

ارائه یک الگو برای جانمایی و چیدمان داخلی بنادر بر اساس پدافند غیر عامل -

(مطالعه موردی بندری فرضی در حاشیه دریای عمان)

* عبدالامیر فرهنگ، سازمان بنادر و دریانوردی

چکیده:

هدف از تهیه این مقاله تغییر نگرش طراحی و چیدمان داخلی بنادر از منظر اقتصادی به منظر پدافند غیر عامل می باشد. با بیان تهدیدات و آثار آن در هر قسمت از بندر و بدنال آن تمهیدات لازم جهت جلوگیری از بروز خسارات احتمالی از حوادث بالقوه و حوادث طبیعی و خسارات ناشی از حملات تروریستی و نظامی جهت قسمت های مختلف بندر مانند اسکله ها، انبارها، مراکز تجمع نیروی انسانی و تاسیسات اساس تغییر و اصلاح چیدمان داخلی بنادر از منظر اقتصادی به منظر پدافند غیر عامل می باشد لذا با شناخت اجزاء داخلی بندر و خطرات بالقوه و خطرات ناشی از حملات هر یک، تمهیدات مناسب جهت آنها مشخص می گردد.

در این مقاله از روش طراحی سیستماتیک چیدمان که بر اساس اهمیت ارتباط اجزاء تشکیل دهنده هر مجموعه نسبت به یکدیگر بیان شده استفاده خواهد شد. این روش شامل ده مرحله می باشد که ضمن انجام مراحل یک و دو در مرحله سوم به رابطه فعالیت ها پرداخته و مرحله چهارم و پنجم مربوط به فضای مورد نیاز و فضای در دسترس می باشد و در مرحله ششم به نمودار فضا- رابطه و دیاگرام رابطه فعالیت ها پرداخته خواهد شد. در مراحل هفتم و هشتم به ملاحظات تعدیلی و محدودیت های عملی اشاره می شود و در مرحله نهم به طراحی چیدمان جایگزین با نتیجه گیری از دیاگرام های رابطه فعالیت ها پرداخته و در پایان به ارزشیابی چیدمان جدید پرداخته خواهد شد.

واژگان کلیدی: چیدمان بنادر، طراحی سیستماتیک چیدمان، پدافند غیر عامل، رابطه فعالیت ها

مقدمه

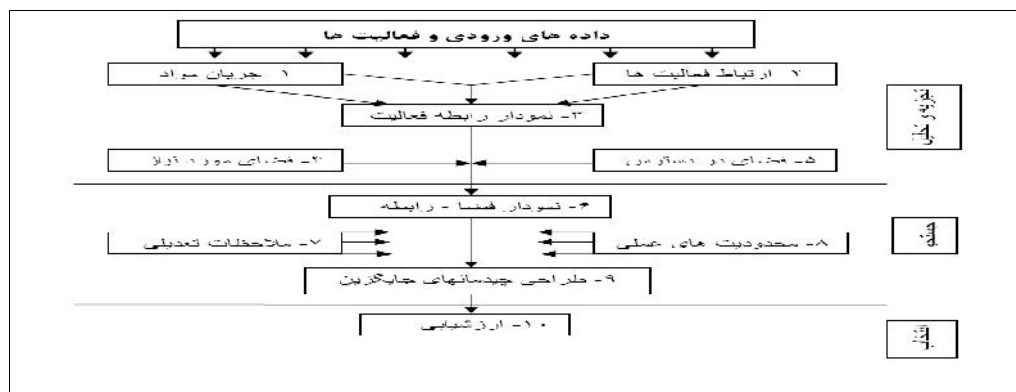
ارائه یک الگوی مناسب جهت اصلاح چیدمان داخلی مبتنی بر دیدگاه اقتصادی به چیدمان داخلی مبتنی بر دیدگاه پدافند غیرعامل می تواند آسیب پذیری بنادر را در مواقع خطر کاهش دهد. لذا ارائه یک الگو برای جانمایی و چیدمان داخلی بنادر به عنوان تعریف مساله در این تحقیق انتخاب گردیده است. بنادر از مبادی ورود و خروج کالای یک کشور می باشند. مهمترین بنادر کشور ایران در جنوب قرار داشته و آبهای جنوب با آبهای آزاد مرتبط هستند. علاوه بر وجود خطر همسایگان در این ناحیه که می تواند به عنوان پایگاه نظامی دشمن باشند، دریا راه ورود پایگاه های متحرک دشمن نیز می باشد و از مبادی تهدید محسوب می شود. در نظر گرفتن چیدمان داخلی مناسب در بنادر به منظور جلوگیری از خطرات احتمالی و کاهش صدمات ناشی از حملات در صورت بروز جنگ و فعال نگه داشتن فعالیت های بندر در صورت آسیب دیدگی بعضی از قسمت ها ناشی از حملات، انجام مطالعات را در زمینه فوق به خصوص جهت بنادر حادثاتی در حاشیه دریای عمان، ضروری می نماید. از جمله پژوهش هایی که در زمینه چیدمان تسهیلات بر مبنای اصول پدافند غیر عامل بصورت مدون موجود است می توان به مدل تشریح شده توسط کرباسیان و همکاران [۱] اشاره کرد که در آن با استفاده از مدل برنامه ریزی سیستماتیک چیدمان و تلفیق آن با مراحل جهت انطباق اصول پدافند غیرعامل مدلی ارائه شده است که به منظور آن تحلیل گر بتواند چیدمان و مکان یابی را به نحوی اجرا کند که موجب تقلیل آسیب پذیری و کاهش هزینه های سنگین تهاجم و بهبود مدیریت بحران گردد. البته در این مدل لازم است تا در ارتباط با نوع مرکز، اهداف و مأموریت و محصول آن و همچنین نوع تهدیدات موجود در منطقه و خطرات بالقوه محل مورد نظر اطلاعات دقیقی بدست آورد. همچنین دیگر مستندات در حیطه ی مکان یابی بر مبنای پدافند غیر عامل بطور عمده به مکان یابی سایت ها و مراکز ثقل پرداخته اند و کمتر به مقوله ی چیدمان داخلی مراکز جهت ایجاد امنیت و تقویت عامل دفاعی توجه شده است. به عنوان مثال سندگل و سهامی [۲] در پژوهشی به تشریح عوامل موثر در مکان یابی بنادر جدید با تاکید بر ملاحظات دفاعی پرداخته اند که در آن به طور اخص به بررسی و مطالعه فاکتورهای موثر در مکانیابی بنادر با ملاحظات دفاعی و تاکید بر رعایت اصول دفاع غیرعامل پرداخته شده است. مستنداتی نیز در ارتباط با چیدمان بنادر از منظر اقتصادی موجود است که از جمله ی آنها می توان به ضوابط طراحی و معماری ساختمان و مستحذات بندری که توسط سازمان بنادر و دریانوردی در سال ۱۳۸۸ تهیه شده است اشاره کرد؛ همچنین آیین نامه طراحی بنادر و سازه های دریایی که توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور و معاونت

