

طرح‌ریزی و مکان‌یابی واحدهای صنعتی بر مبنای پدافند غیرعامل

پدیدآورندگان:

دکتر مهدی کرباسیان

مهندس آتوسا آسیابانی - مهندس سعید عابدی

سرشناسه: کرپاسیان، مهدی، ۱۳۵۲-

عنوان و نام پدیدآور: طرح ریزی و مکان‌یابی واحدهای صنعتی بر مبنای پدافند غیر عامل / پدیدآورندگان: مهدی کرپاسیان، آتوسا آسیابانی، سعید عابدی.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: س، ۴۶۸ ص.

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: صنایع: تعیین محل

موضوع: دفاع از غیر نظامیان

شناسه افزوده: عابدی، سعید، ۱۳۴۴-

شناسه افزوده: آسیابانی، آتوسا، ۱۳۴۵-

شناسه افزوده: دانشگاه صنعتی مالک اشتر

کتابشناسی ملی: ۲۹۹۰۸۹۲

رده بندی دیویی: ۳۳۸/۰۹

رده بندی کنگره: ۱۳۹۱ ط ۴ HD۵۸/ک



انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر



دانشگاه صنعتی مالک اشتر

مجمع دانشگاهی آمایش و پدافند غیر عامل

عنوان کتاب: طرح ریزی و مکان‌یابی واحدهای صنعتی بر مبنای پدافند غیر عامل

مولفان: مهدی کرپاسیان، آتوسا آسیابانی، سعید عابدی

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر

طرح روی جلد: رضا بحرودی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر

صفحه‌آرایی رایانه‌ای: امین پژوهش جهرمی

ویراستار ادبی: امین پژوهش جهرمی

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، پاییز ۹۱

قیمت: ۲۵۵،۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-5665-33-8

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۶۶۵-۳۳-۸

کلیه حقوق چاپ برای ناشر محفوظ است.

نقل مطالب فقط با ذکر مشخصات کامل کتاب و با اشاره به نام ناشر مجاز است.

آدرس: تهران، لویزان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، مرکز فناوری اطلاعات و خدمات علمی تهران

مدیریت انتشارات. تلفن: ۲۲۹۳۲۸۹۱

دیباچه

سپاس خداوند کریم را که یاری‌مان کرد تا برای توسعه دانش‌های نوین پدافند غیرعامل و در حوزه مکان‌یابی گام دیگری برداشته و کتاب "طرح‌ریزی و مکان‌یابی واحدهای صنعتی بر مبنای پدافند غیرعامل" را تقدیم محققین، دانشجویان و سایر علاقه‌مندان کنیم.

امروزه دانش مکان‌یابی یکی از مباحث قابل توجه در پدافند غیرعامل می‌باشد که توجه ویژه مسئولین و محققین کشور را به شاخص‌های علمی آن بر مبنای پدافند غیرعامل به همراه داشته است به گونه‌ای که در تجربیات هشت سال دفاع مقدس نیز تاثیر شاخص مکان مناسب در ایجاد صنایع مهم و نقش آن در پایداری و تداوم فعالیت صنایع در بحران‌ها آشکارا قابل مشاهده بوده است.

مکان‌یابی مطلوب را می‌توان یکی از مهم‌ترین اقدامات پدافند غیرعامل در کاهش آسیب‌پذیری مراکز حیاتی و حساس و مهم محسوب نمود. مکان‌یابی اقدامی است برای انتخاب بهترین مکان برای انجام یک فعالیت به روشی که بتوان با استفاده از امکانات موجود بیش‌ترین بهره‌وری را در راستای اهداف تعیین شده تامین کرد.

مکان‌گزینی صنایع و واحدهای صنعتی نیازمند مطالعات علمی سازمان یافته‌ای است که تاکنون کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است به گونه‌ای که علیرغم صرف

هزینه‌های گراف طراحی واحدهای صنعتی، نامناسب بودن مکان انتخابی می‌تواند موجب اجرای نادرست مأموریت و یا بهره‌برداری نامناسب گردد.

