



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی

راهنمای بازرسی اسکله‌های بنادر ایران

مجری :

دکتر علی فاخر

نشریه شماره : گ-۹۵۵

چاپ اول : ۱۴۰۰

سرشناسه	فاخر، علی، ۱۳۴۲
عنوان و نام پدیدآور	راهنمای بازرسی اسکله‌های بنادر ایران/ مجری علی فاخر؛ مشاور پروژه شرکت مهندسین مشاور هندسه پارس؛ مدیر پروژه ایرج رحمانی؛ ویرایشگر علمی سیده معصومه صدیقی
مشخصات نشر	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ۱۴۰۰
مشخصات ظاهری	ح، [۲۴۳]ص: مصور، جدول، نمودار
فروست	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، شماره نشر: گ-۹۵۵
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۱۳-۳۴۴-۲
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	Inspection guidelines for Iranian... : ص.ع. به انگلیسی
موضوع	کتابنامه : ص. ۲۴۲
موضوع	سکوهاى دریایی -- ایران -- بازرسی
موضوع	Drilling platforms -- Inspection-- Iran :
موضوع	سکوهاى دریایی -- ایران -- نگهداری و تعمیر
موضوع	Drilling platforms -- Maintenance and repair-- Iran :
شناسه افزوده	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
شناسه افزوده	Road, Housing and Urban Development Research Center :
رده بندی کنگره	TN۸۷۱/۴ :
رده بندی دیویی	۶۲۲/۳۳۸۱۹ :
شماره کتابشناسی ملی	۸۷۱۴۸۲۹ :
اطلاعات رتوردد کتابشناسی	فیا :

www.ketab.ir



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نام کتاب: راهنمای بازرسی اسکله‌های بنادر ایران
مشاور پروژه: شرکت مهندسین مشاور هندسه پارس
مجری پروژه: دکتر علی فاخر
مدیر پروژه: دکتر ایرج رحمانی
ویرایشگر علمی: دکتر سیده معصومه صدیقی
شماره نشر: گ-۹۵۵
ناشر: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
نوبت چاپ: اول
تیراژ: ۱۰۰ جلد
قطع: وزیری
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: اداره انتشارات و چاپ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
قیمت: ۵۲۰۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۱۳-۳۴۴-۲

ISBN: 978-600-113-344-2

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.
کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر برای مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی محفوظ است.

نشانی ناشر: تهران، بزرگراه شیخ فضل ... نوری، رویروی فاز ۲ شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی، خیابان حکمت صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۶۹۶ تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶ دورنگار: ۸۸۳۸۴۱۳۲
پست الکترونیکی: pub@bhrc.ac.ir فروش الکترونیکی: http://pub.bhrc.ac.ir

سخن مرکز

بنادر به عنوان پل ارتباطی حمل و نقل دریایی با سایر روش های ارتباطی، نقش بسزایی در فعالیت های تجاری و اقتصادی کشورها ایفا می کنند. نقش بنادر در چرخه تامین کالا و خدمات در شرایط عادی بهره برداری و نیز در شرایط اضطراری مانند جنگ و پس از حوادث طبیعی، تعیین کننده و غیرقابل انکار است. اسکله ها از اصلی ترین اجزای بنادر و از مهم ترین زیرساخت های ملی هستند که تداوم عملکرد آنها در بهره برداری از بنادر اهمیت ویژه ای دارد. از آنجا که این سازه های مهم در شرایط دریایی و در معرض برخورد شناورها قرار دارند، احتمال آسیب و خرابی در آنها بالا است و بازرسی منظم آنها به منظور شناسایی به موقع نشانه های آسیب و پیشگیری از آسیب های جدی ضروری است. با انجام بازرسی های منظم می توان آسیب های احتمالی را در زمان مناسب تشخیص داد و اقدام به رفع آنها نمود.

انواع بازرسی مورد نیاز، زمان تناوب و نحوه انجام آنها و سپس در صورت نیاز، برنامه ریزی برای بهسازی و ترمیم اسکله ها از موضوعات مهمی است که باید در مدیریت بنادر مورد توجه باشد. راهنمای بازرسی اسکله های بنادر ایران در این راستا تهیه شده است و هدف آن ارائه روش های جمع آوری اطلاعات، روش ها و ضوابط بازرسی اجزاء و سیستم های سازه ای، مکانیکی و برقی اسکله های ایران به منظور ارزیابی آسیب پذیری آنها است. بازرسی اسکله ها می تواند میزان آسیب پذیری، نیاز به بهسازی و ترمیم یا بازسازی کامل را مشخص کرده و احتمال وقوع حوادثی که ایمنی افراد و سلامت محیط زیست را به مخاطره می اندازند کاهش دهد و در صورت خارج شدن اسکله از شرایط بهره برداری مناسب، از زیان های اقتصادی احتمالی پیشگیری نماید. پس از بازرسی اسکله ها به کمک راهنمای حاضر، در صورتیکه نتایج بازرسی انجام عملیات بهسازی و ترمیم را لازم بداند، می توان برای انجام عملیات بهسازی و ترمیم اسکله ها برنامه ریزی و اقدام نمود.