آموزش، تحقیقات و فناوری پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری بطور مشترک تهیه شده است نیز قابل استناد است. با توجه به مطالب بیان شده اهداف این تحقیق عبارتند از:

- ۱- تهیه و تدوین شاخص های چیدمان دریک بندر از منظر پدافند غیر عامل.
- ۲- بکارگیری الگوی مناسب جهت تبدیل چیدمان داخلی رایج بندر به چیدمان با دیدگاه پدافند غیر عامل. ضمناً می توان کاربردهائی که از انجام این تحقیق متصور است را به صورت زیر در نظر گرفت:
- ۱- مشخص نمودن تهدیداتی که باعث آسیب پذیری قسمت های مهم بندر در شرایط عادی و بحرانی می شود.
- ۲- مشخص نمودن تمهیداتی که می تواند از آسیب پذیری قسمت های مهم بندر جلوگیری و با آنها را کاهش دهد.
- ۳- بدست آمدن الگوی مناسب جهت طراحی چیدمان داخلی یک بندر با دیدگاه پدافند غیر عامل.

۱. طراحی سیستماتیک چیدمان

یکی از رهیافت های سازمان یافته به طراحی چیدمان را موثر تدوین کرده که به علت موفقیت ناشی از کاربردش در حل تعداد بسیار متنوعی از مسائل چیدمان محبوبیت زیادی یافته است. این رهیافت را طراحی سیستماتیک چیدمان (SLP) می گویند. SLP دارای کاربردهای متنوعی در مسائل تولید، حمل و نقل، انبارداری، خدمات پشتیبانی و فعالیت اداری است [۵] شکل SLP به صورت نموداری در شکل ۱- تشریح شده است. می بینیم همین که اطلاعات مناسب گردآوری شود، تحلیل گردش کار می تواند با تحلیل جریان ترکیب شود تا نمودار ارتباط ها پدید آید. ملاحظات مربوط به فضا و مکان، وقتی با نمودار ارتباط ها ترکیب شده باشد، به ساختار نمودار ارتباط ها _ فضا ختم می شوند. تعدادی چیدمان جایگزین بر پایه نمودار ارتباط ها _ فضا، ملاحظات اصلاحی و محدودیتهای عملی، طراحی و ارزیابی می شوند. در مقایسه با مراحل فرآیند طراحی، می بینیم که SLP بعد از آنکه مسئله فرمول بندی می شود، آغاز خواهد شد. پنج مرحله اول SLP عبارت اند از تجزیه و تحلیل مسئله. مراحل ۶ تا ۹، شامل تولید چیدمان های جایگزین است که فاز جستجوی فرآیند طراحی را در بر می گیرد. فاز انتخاب فرآیند طراحی معادل با مرحله ۱۰ از مدل SLP است.



شکل ۱- طراحی سیستماتیک چیدمان (SLP)

۱-۱- تحلیل جریان و تحلیل فعالیت

تجزیه و تحلیل جریان بر معیاری کمی از حرکت بین بخش ها یا فعالیت ها متمرکز می شود، درحالی که تحلیل فعالیت عمدتاً به عوامل غیرکمی مرتبط می شود که بر استقرار بخش ها یا فعالیت ها تأثیر می گذارند.