توجه به شاخص‌ها و کاربرد آن‌ها، دست‌یابی به مدل‌های علمی مکان‌یابی و چگونگی چیدمان تجهیزات بر مبنای پدافند غیرعامل از جمله مباحثی است که در این کتاب مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

امید است که با انتشار این کتاب توانسته باشیم در راستای تبیین دانش مکان‌یابی با هدف حفظ و دفاع از دستاوردهای علمی کشور و همچنین در پایداری و صیانت از صنایع و مراکز حیاتی، حساس و مهم گامی موثر هر چند کوچک برداشته باشیم.

مجمع دانشگاهی آمایش و پدافند غیرعامل

پیش گفتار

تاکنون اقتصاددانان، پژوهشگران عملیاتی، طراحان شهری، دانشمندان علم مدیریت، معماران، دانشمندان محیط‌شناس، و مهندسانی در رشته‌های گوناگون دریافته‌اند که در حیطه‌ی کارشان علاقه‌ای مشترک به مسائل مربوط به چیدمان و مکان‌یابی تجهیزات وجود دارد. هر یک از گروه‌های نام‌برده به تفسیری متفاوت از این موضوع گراییده‌اند و راه‌های گوناگونی برای حل آن پیشنهاد کرده‌اند. در واقع هر کدام از آن‌ها تجهیزات را به شیوه‌ای متفاوت تعریف می‌کنند. به گونه‌ای که از این واژه می‌توان تعبیری بسیار کلی ارائه کرد.

مسائل مربوط به چیدمان^۱ و مکان‌یابی تجهیزات از جمله مسائلی است که قرن‌ها مورد تجزیه و تحلیل و بحث قرار داشته است. اگر چه مسائل چیدمان و مکان‌یابی تجهیزات، سال‌ها توجه بسیاری را به خود جلب کرده بود، تنها با پیدایش تحقیق در عملیات، لزوم توجه دوباره به آن در بسیاری از رشته‌ها احساس شد. هم‌اکنون نسبت به مبحث چیدمان و مکان‌یابی تجهیزات، علاقه مشترک نیرومندی در میان بسیاری از رشته‌های علمی وجود دارد.

موضوع این کتاب، مکان‌یابی^۲ تجهیزات و واحدهای صنعتی و خدماتی بر پایه پدافند غیرعامل^۳ است. مکان‌یابی تجهیزات در حقیقت عبارت است از چگونگی چینش تجهیزات و تعیین پیکربندی موقعیت انواع اصلی تجهیزات و بنابر تعاریف

^۱ Layout

^۲ Location

^۳ Passive Defense

ارائه شده در حوزه‌ی پدافند غیرعامل، مکان‌یابی عبارت است از انتخاب بهترین و مطلوب‌ترین نقطه و محل استقرار به گونه‌ای که پنهان و مخفی کردن نیروی انسانی، وسایل و تجهیزات و فعالیت‌ها را به بهترین وجه امکان‌پذیر سازد.

در این کتاب، رهیافتی تحلیلی به مسائل چیدمان و مکان‌یابی تجهیزات را برگزیده‌ایم و در این کتاب بر ایجاد مدل‌های نمادین یا ریاضی توجه می‌کنیم و مدل‌های بهینه‌سازی ریاضی را ابداع و پاسخ مربوطه را از طریق حل آن‌ها به دست آورده‌ایم. در مقایسه با سایر متن‌های درسی متعارف که با این موضوع برخورد تحلیلی کم‌تری دارند سعی بر آن بوده که نگرش عمیق‌تری به جنبه‌های گوناگون آن داشته باشیم.

هم‌اکنون اصلی‌ترین استدلال بیشتر کشورهای در رابطه با برنامه‌های پدافند غیرعامل حفظ و بقای کشور است. چنین هدفی در طراحی استادیوم‌ها، سالن‌های تئاتر و نیز مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، بیمارستان‌ها و استحکامات نظامی نیز مورد توجه قرار می‌گیرد.

