مکانیابی	وضع موجود	معیارهای مکانیابی	مخزن و تصفیه خانه آب
- شبکه نامنظم - شطرنجی - دسترسی نامناسب به مراکز درمانی.	- شبکه ارتباطی حلقوی کارکرد بهتری در زمان وقوع جنگ جهت انتقال و ارتباط دارند؛ - نحوه دسترسی محورهای ترافیکی: باید نقاط و شریان‌های ترافیکی به گونه‌ای در نظر گرفته شود که امکان بهترین سیستم دسترسی را به مناطق شهری و سکونتگاه‌های عمده و مراکز امداد رسانی و بیمارستان‌ها و بلوک‌های مسکونی فراهم کند.	- قرار گیری در محوطه فضای سبز، - نزدیکی زیاد به سایر تأسیسات - قرارگیری در کنار عناصر حساس شهر مانند فرودگاه و پایانه و پادگان. - قرار گرفتن در ورودی شهر؛ - سقف دار بودن؛ چندقلو نبودن مخازن	- ایجاد فضای سبز محوطه؛ - چندقلو سازی در مخازن؛ - متعدد بودن خطوط انتقال؛ - سقف دار نمودن؛ - نصب شیر خط مناسب برای تخلیه اضطراری در خطوط انتقال؛ - فاصله مناسب با سایر تأسیسات حساس، - وجود سیستم اطلاع رسانی در مواقع بحرانی،	
- قرار نگرفتن در کنار کاربری‌های ناسازگار؛ - عدم رعایت اصل پراکندگی؛ - تاحدودی مقاوم سازی شده؛	- قرار نگرفتن در کنار کاربری‌های ناسازگار و حیاتی؛ - ایجاد سازه‌های امن و مقاوم سازی؛ - رعایت اصل پراکندگی	- دسترسی نامناسب به شبکه ارتباطی - قرار گیری در کنار مناطق حساس و آسیب‌پذیر شهر؛ - تمرکز این کاربری در بخش جنوب شرقی	- اختصاص اراضی بدون شیب و هموار در ارتباط مستقیم و بلا واسطه با شبکه معابر و در عین حال عدم همجواری با مناطق آسیب پذیر شهری برای انتقال و اعزام مناسب آسیب دیدگان به این مراکز . - عدم ایجاد توده‌ها و گره‌های ترافیکی در نقاط همجوار آنها؛ - پراکندگی مناسب در سطح شهر	مراکز بهداشتی - درمانی
- قرار نگرفتن در داخل شهر	- قرار نگرفتن در داخل شهر	- قرار گرفتن در کنار کاربری مسکونی، - نداشتن اختفا و پنهان کاری - مکانیابی در مسیرهای پرتردد	- قرار نگرفتن در کنار کاربری مسکونی، - اختفا و پنهان کاری؛	مخازن سوخت
- پراکندگی و عدم تمرکز	- پراکندگی و عدم تمرکز	- قرار نگرفتن در کنار کاربری ناسازگار؛ - تاحدودی مقاوم سازی شده؛	- قرار نگرفتن در کنار کاربری‌های ناسازگار - مقاوم و ایمن سازی،	مراکز آموزش عالی
		- نداشتن اختفا	- اختفا و مقاوم سازی - امکان استفاده از خدمات جایگزین و موازی	بست برق

منبع: نگارندگان

معیارها و زیرمعیارها و امتیازدهی هریک از پنج معیار، به تجزیه و تحلیل و تعیین ضرایب اهمیت هر معیار نسبت به دیگر معیارها و همچنین زیرمعیارها نسبت به یکدیگر با روش AHP پرداخته شده است. شناسایی و انتخاب عوامل یا معیارها در امکان سنجی تعیین نقاط آسیب پذیر با توجه به پدافند غیرعامل از مراحل مهم مطالعه است. هر قدر عوامل شناسایی شده با واقعیت‌های زمینی تطابق بیشتری داشته باشد نتایج مکانیابی رضایت بخش تر خواهد بود. در جدول زیر معیارهای مکانیابی تأسیسات و تجهیزات شهر بر اساس رویکرد پدافند غیرعامل در نظر گرفته شده است.

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ص ۱۸۳)
بررسی و ارزیابی پهنه‌ها و عناصر آسیب‌پذیر شهر ... / ۱۸۳

تعیین معیارها و زیرمعیارها

در این پژوهش با تکیه بر مراحل تحلیل سلسله مراتبی و سیستماتیک در مدل AHP بعد از انتخاب معیارها و شاخص - های مورد نیاز برای ارزیابی و تحلیل، جهت سنجش میزان آسیب‌پذیری در شهر سنندج، پنج معیار و یازده زیرمعیار مشخص شده که در جدول شماره (۳) ارائه شده است.