۱-۲- داده های ورودی و فعالیت ها

داده های ورودی و فعالیت ها در بندر شامل فعالیت هایی می شود که در پایانه های کالای اختصاصی، پایانه کالای عمومی، پایانه مسافری، ساختمان اداری و عملیاتی، ساختمان های اداره مرکزی صورت می گیرد.

۱-۳- مرحله اول - جریان مواد

جریان مواد در بندر در حقیقت جریان کالا می باشد که در واردات از کشتی به اسکله و از آنجا به انبارها و خارج از بندر منتقل می شود و در صادرات جریان بلعکس خواهد بود.

۱-۴- مرحله دوم - ارتباط فعالیت ها

ارتباط فعالیت های بندر: با توجه به اهمیت نزدیک بودن پایانه های کالای اختصاصی با پایانه کالای عمومی جهت استفاده و جایگزینی از تجهیزات مشابه (مانند گنتری کرین و یا جرثقیل) در شرایط اضطراری و بحران و حتی استفاده از اسکله های همدیگر در شرایط فوق الذکر در کنار هم بودن آنها از اهمیت خاص برخوردار است. در خصوص پایانه مسافری نیز می توان از اسکله آن در شرایط بحران جهت انجام بعضی از عملیات تخلیه و بارگیری استفاده نمود و وجود آن در کنار دو پایانه دیگر مهم می باشد. نزدیکی ساختمان اداری و عملیاتی به سه پایانه فوق بدلیل تسریع در وارد عمل شدن نیروهای عملیاتی در شرایط بحران مهم می باشد. نزدیکی ساختمان های اداره مرکزی به سه پایانه فوق و ساختمان اداری و عملیاتی از اهمیت خاصی برخوردار نبوده و می توان آن را معمولی تلقی نمود.

برای بررسی دقیق تر انواع خطرات بالقوه و تهدیدات و در نتیجه میزان ارتباط بخشها با یکدیگر بر اساس تجربیات قبلی و مصاحبه با خبرگان، خطرات بالقوه و تهدیدات در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱ - فعالیت های بندریا ذکر درجه اهمیت آنها از نظر فعالیت بندری، خطرات بالقوه، خطرات ناشی از حملات، محدودیت و الزامات نزدیکی و فواصل از سایر مکانها، تمهیدات قابل پیش بینی						
ردیف	نوع فعالیت	درجه اهمیت از نظر فعالیت بندری	خطرات بالقوه	خطرات ناشی از حملات	محدودیت و الزامات نزدیکی و فواصل از سایر مکانها	تمهیدات قابل پیش بینی
۱	اسکله کالای عمومی	زیاد، بدلیل تامین مایحتاج عمومی	برخورد کشتی با اسکله-آتش سوزیها-نارسایی تجهیزات و اختلال در دسترسی	انفجار-آتش سوزی در پایانه-تخریب تجهیزات گرانقیمت-سقوط جرثقیل-آتش سوزی کشتیهای پهلو گرفته-تلفات انسانی	از مراکز تجمع نیروی انسانی و تاسیسات برقی فاصله داشته باشد	تقویت سامانه آتش نشانی-ایجاد سامانه های خودکار-تدارک سامانه های جایگزین -پیش بینی تجهیزات امداد و نجات در مکان مناسب-وجود سیستم هشدار-احداث پناهگاه و جان پناه جهت حفظ انسانها
۲	اسکله کالای اختصاصی	زیاد، بدلیل تامین نیاز کارخانجات	برخورد کشتی با اسکله-آتش سوزیها-نارسایی تجهیزات و اختلال در دسترسی	انفجار-آتش سوزی در پایانه-تخریب تجهیزات گرانقیمت-سقوط جرثقیل-آتش سوزی کشتیهای پهلو گرفته-تلفات انسانی	از مراکز تجمع نیروی انسانی و تاسیسات برقی فاصله داشته باشد	تقویت سامانه آتش نشانی-ایجاد سامانه های خودکار-تدارک سامانه های جایگزین -پیش بینی تجهیزات امداد و نجات در مکان مناسب-وجود سیستم هشدار-احداث پناهگاه و جان پناه جهت حفظ انسانها
۳	اسکله مسافری	متوسط،بدلیل تردد مسافری	برخورد کشتی با اسکله-آتش سوزیها	انفجار-آتش سوزی در پایانه-آتش سوزی کشتیهای پهلو گرفته-تلفات انسانی	از مراکز تجمع کالا و تاسیسات برقی و تجهیزات و تعمیرگاهها فاصله داشته باشد	تقویت سامانه آتش نشانی- پیش بینی تجهیزات امداد و نجات در مکان مناسب-وجود سیستم هشدار-احداث پناهگاه و جان پناه جهت حفظ انسانها
۴	اسکله یدک کش ها	متوسط،بدلیل پهلو گیری شناورهای خدماتی	برخورد شناورهای خدماتی با اسکله-آتش سوزی	انفجار- آتش سوزی یدک کشتیهای پهلو گرفته- تلفات انسانی	از مراکز تجمع کالا و تاسیسات برقی و فاصله داشته باشد	تقویت سامانه آتش نشانی- پیش بینی تجهیزات امداد و نجات در مکان مناسب-وجود سیستم هشدار-احداث پناهگاه و جان پناه جهت حفظ انسانها
۵	انبارهای ترانزیت	زیاد ،بدلیل وجود کالاهای ضروری با حجم زیاد در آن	آتش سوزی ناشی از حرارت و اتصال برق	انفجار- آتش سوزی در انبار-از بین رفتن کالا های گران بهاء - تلفات انسانی	از مراکز تجمع نیروی انسانی و تاسیسات برقی فاصله داشته باشد	تقویت سامانه آتش نشانی-ایجاد سامانه های خودکار- پیش بینی تجهیزات امداد و نجات در مکان مناسب-وجود سیستم هشدار- احداث پناهگاه و جان پناه جهت حفظ انسانها