علیرضا قاری قران

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تقدیر و تشکر و اسامی همکاران

گزارش حاضر حاصل کار گروهی انجام شده در مهندسين مشاور هندسه پارس با مدیریت و نظارت پژوهشکده حمل و نقل مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی است. بدینوسیله از آقای دکتر رحمانی (مدیر پروژه در پژوهشکده حمل و نقل)، آقایان دکتر راعی و مهندس راستی (ناظران پروژه) و خانم مهندس فصیحی که در تهیه ویرایش نهایی گزارش نقش موثری داشته‌اند، قدردانی می‌شود. تیم پروژه در هندسه پارس شامل همکاران ذیل بوده که از آنان نیز کمال تشکر ابراز می‌گردد:

آقای علی فاخر

آقای مهدی شفیعی‌فر

آقای علیرضا کرمی

آقای سید مهدی حسینی نژاد

خانم سیده معصومه صداقی

آقای حسین سعدایی

خانم زینب تورنگ

آقای مرتضی فخار

خانم سارا شهیدی

آقای امیر کاشانی

آقای وحید اشرفی

خانم سیده حمیده طاهری

خانم آزاده مستوفی

آقای علیرضا شفیعی‌فر

مهندسين مشاور هندسه پارس

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱- کلیات	۱
۱-۱- معرفی راهنما، تاریخچه و ضرورت	۱
۲-۱- دامنه کاربرد و مسئولیت‌ها	۲
۳-۱- بازرسی و انواع آن در این راهنما	۲
۱-۳-۱- طبقه‌بندی انواع بازرسی	۲
۲-۳-۱- سطوح بازرسی تعریف شده در این راهنما	۵
۳-۳-۱- روشهای بازرسی اجزای بالای سطح آب	۷
۴-۳-۱- روشهای بازرسی اجزاء زیر سطح آب	۸
۵-۳-۱- نحوه تعیین نوع بازرسی برای اسکله‌های مختلف	۹
۶-۳-۱- افراد و تخصص‌های لازم در تیم بازرسی اسکله	۱۱
فصل ۲- معرفی اجزاء اسکله‌ها و جمع‌آوری مدارک برای بازرسی	۱۳
۱-۲- مقدمه	۱۳
۲-۲- معرفی انواع اسکله‌ها و سیستم‌های مستقل در آنها	۱۳
۱-۲-۲- اسکله‌های بسته (صلب)	۱۴
۲-۲-۲- اسکله‌های باز	۱۸
۳-۲-۲- اسکله‌های شناور	۲۰
۳-۲- معرفی اجزای سازه‌ای و تجهیزات اسکله‌ها	۲۱
۱-۳-۲- اجزاء سازه‌ای و ژئوتکنیکی	۲۱
۲-۳-۲- تجهیزات پهلویی شناورها	۲۲
۳-۳-۲- تجهیزات مهاربندی شناورها	۲۳
۴-۳-۲- تجهیزات بارگیری و تخلیه	۲۵
۵-۳-۲- تاسیسات مکانیکی و برقی	۳۲
۶-۳-۲- تجهیزات آتش‌نشانی و ایمنی	۳۴
۴-۲- جمع‌آوری مدارک	۳۶
۱-۴-۲- نقشه‌های اجرایی	۳۶
۲-۴-۲- دفترچه محاسبات	۳۷
۳-۴-۲- عکسها و ویدئوها	۳۷
۴-۴-۲- گزارش آزمایش‌ها	۳۷
۵-۴-۲- برداشت‌های نقشه‌برداری و هیدروگرافی	۳۸
۶-۴-۲- شناسایی‌های ژئوتکنیکی و گزارش مکانیک خاک	۳۸

