



مرکز آموزش الکترونیکی دانشگاه علم و صنعت ایران

ارائه مدلی جهت تصمیم گیری خرید تسهیلات نوین بندری

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد  
در رشته مهندسی صنایع گرایش مدیریت اجرایی

حسین صاحبی

استاد راهنما:

دکتر محمد علی شفیعا

تیرماه ۱۳۹۰



اجرای این پایان نامه مورد حمایت مالی سازمان بنادر و دریانوردی قرار گرفته است و سازمان به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



## چکیده :

امروزه بنادر دنیا با ارائه خدمات سریع و مطمئن در صدد جذب خطوط کشتیرانی و صاحبان کالا به بنادر خود هستند و در این راستا از تسهیلات نوین بندری و نیروهای کارآمد استفاده می‌کنند تا در بین سایر بنادر رقیب، حجم کل تخلیه و بارگیری کالا در بنادر خود را افزایش دهند. یکی از شیوه‌هایی که می‌توان برای تصمیم‌گیری جهت خرید تسهیلات نوین بندری به کار برد استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی است که عملیات واقعی یک بندر را در مدل مربوطه شبیه‌سازی کرده و نحوه خدمات دهی به کشتی‌ها را ارزیابی می‌نماید. بندر شهید رجایی به عنوان بزرگترین و مهمترین بندر تجاری کشور که مبدا اصلی واردات و صادرات کالاهای کانتینری است بر اساس مدل شبیه‌سازی "ای دی"<sup>1</sup> تحت مطالعه قرار گرفته و نحوه عملکرد تسهیلات نوین بندری در آن ارزیابی می‌گردد. بدین ترتیب که با تعیین تعداد کشتی‌های ورودی و صف مربوطه، امکان پهلوگیری آنها در کنار اسکله بررسی شده و عملیات تخلیه و بارگیری شبیه‌سازی می‌گردد. سپس عملیات جابجایی کانتینرها در تخلیه و بارگیری مدل شده و صف کانتینرها ارزیابی می‌گردد. با بررسی سرعت عملکرد اپراتورهای تجهیزات و ارزیابی زمان کارکرد آنها مجدداً صف کشتی‌ها و کانتینرها محاسبه شده چنانچه صف‌های مذکور هنوز قابل توجه باشند با تغییر تعداد تجهیزات عملکرد بندر ارزیابی شده تا صف‌های مذکور از بین رفته و در این مقطع خرید تسهیلات توصیه می‌گردد. لذا بدین ترتیب شیوه‌ای برای تصمیم‌گیری خرید این گونه تجهیزات بر مبنای افزایش خدمات دهی بندر به کشتی‌ها و کاهش زمان توقف آنها مورد بررسی قرار گرفته است.

**واژه‌های کلیدی:** تسهیلات نوین بندری، مدل تصمیم‌گیری، شبیه‌سازی بنادر، خرید تسهیلات

بندری

<sup>1</sup> ED (Enterprise Dynamic simulation)

## فهرست مطالب

### فصل ۱: مقدمه

۱

- ۱-۱- مقدمه ..... ۲
- ۱-۲- بیان مسئله ..... ۳
- ۱-۳- ضرورت انجام تحقیق ..... ۳
- ۱-۴- اهداف تحقیق ..... ۴
- ۱-۵- روش تحقیق ..... ۴
- ۱-۶- مراحل تحقیق ..... ۴
- ۱-۷- قلمرو مکانی، زمانی و موضوعی تحقیق ..... ۵
- ۱-۸- ساختار تحقیق ..... ۵

۶

### فصل ۲: مروری بر منابع و پیشینه تحقیق

- ۱-۲- مقدمه..... ۷
- ۲-۲- نقش نوین بنادر در توسعه اقتصادی و اجتماعی..... ۹
- ۳-۲- سیر تکامل بنادر..... ۱۳
- ۱-۳-۲- بنادر نسل اول..... ۱۳
- ۲-۳-۲- بنادر نسل دوم..... ۱۵
- ۳-۳-۲- بنادر نسل سوم..... ۱۶
- ۴-۲- زیر بناها و روبناهای بنادر..... ۱۸
- ۱-۴-۲- زیر بناهای اصلی و اساسی بندر..... ۱۸
- ۲-۴-۲- زیر بناهای عملیاتی بندر..... ۱۸
- ۳-۴-۲- تجهیزات روبنای بندر..... ۱۹
- ۴-۴-۲- سایر دارایی ها، وسایل و لوازم بندر..... ۱۹
- ۵-۲- طبقه بندی انواع بنادر..... ۲۰
- ۱-۵-۲- موقعیت جغرافیایی یا دریایی بندر..... ۲۱
- ۲-۵-۲- قابلیت دسترسی یا اثر پدیده جزر و مد..... ۲۱
- ۳-۵-۲- حوزه نفوذ یا شعاع عمل بندر..... ۲۱
- ۴-۵-۲- نظام مالکیت بندر..... ۲۲

- ۲۲..... ۱-۴-۵-۲ بنادر دولتی
- ۲۲..... ۲-۴-۵-۲ بنادر عمومی
- ۲۲..... ۳-۴-۵-۲ بنادر خصوصی
- ۲۳..... ۶-۲ انواع ترافیک دریایی
- ۲۴..... ۱-۶-۲ نوع کالا و بسته بندی
- ۲۵..... ۲-۶-۲ بنادر اختصاصی یا بنادر چند منظوره
- ۲۵..... ۷-۲ نوع فعالیت اقتصادی و تجاری بنادر
- ۲۵..... ۸-۲ نوع واردات و صادرات کالا
- ۲۶..... ۹-۲ نظام گمرکی بندر
- ۲۶..... ۱۰-۲ خدمات بندری
- ۲۶..... ۱-۱۰-۲ خدمات ورود و خروج کشتی
- ۲۷..... ۲-۱۰-۲ خدمات کنار اسکله
- ۲۷..... ۳-۱۰-۲ خدمات انتقال محمولات و کانتینر از/به اسکله
- ۲۷..... ۴-۱۰-۲ خدمات ورود و خروج محمولات
- ۲۸..... ۱۱-۲ اصول نخستین پیش بینی ترافیک بندر