۱-۵-مرحله سوم - رابطه فعالیت ها:

۱-۵-۱- تحلیل رابطه فعالیت ها

مواردی وجود دارند که ارتباطات ماهیتا کیفی هستند یا روابط قابل اندازه گیری نیستند در این حالات می توان از نمودار رابطه فعالیت ها استفاده نمود.

۱-۵-۲- نمودار رابطه فعالیتها

این نمودار بهترین تکنیک برای تعیین ارتباط بین فعالیتها و بخشهای مختلف می باشد. این نمودار در موارد زیر بکار می رود:

الف) تعیین بهترین ترتیب اولیه استقرار بخشها و مناطق کاری.

ب) نشان دادن نحوه ارتباط بین فعالیتهای مختلف یک بخش یا بخشهای دیگر یک اداره و یا یک کارخانه.

ج) مقدمه ای جهت رسم دیاگرام رابطه فعالیتها. [۴]

۱-۵-۳- نمودار رابطه فعالیتها در یک بندر

با توجه به تخصصی بودن فعالیت های بندر و اینکه باید ابتدا فعالیت های مختلف را دسته بندی کلی نمود و سپس در مرحله اول روابط آنها را با هم

سنجید و در مرحله دوم روابط درونی هر فعالیت را به طور جداگانه مورد بررسی قرار داد لذا فعالیت های بندر را به پنج دسته تقسیم می نمایم :

۱- پایانه کالای اختصاصی ۲- پایانه کالای عمومی ۳- پایانه مسافری ۴- بخش اداری و عملیاتی ۵- بخش اداره مرکزی

برای هر فعالیت بندر می توان رابطه ها را تشریح کرد به عنوان نمونه فعالیت پایانه کالای اختصاصی را در اینجا شرح می دهیم:

۱-۵-۴- رابطه فعالیت های پایانه کالای اختصاصی:

در پایانه کالای اختصاصی نزدیکی دوانبار سرپوشیده و هانگار به اسکله جهت سرعت انتقال کالا به آنها و کاهش میزان و زمان حمل و نقل در دو زمان

عادی (از لحاظ اقتصادی) و بحرانی (سرعت عمل تخلیه کالا جهت آزاد نمودن کشتی) از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. نزدیکی انبار روباز به اسکله

بدلیل فوق و گستردگی سطوح آن در بندر در حد مهم بوده و نزدیکی سه انبار ذکر شده نیز در حد مهم می باشند. نزدیکی رستوران و پارکینگ به کلیه

قسمت ها از نظر پدافندی غیر مهم بوده ولی نزدیکی ایستگاه آتش نشانی به کلیه قسمت ها تقریبا مهم می باشد. پست برق بدلیل احتمال خطر آتش

سوزی می بایست از کلیه قسمت ها دور باشد. با توجه به موارد فوق نمودار مربوطه را می توان تهیه نمود. [۳]

جدول ۲- نمودار رابطه فعالیت پایانه کالای اختصاصی را نشان می دهد :

جدول ۲- نمودار رابطه فعالیت پایانه کالای اختصاصی

اسکله	E									
انبار هانگار		E								
انبار سرپوشیده		I	I							
انبار روباز		I	I	U	O	O	X			
رستوران و مساجد		U	U	O	X	X	U	U		
ایستگاه آتش نشانی		O	O	X	X	U				
پست برق		X	X	U						
پارکینگ ها		X	O							

۱-۶- مرحله چهارم - فضای مورد نیاز

فضای مورد نیاز جهت کلیه پایانه ها، ساختمان های اداری و عملیاتی، ساختمان مرکزی و سایر امکانات رفاهی مانند استراحتگاه رانندگان با توجه به استاندارد ها محاسبه می شود [۶].

۱-۷- مرحله پنجم - فضای در دسترس

بنادر جهت توسعه آتی خود میبایست پیش بینی بلند مدت بنمایند، و در سه فاز اول (توسعه کوتاه مدت) و در فاز دوم (توسعه میان مدت) و در فاز سوم (توسعه دراز مدت) برنامه ریزی می شود و در محدوده خارج از شهر و در کنار دریا احداث می شود لذا هیچگونه محدودیتی از لحاظ فضا برای چیدمان مطلوب وجود ندارد.