۳۸	۷-۴-۲ مطالعات هیدرودینامیکی (مشخصات امواج، جریانات و ...)
۳۹	۸-۴-۲ دفترچه راهنمای تجهیزات
۳۹	۵-۲ چک‌لیست برای مشخص کردن پارامترهای ناقص که می‌بایست در بازرسی به دست آیند
۴۳	فصل ۳- معرفی خرابی‌های متداول در اسکله‌ها
۴۳	۱-۳ مقدمه
۴۴	۲-۳ خرابی‌های سازه‌ای اسکله‌ها
۴۴	۱-۲-۳ خرابی اجزای فولادی و فلزی
۴۸	۲-۲-۳ خرابی قسمت‌های بتنی
۵۴	۳-۲-۳ خرابی اجزای چوبی
۵۴	۳-۳ خرابی‌های ژئوتکنیکی اسکله‌ها
۵۴	۱-۳-۳ خرابی ناشی از گسیختگی ظرفیت باربری
۵۴	۲-۳-۳ خرابی ناشی از نشست بیش از حد مجاز
۵۵	۳-۳-۳ خرابی ناشی از تغییر شکل جانبی اسکله
۵۵	۴-۳-۳ خرابی ناشی از ریزش خاک
۵۵	۵-۳-۳ خرابی ناشی از آتشسوزی
۵۵	۶-۳-۳ اثر متقابل بستر دریا
۵۶	۴-۳ خرابی‌های تاسیساتی اسکله‌ها
۵۶	۱-۴-۳ سیستم‌های هیدرولیکی
۵۶	۲-۴-۳ شیرهای نصب شده روی خطوط لوله
۵۷	۳-۴-۳ فلنج‌ها
۵۷	۴-۴-۳ اتصالات جوشی
۵۷	۵-۴-۳ تجهیزات اندازه‌گیری
۵۷	۶-۴-۳ صافی‌ها و فیلترها
۵۷	۷-۴-۳ تجهیزات ابزار دقیق
۵۸	۸-۴-۳ نحوه تخلیه فاضلاب
۵۸	۹-۴-۳ شیرهای برداشت آب آتش‌نشانی
۵۸	۱۰-۴-۳ اتصالات خطوط لوله
۵۸	۱۱-۴-۳ تجهیزات ایمنی و نجات
۵۸	۱۲-۴-۳ تجهیزات خاموش‌سازی آتش به صورت دستی
۵۹	۱۳-۴-۳ تجهیزات برقی برای نواحی پر خطر
۵۹	۱۴-۴-۳ تجهیزات نظارت محیط‌زیستی
۵۹	۱۵-۴-۳ پل دسترسی کشتی به ساحل
۶۰	۱۶-۴-۳ سیستم حفاظت کاتدی

۶۷	۵-۳	خرابی‌های تجهیزات پهلویی و مهاربندی اسکله‌ها
۶۷	۱-۵-۳	بولاردها
۶۷	۲-۵-۳	قلاب‌های رهاساز سریع (Quick release hooks)
۶۸	۳-۵-۳	چرخ طنابها (Capstans)
۶۸	۴-۵-۳	فندرها
۷۰	۵-۵-۳	شاخص یا نشانگر سرعت نزدیک شدن کشتی
۷۱	۶-۵-۳	رادار
۷۳	۶-۳	خرابی‌های تجهیزات تخلیه و بارگیری
۷۵	۷-۳	سایر مشکلات گزارش شده در کاربری اسکله‌ها
۷۵	۸-۳	دسته بندی خرابی‌های گزارش شده بر حسب میزان وقوع
۷۷	فصل ۴-بازرسی پایه	
۷۷	۱-۴	مقدمه
۷۸	۲-۴	ابزار و تجهیزات بازرسی
۷۸	۱-۲-۴	ابزار تمیز کردن سطح
۷۸	۲-۲-۴	ابزار بازرسی
۷۹	۳-۲-۴	ابزار ثبت
۸۱	۳-۴	بازرسی اجزای سازه‌ای بالای سطح آب
۸۱	۱-۳-۴	اجزای ضروری برای بازرسی
۸۳	۲-۳-۴	سطوح مختلف بازرسی اجزای سازه‌ای بالای سطح آب
۸۴	۳-۳-۴	روش‌ها و آزمایش‌های مورد نیاز در بازرسی اجزای سازه‌ای بالای سطح آب
۹۶	۴-۳-۴	چک‌لیست‌های بازرسی اجزای سازه‌ای بالای سطح آب
۱۰۸	۴-۴	بازرسی اجزای سازه‌ای زیر سطح آب
۱۰۸	۱-۴-۴	اجزای ضروری برای بازرسی
۱۰۸	۲-۴-۴	سطوح مختلف بازرسی
۱۰۹	۳-۴-۴	روش‌ها و آزمایش‌های مورد نیاز در بازرسی اجزای سازه‌ای زیر سطح آب
۱۱۶	۴-۴-۴	چک‌لیست‌های بازرسی اجزای سازه‌ای زیر سطح آب
۱۲۰	۵-۴	بازرسی اجزای مکانیکی و برقی-مخابراتی
۱۲۰	۱-۵-۴	اجزاء ضروری برای بررسی
۱۲۱	۲-۵-۴	سطوح مختلف بازرسی اجزای مکانیکی و برقی-مخابراتی
۱۲۲	۳-۵-۴	روش‌ها و آزمایش‌های مورد نیاز در بازرسی اجزای مکانیکی و برقی-مخابراتی
۱۲۴	۴-۵-۴	چک‌لیست‌های بازرسی اجزای مکانیکی و برقی-مخابراتی
۱۲۹	۶-۴	بازرسی تجهیزات پهلویی در اسکله‌ها
۱۳۰	۱-۶-۴	اجزاء ضروری برای بررسی