تعیین ضریب ارجحیت (اهمیت) معیارها

در این مرحله، وزندهی معیارهای اصلی به روش مقایسه دودویی انجام گرفته است. اهمیت هر یک از معیارها نسبت به یکدیگر، براساس هدف امتیازدهی شده‌اند. جهت امتیازدهی از نظرات کارشناسان استفاده شده است. چگونگی انتخاب اعضا به منظور کاربرد دانش آنان در مسئله براساس ماهیت موضوع و مسئله پژوهش بوده است. اعضاء به صورت نمونه گیری غیر احتمالی و ترکیبی از روش‌های هدفدار یا قضاوتی و زنجیره‌ای برگزیده شده‌اند. بر این اساس ابتدا ۷ نفر از

افراد که به عنوان پژوهشگر و کارشناس و همچنین اساتید که در پژوهشکده‌های مرتبط با موضوع پدافند غیرعامل فعالیت داشته‌اند و یا در کمیته‌های پدافند غیرعامل مستقر در ادارات و شرکت‌ها مشغول به کار بوده‌اند انتخاب و این افراد بقیه افراد آگاه در این زمینه را معرفی کرده‌اند. لیست اعضا به این شرح بوده است: اساتید دانشگاه ۶ نفر، مسئول پدافند غیرعامل در ادارات و شرکت‌ها ۵ نفر و کارشناس و پژوهشگر در زمینه پدافند غیرعامل ۳ نفر بوده‌اند. ماتریس مقایسه دوتایی معیارهای مؤثر در ارزیابی میزان آسیب‌پذیری این عناصر در جدول شماره (۴) ارائه شده است.

ابتدا پنج معیار را برای تعیین میزان تأثیرگذاری هر کدام از این معیارها در آسیب‌پذیری شهر طبق نظرات کارشناسان اولویت‌بندی نموده و جهت اولویت‌بندی، از مدل AHP و نرم افزار Expert Choice بر مبنای امتیازات کسب شده، رده‌بندی معیارها مشخص شده است. پنج معیار که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته‌اند به شرح زیر است.

جدول ۳: فهرست یازده عنصر استخراج شده و گروه بندی آنها

مراکز پشتیبانی	تاسیسات و تجهیزات شهری		مراکز نظامی و انتظامی		مراکز مدیریت بحران		شریان حیاتی				
	C _{۱۰}	C _۹	C _۸	C _۷	C _۶	C _۵	C _۴	C _{۱۱}	C _۳	C _۲	C _۱
مرکز آموزش عالی	امکانات شهری	فرودگاه و پایانه	نیروی انتظامی	پادگان	بیمارستان و مراکز درمانی	ادارات (استانداری، فرمانداری)	شبکه ارتباطی	مرکز توزیع برق	مخازن سوخت	مخزن و تصفیه خانه آب	

جدول ۴: ماتریس مقایسه دودویی زیرمعیارهای عناصر آسیب‌پذیر شهر

Criterion1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	وزن نهایی
C1	۱	۳	۵	۷	۴	۷	۸	۶	۸	۹	۴/۸۸	۰/۳۲۱
C2		۱	۲	۴	۱/۳۲	۴	۵	۳	۵	۶	۲/۴۷	۰/۱۴۱
C3			۱	۲	۱/۵	۲	۳	۱/۰۳	۳	۴	۱/۴	۰/۰۷۴
C4				۱	۶/۰۷	۱	۱/۵	۱/۰۹	۱/۰۴	۱/۹۶	۳/۳۱	۰/۰۳۷
C5					۱	۵/۷۸	۶/۷۱	۳/۰۶	۳/۹۲	۵/۶۳	۳/۴۴	۰/۱۶۳
C6						۱	۱	۱/۲۷	۱	۲	۴/۵۸	۰/۰۳۶
C7							۱	۳/۰۳	۱	۱	۶/۱۳	۰/۰۲۵
C8								۱	۲/۰۴	۲/۶۳	۱/۳۹	۰/۰۵۹
C9									۱	۱	۵	۰/۰۲۹
C10										۱	۲	۰/۰۲۹
C11											۱	۰/۰۸۷

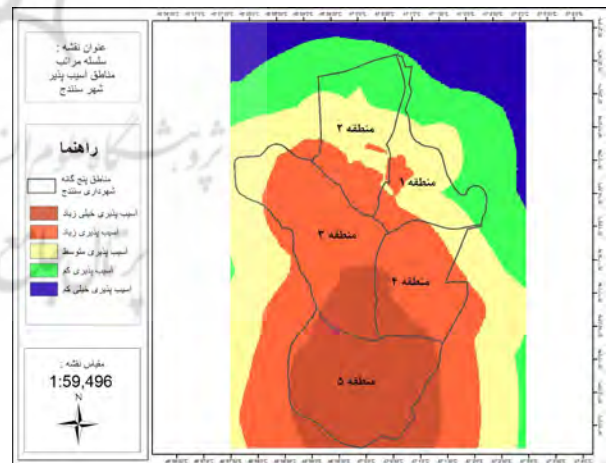
جدول ۵: امتیاز نهایی هر یک از معیار و زیر معیارها

میزان آسیب پذیری	زیر معیار	میزان آسیب پذیری	معیار
۰/۳۲۱	مخزن و تصفیه خانه آب	۰/۶۲۳	شریان‌های حیاتی
۰/۰۷۴	مرکز توزیع برق		
۰/۱۴۱	مخازن سوخت		
۰/۰۸۷	شبکه ارتباطی		
۰/۱۳۷	ادارات (استانداری، فرمانداری)	۰/۳۰۰	مراکز مدیریت بحران
۰/۱۶۳	بیمارستان و مراکز درمانی		
۰/۰۳۶	پادگان	۰/۶۱	مراکز نظامی و انتظامی
۰/۰۲۵	نیروی انتظامی		
۰/۰۵۹	فرودگاه و پایانه	۰/۸۸	تأسیسات و تجهیزات شهری
۰/۰۲۹	امکانات شهری		
۰/۰۲۹	مرکز آموزش عالی	۰/۰۲۹	مراکز پشتیبانی
Inconsistency = 0/004		Inconsistency = 0/003	

