

بتن ریزی با پمپ

بر اساس گزارش کمیته ۳۰۴ انجمن بتن آمریکا
همراه با نکات فنی و تجارب اجرایی

گردآوری و تألیف

محسن قدین و علیرضا هاشمیان

نشر طراحان هومن

تهران، ۱۳۹۳

سرشناسه:	تدین، محسن
عنوان و نام پدیدآور:	بتن ریزی با پمپ: براساس گزارش کمیته ۳۰۴ انجمن بتن آمریکا همراه با نکات فنی و تجارب اجرایی / گردآوری و تألیف محسن تدین، علیرضا هاشمیان؛ برای مدیریت تحقیق و توسعه کیسون، تهران: طراحان هومن، ۱۳۹۳.
مشخصات نشر:	۲۰۸ ص.؛ مصور، جدول، نمودار؛ ۵/۲۱ × ۲۵/۱۴ س.م.
مشخصات ظاهری:	978-600-6778-10-5
شابک:	فیبا
وضعیت فهرست‌نویسی:	کتاب حاضر برگرفته از آیین‌نامه انجمن بتن آمریکا (ACI) می‌باشد.
یادداشت:	بتن - استانداردها
موضوع:	ساختمان‌های بتنی - استانداردها
موضوع:	هاشمیان، علیرضا
شناسه افزوده:	شرکت کیسون
شناسه افزوده:	انجمن بتن آمریکا
شناسه افزوده:	American Concrete Institute
رده‌بندی ده:	۱۳۹۳ پ ۲ ۳۶ ت / TA ۴۳۹
رده‌بندی دیوید:	۶۲۰/۱۳۶
شماره کتابشناسی ملی:	۳۶۱۳۰۹۶



بتن ریزی با پمپ

گردآوری و تألیف: محسن تدین و علیرضا هاشمیان (مدیران تحقیق و توسعه کیسون)

مدیر طرح: غلامرضا همتی (مدیر تحقیق و توسعه کیسون)

مدیر هماهنگی: ابوالفضل معین‌پور (معاون تحقیق و توسعه کیسون)

ویراستاران: احسان کیوانفر، طلعت فروتن، سجاد تابع جماعت و مهدی مهین اکبری

(مدیر تحقیق و توسعه کیسون)

طراح جلد: پریا مصلحی (روابط عمومی و مستندسازی کیسون)

چاپ اول: ۱۳۹۳

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

بها: ۱۲/۰۰۰ تومان

تمامی حقوق این اثر برای مؤلفین و مدیریت تحقیق و توسعه کیسون محفوظ است.

دفتر نشر و پخش: خیابان انقلاب به سمت میدان آزادی، خیابان جنتی، نبش کوچه فرسار، پلاک ۱

تلفن: ۶۶۵۶۲۸۳۱ و ۲۵

به نام خداوند دانایی

پیشگفتار مدیریت تحقیق و توسعه کیسون

شرکت کیسون به عنوان سازمانی پیشرو با بیش از ۴۰ سال سابقه در صنعت و به عنوان یک شرکت پیمانکار عمومی بین‌المللی، در تمام مراحل تکوین خود، تحقیق و توسعه را مورد توجه قرار داده و همواره با یادگیری از تجربیات موفق و مدیریت دانش سازمانی، عنوان یک سازمان یادگیرنده، در راستای افزایش بهره‌وری و حفظ مزیت رقابتی تلاش نموده است.

کیسون در راستای مأموریت خود، سازندگی در تراز جهانی، متعهد به اجرای با کیفیت پروژه‌ها، مطابق با استانداردهای بین‌المللی می‌باشد، لذا کسب دانش روز و انتشار آن در جامعه مهندسی و در دسترس همکاران پروژه‌ها به استانداردهای بین‌المللی، امری مهم تلقی شده و به عنوان یک مسئولیت حرفه‌ای و اجتماعی، همواره مدنظر مدیران ارشد سازمان بوده است.