۱۳۰	سطوح مختلف بازرسی تجهیزات پهلوگیری	۲-۶-۴
۱۳۰	روشها و آزمایش‌های مورد نیاز در بازرسی تجهیزات پهلوگیری	۳-۶-۴
۱۳۳	چک‌لیست‌های بازرسی تجهیزات پهلوگیری	۴-۶-۴
۱۴۵	بازرسی تجهیزات مهاربندی در اسکله‌ها	۷-۴
۱۴۵	اجزاء ضروری برای بررسی	۱-۷-۴
۱۴۹	سطوح مختلف بازرسی تجهیزات مهاربندی	۲-۷-۴
۱۴۹	روشها و آزمایش‌های مورد نیاز در بازرسی تجهیزات مهاربندی	۳-۷-۴
۱۵۳	چک‌لیست‌های بازرسی تجهیزات مهاربندی	۴-۷-۴
۱۵۵	بازرسی تجهیزات بارگیری و تخلیه شناورها از اسکله‌ها	۸-۴
۱۵۶	اجزاء ضروری برای بررسی	۱-۸-۴
۱۵۶	سطوح مختلف بازرسی تجهیزات بارگیری و تخلیه شناورها	۲-۸-۴
۱۵۶	روشها و آزمایش‌های مورد نیاز در بازرسی تجهیزات بارگیری و تخلیه شناورها	۳-۸-۴
۱۵۷	چک‌لیست‌های بازرسی تجهیزات بارگیری و تخلیه شناورها	۴-۸-۴
۱۵۸	بازرسی تجهیزات آتش‌نشانی و ایمنی اسکله‌ها	۹-۴
۱۵۸	اجزاء ضروری برای بررسی	۱-۹-۴
۱۵۹	سطوح مختلف بازرسی تجهیزات آتش‌نشانی و ایمنی	۲-۹-۴
۱۵۹	آزمایش‌های مورد نیاز در بازرسی تجهیزات آتش‌نشانی و ایمنی	۳-۹-۴
۱۶۰	چک‌لیست‌های بازرسی تجهیزات آتش‌نشانی و ایمنی	۴-۹-۴
۱۶۳	بازرسی اسکله‌ها از جنبه محیط‌زیستی	۱۰-۴
۱۶۳	تعیین معیارهای محیط‌زیستی در بهره‌برداری از اسکله	۱-۱۰-۴
۱۶۴	آزمایش‌های مورد نیاز در بازرسی محیط‌زیستی	۲-۱۰-۴
۱۶۴	چک‌لیست‌های بازرسی محیط‌زیستی	۳-۱۰-۴
۱۶۵	نحوه تهیه گزارش بازرسی	۱۱-۴
۱۶۷	فصل ۵- بازرسی تناوبی	
۱۶۷	مقدمه	۱-۵
۱۶۸	روش بازرسی تناوبی	۲-۵
۱۶۸	تأثیر نوع و کاربری اسکله‌ها در روش بازرسی تناوبی	۱-۲-۵
۱۷۰	تأثیر میزان اهمیت کاربری اسکله‌ها در روش بازرسی تناوبی	۲-۲-۵
۱۷۰	تأثیر عمر مفید اسکله‌ها در روش بازرسی تناوبی	۳-۲-۵
۱۷۰	تناوب بازرسی اجزاء اسکله‌ها	۳-۵
۱۷۱	تناوب بازرسی اجزای سازه‌ای بالای سطح آب	۱-۳-۵
۱۷۷	تناوب بازرسی اجزای سازه‌ای زیر سطح آب	۲-۳-۵
۱۷۹	تناوب بازرسی اجزای مکانیکی	۳-۳-۵