۱-۸- مرحله ششم- نمودار فضا- رابطه دیاگرام رابطه فعالیتها در یک بندر

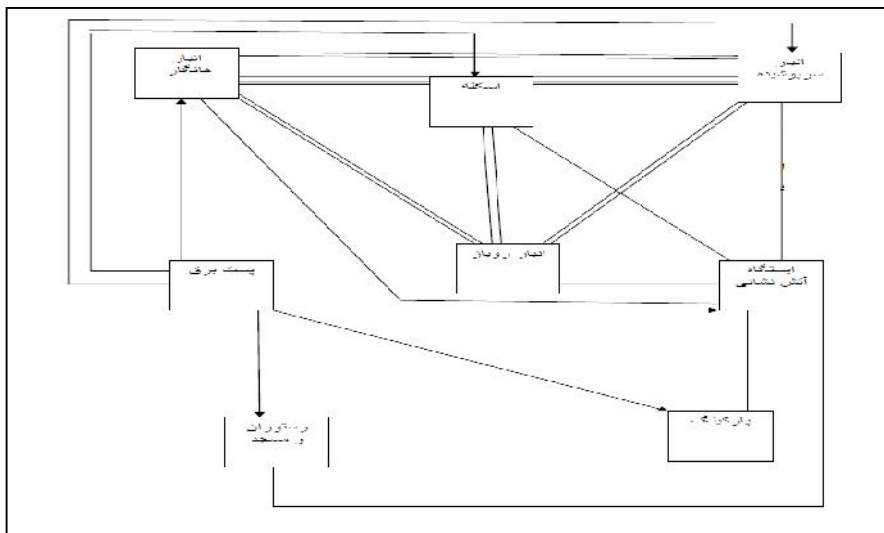
۱-۸-۱- دیاگرام رابطه فعالیتها

چنانچه نمودار رابطه فعالیتها را بصورت شکل درآوریم دیاگرام رابطه فعالیتها بدست می آید. این دیاگرام در بدست آوردن ارتباط میان بخشها (فعالیتها) بسیار مفید هستند. در روشی که موثر بکار برده است. این نمودار در دیاگرام شماره ۱ نمایش داده شده است.

جدول شماره ۳- جدول علامت کد های دیاگرام رابطه فعالیت ها

کد رابطه	شرح	علامت
A	مطلقا ضروری	=====
E	اهمیت خاص	=====
I	مهم	=====
O	تقریبا مهم	=====
U	غیر مهم	=====
X	غیر ضروری	=====

برای این مورد نیز دیاگرام فعالیت های پایانه کالای اختصاصی را به عنوان نمونه رسم می نماییم:



دیاگرام شماره ۱ فعالیت های پایانه کالای اختصاصی

۹-۱- مرحله هفتم- ملاحظات تعدیلی- تمهیدات جهت اسکله ها، انبارها، تاسیسات، مسیرهای عبور و مرور، ایستگاههای آتش

نشانی و خدمات رسانی اورژانس

به منظور مشخص کردن ملاحظات تعدیلی و تمهیدات براساس خطرات و تهدیدات بالقوه که در جدول ۱ شناسایی شده اند، تمهیدات مربوطه به ازای تهدیدات مذکور در زیر آورده شده است

- پراکنده سازی اسکله ها به منظور جلوگیری از افزایش خطر ناشی از حملات و سوانح، موازی سازی آنها جهت جلوگیری از فلج شدن اسکله ها و کاهش تجمع نیروی انسانی در نزدیکی آنها

- ساخت انبارها با فاصله مناسب از هم و تعبیه خروجی های مناسب جهت تخلیه انبارها در سریعترین زمان ممکن در زمانهای بحرانی.

- پراکندگی مناسب تاسیسات، موازی سازی و دور بودن آنها از مراکز تجمع نیروی انسانی و فعالیت های اصلی بندر

- طراحی مناسب مسیرها جهت زمانهای بحرانی ضروری می باشد.

- تهیه پناهگاه مناسب در محل های نزدیک به محل های کار کلیه نیروی انسانی.

۱۰-۱- مرحله هشتم- محدودیت های عملی- آثار تهدیدات در قسمت های مختلف بندر

با انجام تحقیقات میدانی تهدیداتی که در قسمت های مختلف بندر وجود دارد به شرح ذیل مشخص گردید:

۱-۱۰-۱- آثار تهدیدات در اسکله ها، انبار ها، تاسیسات، مسیر های عبور و مرور و خروجی های بندر، ایستگاههای آتش نشانی

و خدمات رسانی و محل های تجمع نیروی انسانی

- انفجار- آتش سوزی در پایانه- - سقوط جرثقیل- آتش سوزی کشتیهای پهلو گرفته- تلفات انسانی

- انفجار- آتش سوزی در انبار- از بین رفتن کالا های گران بهاء - تلفات انسانی

- انفجار - تخریب تجهیزات حیاتی - از کار افتادن و کاهش کار آیی اکثر قسمت هایی که با برق سر و کار دارند

- آتش سوزی خودروها - تخریب مسیر های عبور و مرور- تلفات انسانی - سر در گمی در ترافیک خودروها و کامیون ها و خودروهای امداد رسانی