- ۲۹..... ۱-۱۱-۲- تنظیم برنامه ترافیک بندر
- ۳۰..... ۲-۱۱-۲- کنترل آمارها
- ۳۱..... ۳-۱۱-۲- پیش بینی روند ترافیک
- ۳۱..... ۱۲-۲- پیش بینی میزان بارگیری و تعداد تردد کشتی ها
- ۳۲..... ۱-۱۲-۲- شاخص های عملیاتی بندر
- ۳۳..... ۲-۱۲-۲- شاخص های عملکرد اسکله
- ۳۳..... ۱-۲-۱۲-۲- تناژ جابجایی شده بر اسکله
- ۳۳..... ۳-۱۲-۲- شاخص زمان کل توقف کشتی در بندر
- ۳۴..... ۴-۱۲-۲- شاخص های اشغال اسکله
- ۳۴..... ۱-۴-۱۲-۲- نرخ های ناخالص اشغال اسکله
- ۳۵..... ۵-۱۲-۲- شاخص بهره وری کشتی
- ۳۵..... ۱۳-۲- تسهیلات بندری
- ۳۶..... ۱-۱۳-۲- تجهیزات خشکی
- ۳۷..... ۱۴-۲- پایانه های کانتینری
- ۳۷..... ۱-۱۴-۲- تجهیزات اسکله

- ۳۷..... ۲-۱۴-۱-۱- جرثقیل های دروازه ای
- ۳۹..... ۲-۱۴-۱-۲- جرثقیل های بوم بلند
- ۳۹..... ۲-۱۴-۲- تجهیزات محوطه
- ۴۰..... ۲-۱۴-۲-۱- کفی و ترمینال تراکتور
- ۴۰..... ۲-۱۴-۲-۲- تاپ لیفت تراک
- ۴۱..... ۲-۱۴-۲-۳- نظام استرادل کریر
- ۴۱..... ۲-۱۴-۲-۴- ترانستینر
- ۴۳..... ۲-۱۵-۱۵- پایانه های چند منظوره کالاهاى عمومى
- ۴۳..... ۲-۱۵-۱- تجهیزات اسکله
- ۴۳..... ۲-۱۶-۱۶- پایانه های کالای خشک
- ۴۴..... ۲-۱۶-۱- سیستم انتقال
- ۴۴..... ۲-۱۷-۱۷- کاربرد و کارکرد تجهیزات بندری
- ۴۶..... ۲-۱۷-۱- نقش تجهیزات در توسعه بندر و سرعت عملیات بندری
- ۴۸..... ۲-۱۸-۱۸- مدل شبیه سازی
- ۴۹..... ۲-۱۹-۱۹- حوزه جغرافیایی تحقیق

۴۹..... بندر شهید رجایی ۱-۱۹-۲

۵۲..... نتیجه گیری ۲۰-۲

۵۳

### فصل ۳: روش تحقیق

۵۴..... مقدمه ۱-۳

۵۴..... روش تحقیق ۲-۳

۵۵..... مدل شبیه سازی تحقیق ۳-۳

۵۵..... مدل سازی ۱-۳-۳

۵۶..... "ای دی" اتم ها در مدل ۱-۱-۳-۳

۵۹..... روش جمع آوری اطلاعات ۴-۳

۵۹..... مطالعات کتابخانه ای ۱-۴-۳

۵۹..... تحقیقات میدانی ۲-۴-۳

۶۰..... تحلیل مدل ۵-۳

۶۰..... اطلاعات ورودی مدل ۱-۵-۳

۶۰..... زمان ورود کشتی ها به لنگرگاه ۱-۱-۵-۳

۶۲..... خدمت دهی جرثقیل های دروازه ای به کشتی ها ۲-۵-۳



۳-۵-۳- خدمات دهی ترمینال تراکتورها ..... ۶۳

۳-۶- نتیجه گیری ..... ۶۷

## فصل ۴: نتایج و تفسیر آنها

۶۸

۴-۱- مقدمه ..... ۶۹

۴-۲- تحلیل داده های ورودی و عملکرد مدل ..... ۶۹

۴-۲-۱- داده های زمان ورودی کشتی به لنگرگاه ..... ۶۹

۴-۲-۲- داده های ورودی به جرثقیل های دروازه ای ..... ۷۲

۴-۲-۳- داده ای ورودی ترمینال تراکتورها ..... ۷۶

۴-۳- اعتبار سنجی مدل ..... ۸۰

۴-۴- پیش بینی آینده ..... ۸۴

۴-۴-۱- سناریوی اول ..... ۸۶

۴-۴-۲- سناریوی دوم ..... ۸۹

## فصل ۵: جمع بندی و پیشنهاد ها

۹۲

۵-۱- مقدمه ..... ۹۳

۵-۲- محتوا ..... ۹۳

۹۳..... ۱-۲-۵- جمع بندی

۹۴..... ۲-۲-۵- نوآوری

۹۵..... ۳-۲-۵- پیشنهاد ها

۹۶

مراجع

۱۰۰

پیوست ها

Archive of SID