ولی با وجود این بازدارندگی و مدیریت بحران را نیز می‌توان از دیگر استدلال‌های اهتمام هر کشور برای توسعه و فرهنگ‌سازی برای پدافند غیرعامل دانست.

با توجه به وجود تهدیدات بالقوه و خطراتی که امنیت ملی، استقلال، و تمامیت ارضی کشور را نشانه گرفته، بحث پدافند غیرعامل در طول سال‌های اخیر از سوی مقامات عالی رتبه کشوری و لشکری، مورد توجه فراوان قرار گرفته است. به گونه‌ای که با توجه به مصوبه مقام معظم رهبری (که کلیه وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها را موظف می‌کند که در اعتبارات عمرانی پروژه‌های حساس و مهم، اعتبار مورد نیاز پدافند غیرعامل را نیز منظور کنند) و هم‌چنین بر پایه بند ۱۱ ماده ۱۲۱ قانون برنامه چهارم

توسعه و آیین‌نامه اجرایی این بند در سال‌های اخیر، اعتبارات ویژه‌ای برای اجرای پدافند غیرعامل در لایحه بودجه گنجانده شده است.

تجربیات حاصل از جنگ تحمیلی و خسارت‌های وارده و ناشی از تهاجمات دشمن به تأسیسات نظامی و صنعتی از قبیل کارخانجات تولید تسلیحات نظامی، نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، محورهای مواصلاتی، بیمارستان‌ها، پادگان‌ها و صنایع مادر، لزوم توجه به دفاع بهینه را (که تلفیقی از پدافند عامل و غیرعامل است) بر همگان روشن ساخت. با وجود این در ساخت و راه‌اندازی پروژه‌ها و طرح‌های بزرگ و کلان اقتصادی همچون پالایشگاه‌ها، سدها، مجتمع‌های پتروشیمی، فرودگاه‌ها و غیره به اصول و مبانی پدافند غیرعامل توجه اساسی به عمل نیامده است و نیز بدون توجه به ملاحظات امنیتی و دفاعی سرمایه‌گذاری‌های کلانی در سطح کشور انجام گرفته و یا در حال انجام است. پروژه‌ها و تأسیسات اقتصادی و زیربنایی بدون رعایت و یا دخالت ملاحظات و ترتیبات دفاعی و امنیتی ساخته شده و یا توسعه یافته‌اند و به صورت یک هدف کاملاً عریان و در عین حال قابل توجه و مورد علاقه در دسترس یا تیررس دشمن و کشورهای مهاجم قرار گرفته‌اند. بدین ترتیب استفاده از اصول پدافند غیرعامل در تمام جنبه‌های مکان‌یابی تجهیزات و تسهیلات ضروری است که باید عمیقاً مورد توجه قرار گیرد.

در فصل نخست این کتاب در ارتباط با مسایل عمومی مکان‌یابی و اصول کلی آن می‌پردازیم. در فصل دوم به بررسی پدافند غیرعامل، اصول، شاخص‌ها و کاربردهای آن خواهیم پرداخت.

در فصل سوم انواع مدل‌های موجود مکان‌یابی تسهیلات بر مبنای اصل پراکنده‌سازی شرح داده خواهد شد و همچنین به بررسی مدل‌های مکان‌یابی انواع تسهیلات (نیمه نامطلوب، نامطلوب و بسیار نامطلوب) می‌پردازیم.

در فصل چهارم مکان یابی تسهیلات بر مبنای شاخص متحرک سازی تشریح خواهد شد.

در فصل پنجم به بررسی مکان یابی تجهیزات در زنجیره تامین و تشریح انواع مدل های موجود می پردازیم. در فصل ششم نیز مدل های کاربردی در مسایل پدافند غیرعامل ارائه شده توسط محققین داخلی ارایه می شود.