از آنجایی که اکثر متون استانداردهای معتبر در دسترس به زبان انگلیسی می‌باشد، استفاده از متون ترجمه شده، در پاره‌ای موارد نیازمند تفاسیر و توضیحاتی است. مدیریت تحقیق و توسعه کیسون بر آن شد که برخی از این استانداردهای پرکاربرد را ترجمه نموده و پس از صحت‌گذاری اساتید شورای علمی تحقیق و توسعه خود، به همراه تجربیات اجرایی استفاده از آن‌ها در پروژه‌ها، در اختیار همکاران قرار دهد.

امروزه با توجه به بالا رفتن احجام بتن‌ریزی در پروژه‌ها، انتقال و اجزای سبب بتن به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های بتن‌ریزی موفق محسوب می‌شود. انتقال بتن در محل ساخت آن تا محل کارگاه با استفاده از تجهیزات مختلفی انجام می‌پذیرد و برای ریختن بتن در محل مورد نظر نیز از روش‌های مختلفی بهره‌گرفته می‌شود. یکی از روش‌های معمول که کاربردهای گسترده‌ای (مانند بتن‌ریزی در سطوح وسیع) دارد، بتن‌ریزی با

استفاده از پمپ است. پرکاربردترین و شاید معتبرترین مرجع در این زمینه، آیین‌نامه انجمن بتن آمریکا (ACI) می‌باشد که راهنمای بتن‌ریزی با پمپ را در شماره ACI 304 مطرح کرده است. کتاب پیش رو ترجمه این راهنمای قابل استناد است که به همراه نکات اجرایی و تفاسیر مربوطه که به صورت پاورقی ارائه شده، ارایه گردیده است.

از ایران، مهندسين و کارشناسان محترم که این کتاب را مطالعه می‌کنند تقاضا می‌شود برای غنای هر چه بیشتر این مجموعه، تجربیات اجرایی بتن‌ریزی با پمپ، حاصل از بکارگیری نکات این کتاب و یا تجربیات شخصی خود در این زمینه را برای استفاده جامعه مهندسی کشور، به مدیریت تحقیق و توسعه‌ی کیسون ارسال نمایند تا در بازنگری‌های بعدی، در کنار مجریان مورد استفاده قرار گیرد. امید است این کتاب بتواند کمک قابل توجهی برای مهندسين کشور در عرصه‌ی ساخت و ساز باشد.

RND@Kayson.ir

پیشگفتار

گزارش‌های کمیته ACI، حاوی راهنماها، استانداردهای اجرا و توضیحات برای راهبری در برنامه‌ریزی، طرح، اجرا و بازرسی ساخت می‌باشد. این سند برای استفاده افرادی است که صلاحیت فنی لازم را برای ارزیابی مفاهیم، محدودیت‌ها و توصیه‌های آن داشته باشند و مسوولیت کاربرد مطالب آن را به عهده گیرند. انجمن بتن، هیچ گونه مسوولیتی را در قبال خسارت و خرابی حاصل از کاربرد این راهنما نمی‌پذیرد. در اسناد این راهنما، بایستی به این راهنما ارجاع داده شود. در صورتیکه مهندس یا معمار خواست که بخشی از این راهنما درون قرارداد باشد، بایستی آنرا با جمله بندی الزام آور قید نماید تا بصورت یک سند ملحق درآید.

این گزارش از اول ژانویه ۱۹۹۶ اجرایی و جانشین گزارش شماره ۳۰۴/۲ انجمن بتن آمریکا در سال ۹۱ شده است.

^۱ این گزارش در سال ۲۰۰۸ دوباره بررسی شد و بدون تغییر به تصویب رسید.

Preface

ACI Committee Reports, Guides, Standard Practices, and Commentaries are intended for guidance in planning, designing, executing, and inspecting construction. This document is intended for the use of individuals who are competent to evaluate the significance and limitations of its content and recommendations and who will accept responsibility for the application of the material it contains. The American Concrete Institute disclaims any and all responsibility for the stated principles. The Institute shall not be liable for any loss or damage arising therefrom. Reference to this document shall not be made in contract documents. If its contents are desired by the Architect/Engineer to be a part of the contract documents, they shall be restated in mandatory language for incorporation by the Architect/Engineer.

ACI 304.2R-96 supersedes ACI 304.2R-91 and became effective January 1, 1996.

فهرست مطالب

شماره صفحه

موضوع

۱ چکیده

۲ فصل اول - مقدمه

۴ فصل دوم - ابزار پمپ کردن

۱-۲. پمپ‌های پیستونی

۲-۲. انواع دریم

۳-۲. پمپ‌های زمینی

۴-۲. پمپ‌های قابل نصب روی کا

۵-۲. دکل‌های بتن‌ریزی

۶-۲. ابزار ویژه

۷-۲. ایمنی

۱۷ فصل سوم - لوله‌ها و ملحقات دیگر

۱-۳. شرح کلی

۲-۳. ظرفیت فشار سیستم

۳-۳. لوله سخت بتن‌ریزی - بخشهای مستقیم، خمها و زانوها

CONTENTS

Subject	Page Number
Abstract.....	1
Chapter 1 - Introduction	2
Chapter 2 - Pumping equipment	4
2-1. Piston pumps	
2-2. Types of valves	
2-3. Trailer pumps	
2-4. Truck-mounted concrete pumps	
2-5. Placing booms	
2-6. Specialized equipment	
2-7. Safety	
Chapter 3 - Pipeline and accessories	17
3-1. General description	
3-2. System pressure capacity	
3-3. Rigid placing line—Straight sections, bends, and elbows	

۳-۴. اتصال سیستم

۳-۵. سیستم انعطاف‌پذیر - انواع لوله انعطاف‌پذیر و کاربردها

۳-۶. ملحقات سیستم بتن‌ریزی

فصل چهارم - بتن پمپی متناسب ۳۲

۴-۱. ملاحظات اصلی

۴-۲. مصالح سنگی با وزن معمولی

۴-۳. بتن یا ملاتیر با سنگی سبک

۴-۴. آب و اسلامپ

۴-۵. مصالح سیمانی

۴-۶. افزودنی‌ها

۴-۷. الیاف مسلح

۴-۸. مخلوط‌های آزمایشی

۴-۹. آزمایش برای بررسی قابلیت پمپ کردن

فصل پنجم - روشهای اجرا در کارگاه ۷۴

۵-۱. کلیات

۵-۲. لوله‌های انتقال بتن‌ریزی

۵-۳. محل استقرار دکل‌های غیردستی

3-4. System connection

3-5. Flexible system—Hose types and applications

3-6. Concrete placing system accessories

Chapter 4 - Proportioning pumpable concrete 32

4-1. Basic considerations

4-2. Normal weight aggregate

4-3. Lightweight aggregate concrete

4-4. Water and slump

4-5. Cementitious materials

4-6. Admixtures

4-7. Fiber reinforcement

4-8. Trial mixes

4-9. Testing for pumpability

Chapter 5 - Field practices 79

5-1. General

5-2. Pipeline concrete placement

5-3. Power line placement

فصل ششم - بازرسی کارگاهی ۸۹

فصل هفتم - فهرست مراجع ۹۱

۱-۷. مراجع توصیه شده

۲-۷. مراجع اشاره شده

۳-۱. مراجع دیگر

پیوست ۱. تبدیل واحدها به سیستم بین المللی متریک (SI) ۹۷

Chapter 6 - Field control.....	89
---------------------------------------	-----------

Chapter 7 - References	91
-------------------------------------	-----------

7-1. Recommended references

7-2. Cited references

7-3. Other references

Appendix 1. