

راهنمای روش‌های مختلف ترمیم و تعمیر فونداسیون‌ها در صنعت برق

ترجمه و گردآوری: ایمان فتحی

www.ketab.ir

قدس نیرو
شرکت مهندسی (سهامی خاص)
GHODS NIROO ENGINEERING COMPANY



فتحی، ایمان، ۱۳۵۰-
راهنمای روش‌های مختلف ترمیم و تعمیر فونداسیون‌ها در صنعت برق
ترجمه و گردآوری: ایمان فتحی.
تهران: ازدهای طلایی، ۱۴۰۱.

ISBN: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۵۰-۳۱-۱

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیپا.
۱. پی‌سازی -- ایران -- طراحی و ساخت
۲. صنایع برقی -- ایران
۳. نیروگاه‌ها -- وسایل و تجهیزات -- نگهداری و تعمیر
۴. ساختمان‌های بتنی -- نگهداری و تعمیر

۶۲۴/۱۵

TAV55

۱۴۰۱

۸۷۸۵۸۱۶

کتابخانه ملی ایران:

راهنمای روش‌های مختلف ترمیم و تعمیر فونداسیون‌ها در صنعت برق

مؤلف: مهندس ایمان فتحی

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: ۱۴۰۱

تیراژ: ۳۰۰ جلد

قیمت: ۱۹۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۵۰-۳۱-۱

کلیه حقوق محفوظ است.

مرکز بخش: ۶۶۴۰۴۵۳۲



انتشارات آرمغان ملی

مقدمه‌ی شرکت مهندسی قدس نیرو

شرکت مهندسی قدس نیرو، به‌نزدیک به نیم قرن فعالیت مستمر مهندسی، علاوه بر انجام دادن صحیح رسالت فنی و حرفه‌ای خود، به نشر علم و گسترش دانش ناشی از تجربیات و تحقیقات عملی‌اش نیز به عنوان یک وظیفه و مسئولیت اجتماعی می‌پردازد. در راستای همین رسالت، نشر کتاب‌های سودمند علمی و کاربردی در برنامه‌ی راهبردی این شرکت قرار دارد و مقالات و کتاب‌های زیادی را تاکنون منتشر کرده است.

یکی از موضوعات اساسی در صنعت برق بحث تعمیر و ترمیم فونداسیون‌های اجراشده‌ی بتنی است که توجه عملی و کیفی به طراحی و اجرای آن باعث می‌گردد ضمن پایداری تأسیسات، صرفه‌جویی قابل توجهی نیز در هزینه‌های گزاف جایگزینی سازه‌های بتنی آسیب‌دیده، صورت پذیرد. با توجه به تجربه و تخصص در واحد سازه و ساختمان معاونت شبکه‌های انتقال و توزیع این شرکت، مقرر گردید تا مطالعات و تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه انجام گرفته و جدیدترین یافته‌های روز مهندسی مورد بررسی قرار گیرد که مطالعات انجام‌شده‌ی این واحد، در زمینه‌ی به‌روزترین دستاورد و تکنیک‌های علمی و عملی ترمیم و تعمیر فونداسیون‌ها، در قالب این مجموعه گردآوری شده و منتشر می‌شود. با توجه به اهمیت و کاربردی بودن موضوع، مطالعه‌ی این کتاب به علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران این مقوله از صنعت توصیه می‌گردد.

ضمناً لازم است به نوبه‌ی خود از تلاش علمی و ارزشمند جناب آقای مهندس ایمان فتحی، برای جمع‌آوری و تدوین این کتاب ارزشمند و کاربردی سپاسگزاری نمایم.

زحمات آقای مهندس امیرهمایون فتحی نیز، که کار بررسی و ویرایش متن کتاب را عهده‌دار بوده‌اند، قابل قدردانی و سپاس فراوان است.

امید است نشر این کتاب که به منظور ارتقای سطح علمی و عملی مهندسين ساختمان صورت می‌گیرد، گامی باشد در راه تداوم تلاش‌های علمی و انتقال تجربیات همکاران شرکت و نمودی باشد بر تعهد، پژوهش و پشتکار سازمانی در ارتقای دانش مهندسی کشور.