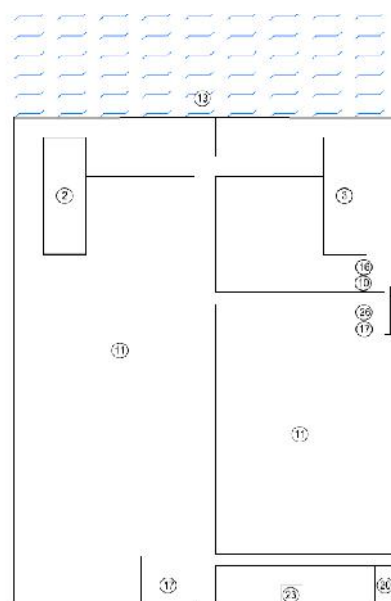
- انفجار- آتش سوزی - تخریب تجهیزات امداد رسانی- تلفات انسانی

- انفجار- آتش سوزی- از بین رفتن تجهیزات و اسناد اداری- تلفات انسانی و نیروی متخصص

۱-۱۱- مرحله نهم- طراحی چیدمان جایگزین- نتیجه گیری از دیاگرامهای رابطه فعالیتها

۱-۱۱-۱- نتیجه گیری از دیاگرام پایانه کالای اختصاصی:

در اینجا نیز فقط به نتیجه گیری از دیاگرام فعالیت پایانه کالای اختصاصی پرداخته می شود. بهتر است انبار هانگار و انبار سرپوشیده در مرحله اول و پشت سر اسکله کالای اختصاصی قرار بگیرند و انبار های روباز بعلت گستردگی در محوطه های پشت سر این دو انبار باشد. پست برق نیز می بایست از کلیه قسمت ها دور باشد و ایستگاه آتش نشانی باید در نقطه ای واقع شود که در کوتاهترین زمان ماشین های آتش نشانی خود را به کلیه قسمت ها برساند. پارکینگ و رستوران و مسجد نیز در هر نقطه ای که امکان داشته باشند قرار داده می شوند پس در مجموع چیدمان کلی پایانه کالای اختصاصی را به شرح ذیل می توان ترسیم نمود.



شکل ۲ - چیدمان کلی پایانه کالای اختصاصی

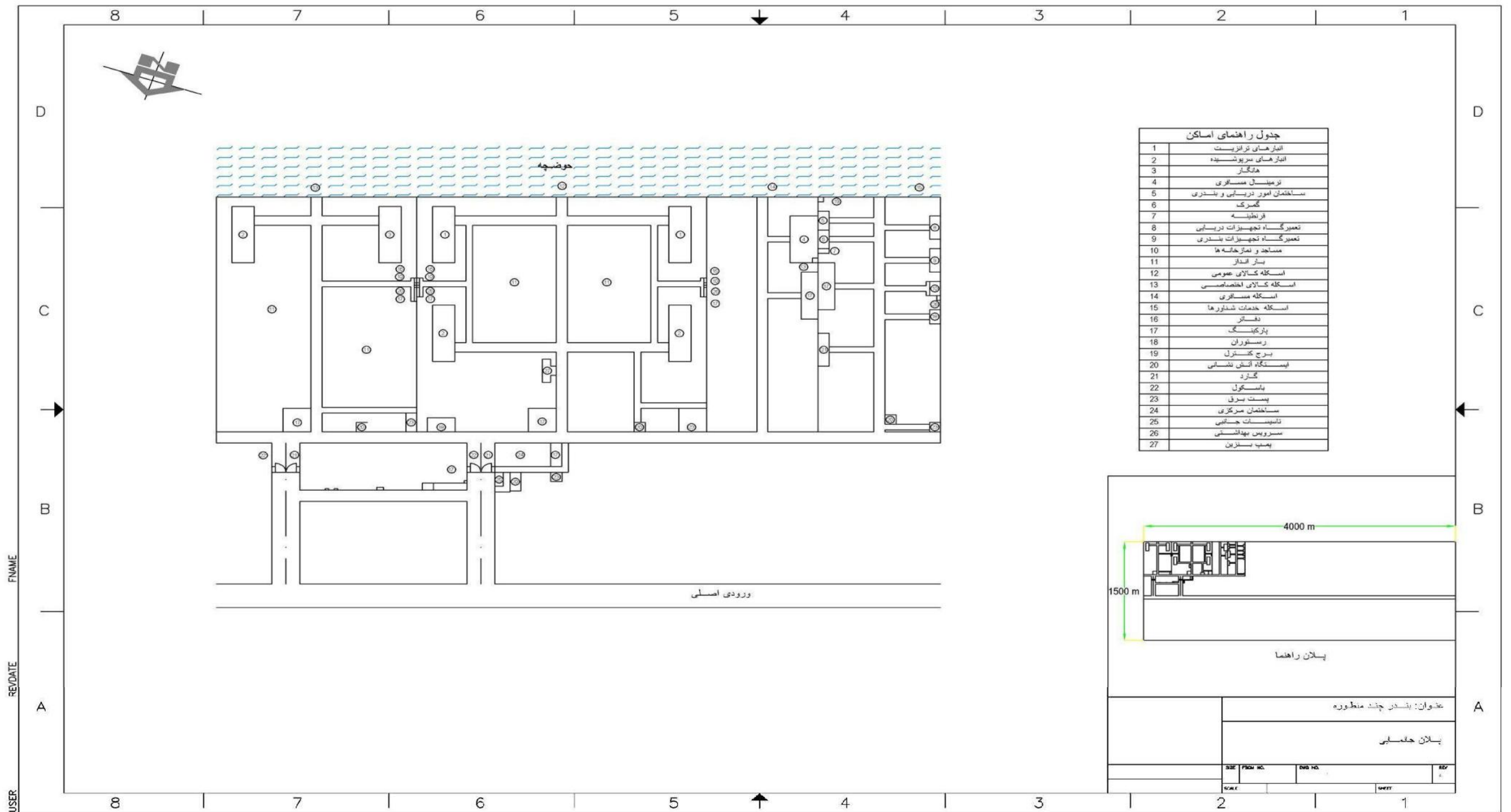
۱۲-۱ - مرحله دهم - ارزشیابی

در این مرحله به ارزشیابی طرح پرداخته می شود و اینکه با توجه به اینکه یک بندر با پهلوگیری شناورها قابل استتار نبوده و با وجود سلاح های دشمن مانند موشک های کروز و ... از تیر رس دشمن نیز نمی توان آن را دور نگه داشت و مانع اصابت و نفوذ سلاحها در اکثر قسمت های آن شد لذا این طرح باید بتواند پاسخگوی سه مورد آخراستراتژی بقاء باشد [۷].

- در صورت بروز حادثه با جدا سازی ترمینال ها که باعث پراکنده سازی اسکله ها خواهد شد و رعایت فاصله مناسب بین ساخت انبارها و قرار دادن محل انبارها به گونه ای که در وضعیت بحرانی در کوتاهترین زمان تخلیه شوند همچنین کاهش تجمع نیروی انسانی در کنار اسکله ها و انبار ها به منظور ایمنی جان انسانها و دور نگه داشتن تاسیسات از محل های تجمع نیروی انسانی و فعالیت های بندر همگی باعث خواهد شد تا در صورت بروز حادثه خسارات کاهش پیدا کند.

- با دور نگه داشتن محل تجمع نیروی انسانی از کلیه فعالیت های اصلی بندر و تاسیسات و قرار دادن ساختمان مرکزی در بیرون محوطه اداری از آسیب دیدن انسانها در مراکز حیاتی و حساس تا حد قابل قبولی جلوگیری شده است [۸].

با موازی سازی اسکله ها و استفاده از تاسیسات و تجهیزات مشابه در آنها در صورت آسیب دیدن یکی از آنها از فلج شدن فعالیت جلوگیری نموده و با داشتن انبارهای متعدد که با فاصله مناسب از هم قرار گرفته مشکل دپوی کالا نیز حل خواهد شد همچنین در صورتی که یکی از مراکز آتش نشانی یا امداد رسانی آسیب بیند سه مرکز دیگر به فعالیت خود ادامه خواهند داد و در خصوص مرکز تاسیساتی نیز مشابه مراکز آتش نشانی و امداد رسانی می باشد [۹]. مسیر ها نیز به گونه ای طراحی شده اند تا در صورت بروز حادثه وسائط نقلیه و خودروهای آتش نشانی و امداد رسانی اورژانس سریعاً خود را به محل های مورد نظر برسانند.



شکل ۳- چیدمان بهینه بندر با اجزاء داخلی آن از منظر پدافند غیر عامل

۲. نتیجه گیری

در صورت تعیین شاخص های چیدمان داخلی بندر از منظر اقتصادی و بررسی و تهیه تمهیدات مورد نیاز از منظر پدافند غیر عامل جهت هر قسمت و استفاده از طراحی سیستماتیک چیدمان (SLP) و زیر مجموعه آن، رابطه فعالیت ها و تهیه جدول های مربوطه جهت بندر(حالت کلی)، پایانه کالای اختصاصی، پایانه کالای عمومی، پایانه مسافری، بخش اداری و عملیاتی و بخش اداره مرکزی و سپس بر اساس این جدول ها تهیه دیاگرام های فعالیت های مربوطه را انجام داد و بر اساس تحلیل این دیاگرام ها در ابتدا چیدمان کلی بندر و سپس چیدمان هر بخش از بندر را می توان ترسیم نمود و در پایان از جمع بندی همه نقشه ها، نقشه کل بندر با جزئیات قابل ترسیم خواهد بود.