روش ها و اصول کاربردی در پدافند غیر عامل بسیار گسترده و متنوع اند که امید است با مطالعه مطالب نگاشته شده خوانندگان عزیز با این علم و اصول آن آشنا شوند.

امیدواریم توانسته باشیم با نگارش این کتاب گامی در جهت توسعه و پایداری هرچه بیش تر میهن عزیزمان برداریم.

در پایان لازم است از کلیه عزیزانی که با صبر و هم یاری مشفقانه و همت خود ما را در نگارش این کتاب یاری فرمودند تشکر و قدردانی و برای ایشان آرزوی موفقیت روزافزون نماییم.

صمیمانه پذیرای نظرات و پیشنهادهای سازنده تمامی محققین و خوانندگان گرامی هستیم.

دکتر مهدی کرآسیان

مهندس آتوسا آسیابانی - مهندس سعید عابدی

پاییز ۱۳۹۱

فهرست مطالب

۳	فصل نخست: کلیات
۳	۱-۱- مقدمه
۵	۲-۱- طبقه‌بندی مدل‌های عمومی مکان‌یابی
۶	۳-۱- معیار انتخاب در مدل‌های عمومی
۸	۴-۱- مولفه‌های هزینه در مدل‌های کلاسیک
۹	۵-۱- معتبرسازی مدل
۱۱	۶-۱- فرآیند طراحی چیدمان
۱۲	۱-۶-۱- صورت‌بندی مساله
۱۴	۲-۶-۱- تجزیه و تحلیل مساله
۱۵	۳-۶-۱- جستجوی راه‌حل‌های دیگر
۱۶	۴-۶-۱- انتخاب راه‌حل
۱۹	۵-۶-۱- خصوصیات راه‌حل
۲۱	۶-۶-۱- چرخه طراحی
۲۴	۷-۱- طبقه‌بندی عمومی مسائل مکان‌یابی
۲۹	۸-۱- انواع مسافت‌ها در مکان‌یابی
۳۱	۹-۱- اصول و ضوابط کلی مکان‌یابی صنعتی (شاخص‌های مکان‌یابی)
۳۵	۱-۹-۱- روش وزنی
۳۸	۱۰-۱- مابیل فصل

فصل دوم: اصول مکان‌یابی بر پایه پدافند غیرعامل ۴۳

- ۱-۲- مقدمه ۴۳
- ۲-۲- تعریف پدافند غیرعامل ۴۶
- ۳-۲- اقدامات اساسی در تامین پدافند غیرعامل ۴۸
- ۴-۲- اصول پدافند غیرعامل ۵۰
- ۵-۲- نمونه‌های عملی از کاربرد پدافند غیرعامل در زمینه مکان‌یابی ۵۲
- ۶-۲- مکان‌یابی ۵۴
- ۱-۶-۲- شاخص‌های ریزه مکان‌یابی (منطبق بر پدافند غیرعامل) ۵۴
- ۷-۲- مسایل فصل ۵۵

فصل سوم: پراکنده‌سازی ۵۹

- ۱-۳- مقدمه ۵۹
- ۲-۳- مدل‌های مبنای پراکنده‌سازی و روش‌های حل آن‌ها ۶۰
- ۳-۳- کاربردهای پراکنده‌سازی تسهیلات ۶۵
- ۴-۳- انواع مسائل مکان‌یابی بر پایه پراکنده‌سازی تسهیلات ۶۷
- ۱-۴-۳- مساله پراکنده‌سازی یک نوع ۶۷
- ۲-۴-۳- مساله MaxMinMin ۶۸
- ۳-۴-۳- مساله MaxSumMin ۷۳
- ۴-۴-۳- مساله MaxMinSum ۷۴
- ۵-۴-۳- مساله MaxSumSum ۷۵
- ۵-۳- موارد خاص ۷۷
- ۱-۵-۳- مدل‌های پراکنده‌سازی عادلانه ۷۷
- ۶-۳- مدل‌های مکان‌یابی تسهیلات مهلك با در نظر گرفتن محدودیت‌های پراکنده‌سازی ۷۹
- و هزینه کل ۷۹
- ۷-۳- مساله پراکنده‌سازی چند نوع ۸۱
- ۱-۷-۳- مساله پراکنده‌سازی p-t-n (مساله پراکنده‌سازی عمومی چند نوع) ۸۵
- ۲-۷-۳- مساله MaxSumMin چند نوع ۸۶

۸۸.....	۳-۷-۳- MaxMinSum چند نوعه
۸۹.....	۴-۷-۳- MaxSumSum چند نوعه
۹۱.....	۸-۳- مسائل پراکنده سازی چیدمان
۹۲.....	۱-۸-۳- حل مدل های پراکندگی چند نوعه
۹۷.....	۹-۳- انواع فرمول بندی و روش های حل آن ها در مسائل پراکنده سازی
۹۷.....	۱-۹-۳- فرمول بندی به صورت گراف و روش های حل تقریبی آن ها
۱۶۴.....	۱۰-۳- مدل هایی برای مکان یابی تسهیلات نامطلوب بر پایه اصل پراکنده سازی
۱۶۴.....	۱-۱۰-۳- مقدمه
۱۶۶.....	۲-۱۰-۳- تاریخچه
۱۶۸.....	۳-۱۰-۳- معرفی انواع مدل های مکان یابی تجهیزات نامطلوب
۱۷۵.....	۴-۱۰-۳- مکان یابی تجهیزات نامطلوب روی شبکه ها
۱۹۶.....	۱۱-۳- مکان یابی تجهیزات بیمه نامطلوب
۱۹۶.....	۱۲-۳- استفاده از الگوریتم های حل مساله ی تکامل یافته در مسائل پراکنده سازی
۲۲۰.....	تسهیلات نامطلوب
۲۲۰.....	۱-۱۲-۳- مسائل مکان یابی پدافندی یک هدفه و چند هدفه
۲۳۷.....	۲-۱۲-۳- مکان یابی تسهیلات پاسخ گوی ترور: یک بازی بین ایالات متحده و تروریست
۲۶۹.....	۳-۱۲-۳- فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه (ANP) پیرامون مکان یابی تجهیزات نامطلوب
۲۹۸.....	۴-۱۲-۳- مدل سازی چند هدفه برای تعیین مکان تسهیلات مضر: مطالعه موردی: Prince Georges county Maryland.us
۳۱۴.....	۱۳-۳- مسایل فصل
۳۱۷.....	فصل چهارم: مبانی مسائل تسهیلات متحرک (متحرک سازی تسهیلات)
۳۱۷.....	۱-۴- کمینه سازی جابه جایی در مسائل مکان یابی تجهیزات متحرک
۳۱۷.....	۱-۱-۴- مقدمه و تاریخچه
۳۲۲.....	۲-۱-۴- Minimum Total Movement Mobile Facility Location(TM-MFL) و Minimum Maximum Movement Mobile Facility Location(MM-MFL):
۳۲۶.....	۳-۱-۴- الگوریتم ۱۶- تقریبی تصادفی

۳۴۶-۲-۴- نمونه‌ای از مدل‌های تکامل یافته و حل آن..... ۳۴۶

۳۴۶-۱-۲-۴- مدل غیرخطی تعیین چیدمان تسهیلات پویا با آنالیز تعویض ماشین‌آلات..... ۳۴۶