نامناسب مراکز درمانی به شبکه ارتباطی و مشرف بودن تپه‌ی شهر بر بیمارستان است. مراکز مدیریت بحران دو زیر معیار ادارات مهم و بیمارستان و مراکز درمانی دارد. که در این میان بیمارستان و مراکز درمانی از آسیب‌پذیری بیشتری برخوردار بوده‌اند. بعد از آن به ترتیب تجهیزات شهری و مراکز نظامی و انتظامی، مراکز پشتیبان بیشترین میزان آسیب‌پذیری را دارند. بر اساس جدول شماره ۵ و امتیازهای به دست آمده از میزان آسیب‌پذیری، لایه‌ها بر روی هم گذاشته شدند تا آسیب‌پذیرترین قسمت‌های شهر مشخص شود. منطقه پنج شهرداری و بخش کمتری از مناطق سه و چهار دارای آسیب‌پذیری هستند. به دلیل قرارگیری مراکز با میزان آسیب‌پذیری بالا در این مناطق لزوم توجه به اصول پدافند غیرعامل که یکی از زیر بخش‌های آن، مکانیابی است، ضرورت می‌یابد. تجربه این شهر در غائله کردستان خود گویای توجه به این امر مهم می‌باشد. با توجه به زیر معیارهای مطرح شده در این پژوهش می‌توان عنوان کرد که در مکانیابی تأسیسات و تجهیزات در شهر از اصول پدافند غیرعامل به طور کامل پیروی نمی‌شود.

در بخش‌هایی از این تأسیسات و تجهیزات معیارهای پدافند غیرعامل برای مکانیابی و حفاظت از آنها رعایت

باتوجه به جدول شماره ۵ بیشترین امتیاز مربوط به شریان‌های حیاتی با امتیاز ۰/۶۲۳ است. این معیار خود به چهار زیر معیار تقسیم شده، که مخزن و تصفیه خانه آب بیشترین امتیاز را به دست آورده است.



نقشه ۲: سلسله مراتب آسیب‌پذیر شهری سنندج

دلیل این امر قرار گرفتن این زیرساخت مهم در وردی شهر و در کنار سایر کاربری‌های حساس است. بعد از آن مراکز مدیریت بحران با ۰/۳۰۰ امتیاز رده دوم آسیب‌پذیری را دارد. از جمله دلایل آن تمرکز ادارات در بخش مرکزی شهر و دسترسی

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)
 بررسی و ارزیابی پهنه‌ها و عناصر آسیب‌پذیر شهر ... / ۱۸۵

جدول ۶: مهمترین عوامل داخلی و خارجی در حوزه آسیب‌پذیری شهر سنندج

ردیف	ماتریس ارزیابی عوامل داخلی	ضریب	نمره	نمره نهایی	
فرصت‌ها	S1	امکان توسعه فضاهای امن	۰/۰۶	۴	۰/۲۴
	S2	استتار و پوشش مخزن و تصفیه خانه آب شهر	۰/۰۶	۴	۰/۲۴
	S3	وجود تپه‌های استراتژیک در شهر	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
	S4	انسجام و یکپارچگی اجتماعی و احساس هویت نسبت به شهر	۰/۰۵	۴	۰/۲۰
	S5	محصور بودن در میان رشته کوه‌ها	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
	S6	پراکندگی مناسب تجهیزات شهری	۰/۰۵	۳	۰/۱۵
	S7	داشتن فاصله مناسب با خطوط مرزی	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
	S8	قابلیت استتار، اختفا و پدافند تأسیسات و تجهیزات حیاتی و مهم	۰/۰۸	۴	۰/۳۲
	S9	وجود سازمان مدیریت بحران و دیگر سازمان‌های خدمات رسان همچون هلال احمر	۰/۰۶	۴	۰/۲۴
	S10	داشتن تجربه جنگ داخلی و دفاع شهری	۰/۰۴	۳	۰/۱۲
ضعف‌ها	W1	گسترده‌گی میزان ترافیک عبوری از خیابان‌های اصلی شهر	۰/۰۲	۱	۰/۰۲
	W2	عدم دسترسی مناسب بخش شمالی و شمال‌غربی شهر به خدمات درمانی	۰/۰۵	۲	۰/۱۰
	W3	شبکه ارتباطی نامنظم شطرنجی	۰/۰۶	۲	۰/۱۲
	W4	دسترسی نامناسب به خدمات آتش نشانی	۰/۰۴	۲	۰/۰۸
	W5	آسیب‌پذیری بناها ناشی از فرسودگی بافت	۰/۰۲	۱	۰/۰۲
	W6	عدم شناسایی نقاط حادثه خیز و مکان‌های ارائه دهنده خدمات در زمان بحران	۰/۰۶	۲	۰/۱۲
	W7	وجود پادگان در داخل شهر	۰/۰۴	۲	۰/۰۸
	W8	تمرکز سازمان‌ها و ادارات در مرکز شهر	۰/۰۵	۲	۰/۱۰
	W9	تمرکز تأسیسات زیربنایی و مراکز مهم	۰/۰۷	۲	۰/۱۴
	W10	وجود ساختمان‌ها به صورت پله‌ای و کوچه‌های باریک به دلیل شرایط توپوگرافی	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
	W11	عدم برگزاری مانورهای آموزشی جهت آمادگی برای پیشگیری از بحران	۰/۰۳	۱	۰/۰۳
	W12	عدم توجه به اصول و روش‌های پدافند غیرعامل در طرح جامع شهر	۰/۰۴	۲	۰/۰۸
جمع					
۲/۷۳					
ماتریس ارزیابی عوامل خارجی					
فرصت‌ها	O1	قرار گیری در مسیر ارتباطی مهم	۰/۰۷	۴	۰/۲۸
	O2	موقعیت گذرگاهی و استراتژیک شهر	۰/۰۸	۴	۰/۳۲
	O3	وجود نقش سیاسی- نظامی و اداری مهم در استان	۰/۰۴	۳	۰/۱۲
	O4	تسلیمات موجود پدافند هوایی در منطقه	۰/۰۷	۴	۰/۲۸
	O5	فرهنگ سازی و آگاهی مردم نسبت به عوامل ناامنی	۰/۰۸	۴	۰/۳۲
	O6	مکانیابی و استتار صنایع استراتژیک دور از شهر به دلیل وجود عامل توپوگرافی	۰/۰۶	۴	۰/۲۴
تهدیدات	T1	فناوری برتر دشمن در زمینه شناسایی و هدفگیری عناصر حیاتی	۰/۰۹	۲	۰/۱۸
	T2	فقدان سیاست کلان رو روشن در عرصه مدیریت بحران در سطح منطقه	۰/۰۷	۱	۰/۰۷
	T3	عدم تخصیص بودجه لازم و کافی برای مدیریت در هنگام وقوع بحران	۰/۰۸	۲	۰/۱۶
	T4	گرایش پان کردیسم با توجه به نزدیکی به اقلیم کردستان عراق	۰/۰۷	۱	۰/۰۷
	T5	تنوع خطرات و تهدیدات امنیتی و دفاعی از سوی کشورهای همسایه	۰/۰۸	۲	۰/۱۶
	T6	تاثیرپذیری فرهنگی و روانی از قدرت نرم اقلیم کردستان عراق	۰/۰۶	۱	۰/۰۶
	T7	عدم توجه به رفت و آمدهای قومی و مذهبی شهر سنندج به اقلیم کردستان	۰/۰۷	۱	۰/۰۷
	T8	عدم توجه به اصول پدافند غیرعامل در طرح‌های منطقه‌ای مانند آمایش سرزمین	۰/۰۸	۲	۰/۱۶
جمع					
۲/۴۲					

جدول ۷: راهبردهای پژوهش بر اساس ماتریس عوامل درونی و بیرونی

عوامل خارجی	عوامل داخلی	نقاط قوت	نقاط ضعف
		S1	W1
		S2	W2
		S3	W3
		S4	W4
		S5	W5
		S6	W6
		S7	W7
		S8	W8
		S9	W9
		S10	W10
			W11
			W12
فرصت‌ها	راهبردهای SO	راهبردهای WO	
O1	- استفاده از موقعیت طبیعی شهر برای استتار و	- کاهش خطر ناشی از کاربری‌های	
O2	اختفاء تجهیزات و تأسیسات حیاتی، حساس	خطرساز (W4, W5, W8, W9, W12, O2, O3).	
O3	و مهم (S1, S2, S3, S5, S8, O2, O6).	- توسعه کاربری‌های	
O4	- آموزش و اجرای مانورهای آموزشی برای	امدادی (W2, W6, W10, W12, O3).	
O5	شهروندان برای زمان بحران (S4, S9, O5).		
O6			
تهدیدات	راهبردهای ST	راهبردهای WT	
T1	- کاهش امکان شناسایی پهنه‌های حساس	- برنامه‌ریزی و مکانیابی برای ساخت	
T2	توسط سامانه‌های شناسایی دشمن	ایستگاه‌های موقت اسکان پس از وقوع بحران	
T3	(S1, S2, S3, S6, S7, S8, T1, T5, T8).	(W3, W5, W6, W11, W12, T1, T2, T3, T8).	
T4	- توسعه و ایجاد فضاهای امن در	- رعایت اصول پدافند غیرعامل	
T5	محدوده شهر (S1, S2, S3, S7, S8, S10).	در سازمان و ساختار فضایی	
T6	(T4, T5, T8).	شهر (W2, W3, W6, W8, W9, W12).	
T7	- کاهش تهدیدات امنیتی -	(T1, T2, T3, T4).	
T8	دفاعی و نرم کشورهای همسایه		
	(S4, S7, S10, T4, T5, T6, T7).		

این کارشناسان از محدوده مورد مطالعه بوده که انتخاب آنها نیز به روش هدفدار صورت گرفته است. امتیازدهی به هر یک از عوامل داخلی و خارجی براساس اثر احتمالی آنها بر موقعیت استراتژیکی فعلی با استفاده از وزن نسبی تعیین شده که جمع عوامل داخلی و خارجی بدون توجه به تعداد عوامل عدد یک است. در اینجا امتیاز داده شده به هر یک از عوامل توسط کارشناسان با یکدیگر جمع شده و بر تعداد کارشناسان تقسیم

شده که این امر کافی نمی‌باشد و شهر در زمان بحران احتمالی دچار مشکل می‌شود.