با توجه به موارد فوق می توان به پرسش های تحقیق که در مقدمه و به شرح ذیل آمده پاسخ داد:

- ۱- شاخص ها و ضوابط طراحی بنادر از منظر پدافند غیر عامل کدامند؟
 - ۲- آیا می توان الگویی برای طراحی از منظر پدافند غیر عامل ارائه کرد؟
- شاخص ها و ضوابط طراحی و چیدمان بنادر از منظر پدافند غیر عامل عبارتند از:
- ایجاد امنیت و ایمنی مطلوب برای نیروی انسانی و نیز فعالیت ها و فرآیند جاری، در نتیجه حفاظت کالبدی از تاسیسات و تجهیزات گران قیمت و حفاظت از کالا و ثروت موجود در بندر.
 - دارای کار آمدی در برابر سلسله مراتب تهدیدات.
 - قابل توجیه بودن از نظر اقتصادی و متناسب با سطح اهمیت و ماهیت و هویت موضوع.
 - از نظر امکان اجرایی، دارای ویژگی های منطقی قابل اجرا باشد.
 - متناسب با زمینه و بستر طرح بوده و کار آمدی جاری زمینه را مختل ننماید.
 - از مقبولیت و سهولت در بهره برداری برخوردار باشد.
 - در زمان صلح قابل استفاده برای سازمان باشد.

در خصوص پاسخ پرسش دوم نیز از الگوی مناسبی مانند رابطه فعالیت ها می توان استفاده نمود که با استفاده از این روش و تهیه تمهیدات که از تقویت نقاط قوت، خنثی نمودن نقاط ضعف، ایجاد پراکندگی مناسب تاسیسات، ایستگاههای آتش نشانی و امداد رسانی، موازی سازی و جایگزینی مناسب در اسکله ها و کاهش تجمع نیروی انسانی و دوری آنها از مراکز خطر و ایجاد مسیر های عبور و مرور مناسب برای حالات بحرانی، ایجاد امنیت و ایمنی مطلوب برای نیروی انسانی و کاهش خسارات ناشی از حوادث و حملات برای تجهیزات و تاسیسات و کالاهای موجود در انبار بدست آمد می توان طراحی و چیدمان را بجای استفاده از دید اقتصادی با استفاده از دید پدافند غیر عامل انجام داد.

۳. پیشنهادات

با توجه به گستردگی فعالیت های بندر پیشنهاد می شود علاوه بر بررسی موارد آورده شده در این تحقیق مانند پایانه کالای اختصاصی، پایانه کالای عمومی و پایانه مسافری، موارد دیگری که در بنادر بزرگ وجود دارد مانند پایانه نفتی، پایانه محصولات شیمیایی، پایانه کالای خطرناک و ... در تحقیقات آینده بکار گرفته شود.

تمهیدات بکار گرفته شده در این تحقیق با توجه به شرایط فعلی که تجربه کافی در زمینه پدافند غیر عامل در بنادر کشور وجود ندارد محدود بوده و می تواند با گذشت زمان و افزایش تجربیات از تمهیدات بیشتری استفاده نمود که باعث افزایش دقت تحقیق و ایجاد چیدمان مناسب تر در بنادر و در نتیجه افزایش راندمان پدافند غیر عامل در بنادر گردد.

الگوی مناسب در انجام تحقیق جهت بکارگیری و تبدیل تمهیدات به چیدمان مناسب روشهای مختلفی دارد که طراحی سیستماتیک چیدمان (SLP) یکی از آنها می باشد و روش های دیگری نیز مانند وجود دارد که روش مناسبی جهت اینگونه تحقیقات می باشد لذا پیشنهاد می شود الگوهای دیگر نیز بررسی شود و در تحقیقات آتی از آنها استفاده گردد.

بنادر در جاهای مختلف دارای اشکال متفاوتی می باشند لذا در تحقیقات آتی پیشنهاد می شود بجای استفاده از زمین مستطیل شکل از اشکال دیگر استفاده گردد.

۴. مراجع:

- [۱] کرباسیان، م؛ سلامی، احمد؛ طالب. یاسین؛ مقدمه ای بر مکان یابی بر اساس ملاحظات پدافند غیرعامل. دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد: اصفهان، ۱۳۹۰
- [۲] سهامی، ج. تبیین عوامل موثر در مکانیابی بنادر جدید با تاکید بر ملاحظات دفاعی، سیزدهمین همایش ملی صنایع دریایی ایران ۱۳۹۰
- [۳] ریچارد فرانسیس ، جان وایت ، چیدمان و مکان یابی تجهیزات در کارخانه ، ترجمه: عشقی، کورش ، جوانشیر، حسن - تهران: دانشگاه صنعتی شریف، موسسه انتشارات علمی، ۱۳۸۶
- [۴] جیمز مک گرگور اپل، طراحی واحد های صنعتی، ترجمه: آصف وزیری. اردوان ، ۱۳۸۱
- [۵] صفا پیمان. استحکامات و سازه های امن. چاپ اول. تهران. دانشگاه صنعتی مالک اشتر. ۱۳۸۶
- [۶] Structures to resist the effects of accidental, Department of the Army, Navy and Air Force ۱۹۹۰
- [۷] Design of structures to Resist Nuclear Weapons Effects, (ASCE Manual ۴۲), ۱۹۸۵
- [۸] Guidelines for Evaluating Process Plant Buildings for External Explosions and Fire. CCP Building Guidelines AICHE, ۱۹۹۵
- [۹] Design of blast resistant Buildings in petrochemical facilities. ASCE, ۱۹۹۷