۳۴۷-۲-۲-۴- الگوریتم‌های حل مساله برنامه‌ریزی تسهیلات پویا..... ۳۴۷

۳۶۳-۳-۴- پیوست‌های فصل سوم..... ۳۶۳

۳۷۲-۴-۴- مسایل فصل..... ۳۷۲

فصل پنجم: مکان‌یابی تسهیلات در طراحی زنجیره‌ی تامین..... ۳۷۵

۳۷۵-۱-۵- مقدمه..... ۳۷۵

۳۷۷-۲-۵- مساله‌ی مکان‌یابی وزن ثابت تسهیلات..... ۳۷۷

۳۸۲-۳-۵- مساله‌ی حمل‌ونقل برای مکان‌یابی تسهیل ثابت شده..... ۳۸۲

۳۸۴-۴-۵- بسط مساله‌ی مکان‌یابی وزن ثابت..... ۳۸۴

۳۸۶-۵-۵- مدل‌های مکان‌یابی/مسیر یابی یکپارچه..... ۳۸۶

۳۹۴-۶-۵- مدل‌های موجودی / مکان‌یابی یکپارچه..... ۳۹۴

۳۹۹-۷-۵- برنامه‌ریزی تحت عدم اطمینان..... ۳۹۹

۴۰۱-۸-۵- مدل مکان‌یابی با خرابی‌های تسهیل..... ۴۰۱

۴۰۵-۹-۵- مسایل فصل..... ۴۰۵

فصل ششم: مدل‌های کاربردی در مسایل پدافند غیرعامل تهیه شده توسط محققین..... ۴۰۹

داخلی..... ۴۰۹

۱-۶- ارائه‌ی مدلی جهت مکان‌یابی تسهیلات بر اساس اصول و معیارهای پدافند

غیرعامل..... ۴۰۹

۴۰۹-۱-۱-۶- مقدمه..... ۴۰۹

۴۱۲-۲-۱-۶- پدافند غیرعامل و ضرورت رعایت اصل مکان‌یابی..... ۴۱۲

۴۱۵-۳-۱-۶- تشریح مساله..... ۴۱۵

۴۱۷-۴-۱-۶- فرضیات..... ۴۱۷

۴۱۸-۵-۱-۶- تعاریف..... ۴۱۸

۴۱۹-۶-۱-۶- نمادگذاری..... ۴۱۹

۴۲۰-۷-۱-۶- فرموله‌کردن مساله..... ۴۲۰

۴۲۱	۸-۱-۶- جمع‌بندی مدل
۴۲۲	۹-۱-۶- نتیجه‌گیری
۴۲۲	۱۰-۱-۶- پیشنهادهای کاربردی
	۲-۶- جانمایی تجهیزات با تسهیلات متحرک در یک شبکه با در نظر گرفتن
۴۲۳	ملاحظات پدافند غیرعامل
۴۲۳	۱-۲-۶- مقدمه
۴۲۴	۲-۲-۶- اهمیت و ضرورت پژوهش
۴۲۵	۳-۲-۶- پیشینه مطالعات در حوزه مسائل مکان‌یابی تسهیلات متحرک
۴۲۹	۴-۲-۶- شرح کلی مدل
۴۳۱	۵-۲-۶- شرح جزئیات مدل
۴۳۵	۶-۲-۶- مثال عددی مدل
۴۳۷	۷-۲-۶- مثال ترسیمی
۴۴۰	۸-۲-۶- نتیجه‌گیری
۴۴۱	۹-۲-۶- پیشنهادهایی برای توسعه مدل ارائه شده
	۳-۶- اصول و ملاحظات طراحی خط تولید صنعتی در فضای امن مدفون مطالعه
۴۴۲	موردی؛ صنعت تولید هواپیمای بدون سرنشین
۴۴۲	۱-۳-۶- مقدمه
۴۴۳	۲-۳-۶- تحلیل معیارهای موثر در مکان‌یابی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی
۴۴۴	۳-۳-۶- کلیاتی در مورد روش تحلیل سلسله مراتبی
۴۴۹	۴-۳-۶- تعیین اهمیت نسبی معیارهای مکان‌یابی
۴۵۲	مراحل اجرایی تحلیل معیارهای مکان‌یابی با استفاده از نرم‌افزار AHP
۴۵۹	۶-۳-۶- نتایج حاصله از تحلیل نرم‌افزاری معیارها و زیرمعیارهای مکان‌یابی
۴۶۱	منابع و مراجع