مدل تحلیلی (SWOT)

مدل SWOT نیز براساس نظر پنج نفر از کارشناسان امتیاز داده شده است. دلیل استفاده از نظرات این پنج کارشناس علاوه بر تخصص و دانش لازم در این زمینه به دلیل شناخت کامل

های شناسایی؛

- توسعه و ایجاد فضاهای امن در محدوده شهر؛
 - کاهش تهدیدات امنیتی - دفاعی و نرم کشورهای همسایه؛

گام سوم - ارائه ماتریس برنامه‌ریزی راهبردهای کمی QSMP (مرحله تصمیم‌گیری)

در این مرحله ابتدا با اولویت‌بندی راهبردهای قابل قبول به دست آمده در مرحله قبل از طریق قضاوت شهردی، راهبردهای نهایی را انتخاب کرده و با استفاده از ماتریس برنامه‌ریزی کمی امتیاز نهایی هر معیار مشخص می‌شود. از این ماتریس برای تعیین میزان جذابیت راهبردهای تدوین شده استفاده می‌شود و با استفاده از آن می‌توان به صورت عینی، راهبردهای گوناگون را که در زمره بهترین راهبردها هستند، مشخص نمود.

براساس محاسبه ماتریس کمی سوات (QSPM) راهبردهای پژوهش برای کاهش آسیب‌پذیری شهر سنندج از دیدگاه پدافند غیرعامل به شرح زیر است:

راهبرد اول - توسعه و ایجاد فضاهای امن در محدوده شهر؛
 راهبرد دوم - کاهش امکان شناسایی پهنه‌های حساس توسط سامانه‌های شناسایی؛

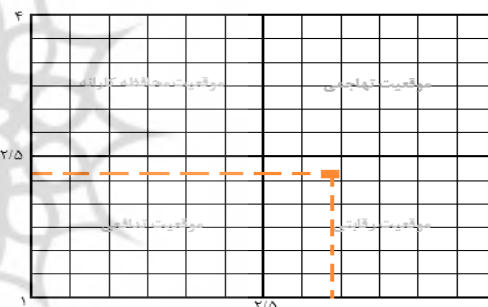
راهبرد سوم - کاهش تهدیدات امنیتی - دفاعی و نرم کشورهای همسایه.

و ضریب هریک از عوامل مشخص شده است.

گام اول - تعیین نقاط ضعف، قوت، فرصت و تهدید موجود (مرحله ورودی)

جمع نمره نهایی از ۱ تا ۱/۹۹ نشان دهنده ضعف داخلی سیستم است؛ نمره‌ها از ۲ تا ۲/۹۹ نشان دهنده وضعیت متوسط سیستم و نمره‌های ۳ تا ۴ بیانگر این است که سیستم در وضعیت عالی قرار دارد.

تهاجمی: استفاده از توانمندی‌ها برای استفاده از فرصت‌ها؛
 محافظه‌کارانه: بهبود شرایط محیطی با استفاده از توانمندی‌ها؛
 تدافعی: کاهش نقاط ضعف و پرهیز از تهدیدها؛
 رقابتی: بهبود سیستم‌های درونی با استفاده از فرصت‌های بیرونی؛



نمره نهایی ماتریس ارزیابی عوامل داخلی

نگاره ۱: موقعیت شهر سنندج بر اساس مدل SWOT

گام دوم - تدوین راهبرد (مرحله مقایسه)

در این مرحله با استفاده از ماتریس سوات و ماتریس‌های ارزیابی عوامل داخلی و خارجی به ارائه راهبردهای ممکن در برنامه‌ریزی پرداخته می‌شود. در ماتریس سوات در هر مرحله دو عامل با هم مقایسه می‌شوند و هدف انتخاب بهترین راهبرد نیست، بلکه هدف تعیین راهبردهای قابل اجرا است. بنابراین همه راهبردهایی که در ماتریس سوات ارائه می‌شوند، انتخاب و اجرا نخواهد شد.
 با توجه به اینکه موقعیت به دست آمده رقابتی است بنابراین راهبردهای رقابتی پژوهش به شرح زیر می‌باشد:
 - کاهش امکان شناسایی پهنه‌های حساس توسط سامانه -

تأسیسات و تجهیزات شهری، عناصر اصلی و تعیین کننده آسایش و آرامش شهر است. این عناصر با هزینه بسیار بالا ایجاد و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند و متناسب با ویژگی‌های کاربری، تنوع بخش‌های تشکیل دهنده آن، وسعت و گستردگی در سطح و ارتفاع، ملاحظات مهندسی و طراحی در بهینه‌سازی، بازدهی فعالیت‌ها و بهره‌وری امور، استفاده از فناوری نوین و خدمات شهری را به انجام می‌رسانند. از این رو توقف تولید و خدمات ضربات جبران ناپذیری بر شهر وارد می‌کند. در پاسخ به سؤال اول با توجه به مدل AHP که از نظر کارشناسان در این زمینه استفاده شده

جدول ۸: اولویت‌بندی راهبردها با استفاده از ماتریس استراتژیک کمی

کاهش تهدیدات امنیتی - دفاعی و نرم کشورهای همسایه		توسعه و ایجاد فضاهای امن در محدوده شهر		کاهش امکان شناسایی پهنه‌های حساس توسط سامانه‌های شناسایی		عوامل داخلی	
نمره	ضریب جذابیت	نمره	ضریب جذابیت	نمره	ضریب جذابیت	ضریب نرمال	پارامتر قوت
۰/۰۶	۱	۰/۲۴	۴	۰/۲۴	۴	۰/۰۶	امکان توسعه فضاهای امن
۰/۱۲	۲	۰/۲۴	۴	۰/۲۴	۴	۰/۰۶	استتار و پوشش مخزن و تصفیه خانه آب شهر
۰/۰۶	۲	۰/۰۹	۳	۰/۱۲	۴	۰/۰۳	وجود تپه‌های استراتژیک در شهر
۰/۲	۴	۰/۱	۲	۰/۰۵	۱	۰/۰۵	انسجام و یکپارچگی اجتماعی و احساس هویت نسبت به شهر
۰/۰۶	۲	۰/۰۳	۱	۰/۰۶	۲	۰/۰۳	محصور بودن در میان رشته کوه‌ها
۰/۱۵	۳	۰/۱	۲	۰/۲	۴	۰/۰۵	پراکندگی مناسب تجهیزات شهری
۰/۱۲	۴	۰/۰۳	۱	۰/۰۹	۳	۰/۰۳	داشتن فاصله مناسب با خطوط مرزی
۰/۲۴	۳	۰/۳۲	۴	۰/۳۲	۴	۰/۰۸	قابلیت استتار، اختفا و پدافند تأسیسات و تجهیزات حیاتی و مهم
۰/۱۲	۲	۰/۱۸	۳	۰/۰۶	۱	۰/۰۶	وجود سازمان مدیریت بحران و دیگر سازمان‌های خدمات رسان همچون هلال احمر
۰/۰۸	۲	۰/۰۸	۲	۰/۰۴	۱	۰/۰۴	داشتن تجربه جنگ داخلی و دفاع شهری
پارامتر ضعف							
۰/۰۲	۱	۰/۰۲	۱	۰/۰۲	۱	۰/۰۲	گسترده‌گی میزان ترافیک عبوری از خیابان‌های اصلی شهر
۰/۰۵	۱	۰/۱	۲	۰/۰۵	۱	۰/۰۵	عدم دسترسی مناسب بخش شمالی و شمالغربی شهر به خدمات درمانی
۰/۰۶	۱	۰/۰۶	۳	۰/۰۶	۱	۰/۰۶	شبکه ارتباطی نامنظم شطرنجی
۰/۰۴	۱	۰/۱۲	۳	۰/۰۴	۱	۰/۰۴	دسترسی نامناسب به خدمات آتش نشانی
۰/۰۲	۱	۰/۰۶	۳	۰/۰۲	۱	۰/۰۲	آسیب‌پذیری بناها ناشی از فرسودگی بافت
۰/۱۲	۲	۰/۲۴	۴	۰/۱۲	۲	۰/۰۶	عدم شناسایی نقاط حادثه‌خیز و مکان‌های ارائه دهنده خدمات در زمان بحران
۰/۰۴	۱	۰/۰۸	۲	۰/۱۲	۳	۰/۰۴	وجود پادگان در داخل شهر
۰/۰۵	۱	۰/۱۵	۳	۰/۲	۴	۰/۰۵	تمرکز سازمان‌ها و ادارات در مرکز شهر
۰/۰۷	۱	۰/۲۱	۳	۰/۲۸	۴	۰/۰۷	تمرکز تأسیسات زیربنایی و مراکز مهم
۰/۰۳	۱	۰/۰۳	۱	۰/۰۶	۲	۰/۰۳	وجود ساختمان‌ها به صورت پل‌ها و کوچه‌های باریک به دلیل شرایط توپوگرافی
۰/۰۶	۲	۰/۰۳	۱	۰/۰۳	۱	۰/۰۳	عدم برگزاری مانورهای آموزشی جهت آمادگی برای پیشگیری از بحران
۰/۰۴	۱	۰/۱۶	۴	۰/۱۶	۴	۰/۰۴	عدم توجه به اصول و روش‌های پدافند غیرعامل در طرح جامع شهر
عوامل خارجی							
نمره	ضریب جذابیت	نمره	ضریب جذابیت	نمره	ضریب جذابیت	ضریب نرمال	پارامتر فرصت
۰/۱۴	۲	۰/۰۷	۱	۰/۱۴	۲	۰/۰۷	قرار گیری در مسیر ارتباطی مهم
۰/۱۶	۲	۰/۱۶	۲	۰/۳۲	۴	۰/۰۸	موقعیت گذرگاهی و استراتژیک شهر
۰/۰۸	۲	۰/۱۲	۳	۰/۱۲	۳	۰/۰۴	وجود نقش سیاسی - نظامی و اداری مهم در استان
۰/۲۱	۳	۰/۲۸	۴	۰/۲۸	۴	۰/۰۷	تسلیمات موجود پدافند هوایی در منطقه
۰/۲۸	۴	۰/۲۴	۳	۰/۱۶	۲	۰/۰۸	فرهنگ سازی و آگاهی مردم نسبت به عوامل ناامنی

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ص ۱۸۹)