سعید مهذب‌ترابی

مدیرعامل

شرکت مهندسی قدس نیرو

www.ketab.ir

فهرست

فصل اول: مقدمه ای بر عوامل خرابی فونداسیون ۱۵

۱۵	۱-۱- مقدمه
۱۹	۱-۲- دلایل مشکلات فونداسیون ناشی از تغییرات رطوبت [۶]
۲۱	۱-۲-۱- کاهش رطوبت خاک [۶]
۲۲	۱-۲-۲- تبخیر [۶]
۲۵	۱-۲-۳- تفرق (تراوش) [۶]
۲۶	۱-۲-۳-۱- ریشه ی درختان و مشکلات بی [۶]
۲۸	۱-۲-۴- تبخیر همراه با تفرق [۶]
۲۹	۱-۲-۵- دلایل بارز برای افزایش رطوبت خاک (بالا آمدگی) [۶]
۳۰	۱-۲-۶- بارندگی [۶]
۳۰	۱-۲-۷- آب های موجود داخلی [۶]
۳۲	۱-۲-۸- توزیع مجدد رطوبت موجود در خاک [۶]
۳۵	۱-۲-۹- حرکات جانبی (عرضی)
۳۵	۱-۲-۱۰- تراکم [۶]
۳۶	۱-۲-۱۱- افزایش حجم خاک ناشی از یخندان [۶]
۳۶	۱-۲-۱۲- دیواره های فونداسیون و زیرزمین [۶]
۳۷	۱-۲-۱۳- لایه ی یخ زده ی دائمی زمین [۶]

فصل دوم: معرفی و ارزیابی عوامل خرابی، روش ها و ضرورت تعمیر فونداسیون ۳۹

۳۹	۲-۱- مقدمه
۳۹	۲-۱-۱- نگهداری بتن [۱]
۴۲	۲-۱-۲- الزامات عمومی برای کیفیت تعمیر
۴۴	۲-۲- سیستم تعمیر بتن [۱]
۴۵	۲-۲-۱- تعیین عوامل خرابی [۱]
۴۷	۲-۲-۲- ارزیابی میزان خرابی [۱]
۴۸	۲-۲-۳-۱- بررسی کیفیت بتن با دوام در برابر خوردگی میلگردها [۲]

۱۱۱	۲-۴-۴- تعمير ترک‌ها [۱] و [۴] و [۶]
۱۲۰	۲-۴-۵- درزبندها و ترکیبات آب‌بند [۶]
۱۲۰	۲-۴-۵-۱- انواع درزبندها
۱۲۳	۲-۴-۶- درزبندی‌های ایوکسی [۶]
۱۲۵	۲-۴-۷- نحوه‌ی انتخاب درزبند مناسب [۶]
۱۲۸	۲-۴-۸- ترکیبات نم‌بند و آب‌بند [۳]
۱۲۸	۲-۴-۸-۱- مصالح نم‌بند:
۱۲۹	۲-۴-۸-۲- اندودهای لاتکس [۳]
۱۲۹	۲-۴-۹- بسته یا یک خشک و بسته‌ی خشک دارای چسب ایوکسی [۱]
۱۳۳	۲-۴-۱۰- بتن تراکمی از پیش گذاشته شده [۱]
۱۳۸	۲-۴-۱۱- گروت ایوکسی
۱۳۹	۲-۴-۱۲- شات‌گرت [۱]
۱۴۵	۲-۴-۱۳- بتن جایگزین [۱]
۱۵۳	۲-۴-۱۴- اتصالات ایوکسی و ملاط ایوکسی [۱]
۱۶۳	۲-۴-۱۵- بتن جایگزین اتصالی به ایوکسی [۱]

فصل سوم: راهکارهای بهسازی فونداسیون ۱۷۳

۱۷۳	۳-۱- مقدمه
۱۷۵	۳-۱-۱- خطرهای ناشی از گودبرداری [۵]
۱۷۵	۳-۲- نشانه‌های خطرناک بودن گود [۶]
۱۷۷	۳-۲-۱- اقدامات قابل انجام دادن برای کاهش خطر گودبرداری‌ها [۶]
۱۸۰	۳-۲-۲- بازرسی‌ها [۶]
۱۸۰	۳-۳- راهکارهای بهسازی شالوده [۶]
۱۸۰	۳-۳-۱- معرفی:
۱۸۱	۳-۳-۲- مشکلات مقاوم‌سازی شالوده [۶]
۱۸۲	۳-۳-۳- انواع راهکارهای رفع عیوب شالوده [۱]
۱۸۲	۳-۳-۴- راهکارهای مختلف تقویت پی [۶]
۱۸۳	۳-۳-۴-۱- معرفی راهکارهای مختلف تقویت پی [۴] و [۱۹]
۱۹۲	۳-۳-۴-۲- بهسازی پی (بهسازی ژئوتکنیکی) [۱۹]
۲۰۳	۳-۴- پیشنهادات در مورد نحوه‌ی گودبرداری
۲۰۳	۳-۴-۱- روش آنکراز
۲۰۳	۳-۴-۲- روش تاي یک Tie Back
۲۰۴	۳-۴-۳- روش دیوار دیاфраگم Diaphragm Wall
۲۰۵	۳-۴-۴- روش مهار رو به رو
۲۰۵	۳-۴-۵- روش اجرای شمع درجا
۲۰۶	۳-۵- قالب‌بندی فونداسیون با آجر [۴]