۱۸۲.....	۴-۳-۵- تناوب بازرسی اجزای برقی
۱۸۷.....	۵-۳-۵- تناوب بازرسی تجهیزات پهلویی در اسکله ها
۱۹۰.....	۶-۳-۵- تناوب بازرسی تجهیزات مهاربندی در اسکله ها
۱۹۷.....	۷-۳-۵- تناوب بازرسی تجهیزات بارگیری و تخلیه شناورها از اسکله ها
۲۰۵.....	۸-۳-۵- تناوب بازرسی تجهیزات آتش نشانی و ایمنی اسکله ها
۲۰۹.....	۹-۳-۵- تناوب بازرسی محیط زیستی اسکله ها
۲۰۹.....	۴-۵- تغییرات لازم نسبت به روش ها و ضوابط بازرسی پایه
۲۱۱.....	فصل ۶- بازرسی پس از حادثه
۲۱۱.....	۱-۶- مقدمه
۲۱۱.....	۲-۶- روش بازرسی پس از حادثه به منظور تعیین وضعیت بهره برداری
۲۱۵.....	۱-۲-۶- معرفی انواع حوادث قابل وقوع مؤثر بر عملکرد اسکله ها
۲۱۶.....	۲-۲-۶- بررسی تاثیر انواع مختلف حوادث بر عملکرد اسکله ها
۲۲۷.....	۳-۶- تعیین نقاط بحرانی (که احتمال خرابی در آنها وجود دارد) برای حوادث محتمل
۲۲۷.....	۱-۳-۶- معیارهای مؤثر در تعیین نقاط بحرانی
۲۲۷.....	۲-۳-۶- دستورالعمل تعیین نقاط بحرانی در شرایط مختلف
۲۳۶.....	۴-۶- تعیین نیاز یا عدم نیاز به بازرسی اجزاء زیر سطح آب
۲۳۷.....	۱-۴-۶- تعیین اجزای کلیدی برای بازرسی زیر سطح آب پس از وقوع حوادث
۲۳۹.....	۲-۴-۶- بررسی نیاز به بازرسی اجزاء کلیدی زیر آب با توجه به کاربری و اهمیت سازه
۲۳۹.....	۳-۴-۶- بررسی نیاز به بازرسی اجزاء کلیدی زیر سطح آب با توجه به نوع و شدت حادثه
۲۴۰.....	۵-۶- تعیین نیاز یا عدم نیاز به بازرسی محیط زیستی اسکله ها پس از وقوع حوادث
۲۴۱.....	۶-۶- تغییرات لازم نسبت به روش ها و ضوابط بازرسی پایه

چکیده

این راهنما به منظور ارائه روش‌ها و ضوابط بازرسی اجزاء و سیستم‌های سازه‌ای، مکانیکی و برقی اسکله‌های ایران جهت ارزیابی آسیب‌پذیری اسکله‌ها تهیه شده است تا میزان آسیب‌پذیری‌ها، نیاز به بهسازی و ترمیم یا بازسازی کامل اسکله‌ها را مشخص کرده و احتمال وقوع حوادثی که ایمنی افراد و سلامت محیط‌زیست را به مخاطره می‌اندازند کاهش دهد. راهنمای حاضر برای استفاده مأموران بازرسی و مهندسان سازه‌های دریایی و بندری و همچنین مدیران اسکله‌ها و بنادر تهیه شده است.

این راهنما در شش فصل تنظیم شده است. فصل اول پس از بیان کلیات و معرفی راهنما، انواع بازرسی و سطوح بازرسی را تشریح می‌کند. در فصل دوم ابتدا انواع سازه‌ها و تجهیزات موجود در اسکله‌ها و بنادر معرفی شده و سپس جمع‌آوری مدارک لازم برای بازرسی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. فصل سوم خرابی‌های محتمل در اجزای مختلف اسکله‌ها را شرح می‌دهد. فصل چهارم بازرسی پایه را معرفی کرده و اجزای مورد توجه، روش‌ها و آزمایش‌ها و چک‌لیست‌های بازرسی این نوع بازرسی را به طور کامل بیان می‌کند. فصل پنجم مفهوم بازرسی تناوبی و تناوب بازرسی اجزای مختلف اسکله‌ها را مورد بررسی قرار داده و فصل ششم به معرفی بازرسی پس از حادثه پرداخته و شرایط و ضوابط این نوع بازرسی را تشریح می‌کند.