بررسی و ارزیابی پهنه‌ها و عناصر آسیب‌پذیر شهر ... / ۱۸۹

۰/۱۲	۲	۰/۱۸	۳	۰/۲۴	۴	۰/۰۶	مکانیابی و استتار صنایع استراتژیک دور از شهر به دلیل وجود عامل توپوگرافی
پارامتر تهدید							
۰/۳۶	۴	۰/۳۶	۴	۰/۳۶	۴	۰/۰۹	فناوری برتر دشمن در زمینه شناسایی و هدف‌گیری عناصر حیاتی
۰/۰۷	۱	۰/۲۸	۴	۰/۲۱	۳	۰/۰۷	فقدان سیاست کلان و روشن در عرصه مدیریت بحران در سطح منطقه
۰/۰۸	۱	۰/۲۸	۴	۰/۲۴	۳	۰/۰۸	عدم تخصیص بودجه لازم و کافی برای مدیریت در هنگام وقوع بحران
۰/۲۸	۴	۰/۲۱	۳	۰/۰۷	۱	۰/۰۷	گرایش پان‌کردیسم با توجه به نزدیکی به اقلیم کردستان عراق
۰/۳۲	۴	۰/۲۴	۳	۰/۲۴	۳	۰/۰۸	تنوع خطرات و تهدیدات امنیتی و دفاعی از سوی کشورهای همسایه
۰/۲۴	۴	۰/۱۲	۲	۰/۰۶	۱	۰/۰۶	تأثیرپذیری فرهنگی و روانی از قدرت نرم اقلیم کردستان عراق
۰/۲۸	۴	۰/۲۱	۳	۰/۱۴	۲	۰/۰۷	عدم توجه به رفت و آمدهای قومی و مذهبی شهر سنندج به اقلیم کردستان
۰/۱۶	۲	۰/۲۴	۳	۰/۳۲	۴	۰/۰۸	عدم توجه به اصول پدافند غیرعامل در طرح‌های منطقه‌ای مانند آمایش سرزمین
۴/۵۹		۵/۷۸		۵/۴۸	-	-	مجموع نمره‌های ضریب جذابیت

در ابتدا مناطقی به عنوان مناطق امن تعریف و شبکه معابر با هدف هدایت جمعیت در زمان بحران به نقاط امن، بازنگری و اصلاح شود.

- در مورد تأسیسات شهری با قابلیت شناسایی بالا نظیر اداره برق پیشنهاد می‌گردد، اقدامات لازم در خصوص اختفاء و یا استتار این تأسیسات صورت گیرد.

- اصل پراکندگی به عنوان یکی از اصول پدافندی در تأسیسات حیاتی و مهم انجام گیرد. به عنوان مثال قرارگیری مخزن و تصفیه خانه آب در کنار فرودگاه و پادگان.

- انتقال پادگان به خارج شهر، به دلیل اینکه در حملات زمینی از جمله هدف‌های مهم برای دشمن محسوب می‌شود. - تفکیک عملکردی مراکز مهم در سطح شهر و پراکنش مراکز مهم از مرکز شهر.

منابع و مأخذ

۱. بوژان، باری (۱۳۸۷)، مردم، دولت‌ها و هراس، ترجمه پژوهشکده مطالعات راهبردی، تهران.
۲. حافظ‌نیا، شکری‌پور؛ محمدرضا، سعید (۱۳۸۸)، تدوین الگوی مکان‌یابی راهبردی به منظور کاهش سطوح تهدیدات نظامی، مجله مطالعات دفاعی استراتژیک، زمستان ۱۳۸۸؛ شماره ۳۸، صص ۲۲۲-۱۸۵.
۳. حسینی امینی، پرزادی؛ حسن، طاهر (۱۳۸۹)، مفاهیم بنیادین در پدافند غیر عامل با تأکید بر شهر و ناحیه، چاپ مؤسسه‌ی اندیشه کهن پرداز، تهران.

است. شریان‌های حیاتی با ۰/۶۲۳ امتیاز آسیب‌پذیرترین معیار شناخته شد. این معیار خود به چند زیر معیار مخازن آب و سوخت و مرکز توزیع برق و شبکه ارتباطی تقسیم می‌شود که بین این زیر معیارها مخزن آب با مقدار ۰/۳۲۱ بیشترین میزان آسیب‌پذیری را دارد. در پاسخ به سؤال دوم با توجه به پیاده کردن امتیازها از مدل AHP بر روی نقشه‌های محدوده مورد مطالعه، منطقه پنج شهرداری سنندج به دلیل قرار گرفتن شریان‌های حیاتی و دیگر مراکز مهم شهری در آن آسیب‌پذیرترین قسمت شهر سنندج شناخته شده است. مکانیابی تأسیسات حیاتی و مهم در این منطقه به صورت مطلوبی از رویکرد پدافند غیرعامل پیروی نکرده است. لذا اطلاعات به دست آمده از اسناد و مدارک موجود، نقشه‌ها، بازدیدهای میدانی و تحلیل‌های انجام شده در مورد مراکز مورد مطالعه، گویای آن است در این تأسیسات و تجهیزات اصول پدافند غیرعامل رعایت نشده است. این مراکز به طور متمرکز در کنار دیگر تجهیزات مهم و حساس قرار گرفته و پراکنده سازی در مورد آنها صورت نگرفته است. این موضوع خطر حملات هوایی و زمینی را برای این تأسیسات افزایش داده است. همچنین اقدامات مناسب برای استتار و پنهان‌سازی این مراکز صورت نگرفته است. آنچه مشخص است تاکنون در طرح‌های شهری تهیه شده در سطح شهر سنندج به مقوله پدافند غیرعامل توجهی نشده است.

پیشنهادات

- با توجه به ساختار شطرنجی نامنظم شهر لازم است تا

موقعیت شهرک اداری شهريار براساس اصول پدافند غیرعامل، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۳. ۱۶. ماشی، ریحانی، درخشان؛ زهره، نوشین، قدیر (۱۳۸۸)؛ پدافند غیرعامل و تأثیر آن بر کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری، اداره کل پدافند غیرعامل وزارت صنعت، معدن و تجارت.

۱۷. مدیری، مهدی (۱۳۹۰)، الزامات مکانیابی تأسیسات آب شهری از دیدگاه پدافند غیرعامل، رساله دکتری، دانشگاه تهران. ۱۸. مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۰. ۱۹. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن (۱۳۸۸)، پیش‌نویس مبحث بیست و یکم و مقررات ملس ساختمان.

۲۰. ملکی، کیومرث (۱۳۹۱)، ارزیابی و تحلیل آسیب‌پذیری کاربری‌های حساس شهر تبریز از منظر پدافند غیرعامل با تأکید بر بحران زلزله با استفاده از GIS، طرح تحقیقاتی همکاران بخش دفاع سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

۲۱. مهندسان مشاور تدبیر شهر (۱۳۸۸)، طرح تفصیلی شهر سندج، مرحله اول، سازمان مسکن و شهرسازی استان کردستان.

۲۲. هاشمی فشارکی، جلالی؛ سید جواد، غلامرضا (۱۳۸۹)، دفاع غیرعامل در آئینه قوانین و مقررات، انتشارات سازمان پدافند غیرعامل کشور.

23- Ashworth, Gregory (1987), Urban Form and Defense Functions of Cities, In Michael Bremond and Raymond Riley (Ed), the Geography of Defense, London & Sydney, Croon Helm.

24- Chardon .A.C, (1999), a Geographic approach of global vulnerability in urban area: case of Manizales, Colombian and geo journal.

25- Jaquse T, (2007). Issue management and crisis management: an integrated non-linear relation construct. Public relation review. 157-147.

26- Parizady, Taher and Hosseini Amini, (2010), Measures analysis of passive defense in turpentine analytical approach, two Fslnaamh Urban Management, No. 26, pp. 191-202 [In Persian].

27- Sadeghi F & Haghzad A (2015), Application of passive defense principles and approaches in urban planning with emphasizing land use (Case Study Ramsar), Research Journal Of Fisheries © 2015 AENSI Publisher All rights reserved.

28- Spilerman, S. Structural characteristics of cities and severity of racial disorders. American sociological review. vol. 41. Seattle.

۴. حسینی، سید بهشید (۱۳۸۶)، تدوین معیارهای پدافند غیرعامل در معماری اماکن عمومی، تهران، مؤسسه آموزشی تحقیقاتی پدافند غیرعامل دانشگاه تهران.

۵. زرگر، مسگری؛ حاجی ابراهیم، سارا (۱۳۸۷)؛ پدافند غیرعامل در معماری راهکاری جهت کاهش خطرپذیری در برابر سوانح، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیر مترقبه طبیعی.

۶. شکیبامنش، هاشمی فشارکی؛ امیر، سید جواد (۱۳۸۸) ملاحظاتی پدافند غیرعامل در تأسیسات زیربنایی شهری، مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی مهندسی و مدیریت زیرساخت‌ها.

۷. شورای عالی معماری و شهرسازی (۱۳۸۸)، مقررات شهرسازی و معماری طرح‌های توسعه و عمران مصوب شورای عالی معماری و شهرسازی کشور، نشر توسعه، تهران.

۸. صادقی، زبیدی؛ لقمان، رضا (۱۳۹۳)، تمهیدات کالبدی پدافند غیرعامل در محیط‌های شهری: مطالعه موردی شهر سندج، نشریه نیروی نظامی کردستان، شماره ۱۷.

۹. صارمی، حسینی امینی؛ حمیدرضا، حسن (۱۳۹۰)، حفاظت از تأسیسات و تجهیزات شهری با استفاده بهینه از محیط طبیعی درون شهری با رویکرد پدافند غیرعامل (نمونه موردی: شهر بروجرد)، فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، دوره ۳، شماره ۶.

۱۰. صفا، غضنفری نیا؛ پیمان، سجاد، (۱۳۸۸)، استحکامات و سازه‌های امن، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

۱۱. عزیزی، برنافر؛ مهدی، محمد مهدی (۱۳۹۰)؛ فرآیند مطلوب برنامه‌ریزی شهری در حمله‌های هوایی از دیدگاه پدافند غیرعامل (مطالعه موردی ناحیه یک منطقه ۱۱ تهران، فصلنامه مطالعات شهری، شماره اول، زمستان ۲۹-۹.

۱۲. عسگری، محمود (۱۳۸۵)، ارکان و الزامات دفاع شهری، فصلنامه مطالعات بسیج، سال نهم، شماره ۳۱.

۱۳. عندلیب، علیرضا (۱۳۸۰)، نظریه‌های پایه و اصول آمایش مناطق مرزی جمهوری اسلامی ایران، تهران، سپاه پاسداران اسلامی دانشکده فرماندهی ستاد و دوره عالی جنگ.

۱۴. فاطمی، الهام (۱۳۹۰)، مرمت و ساماندهی بافت قدیمی محله قطارچیان سندج، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سندج، معونت پژوهشی.

۱۵. کامران، حسینی امینی؛ حسن، حسن (۱۳۹۱)؛ تحلیل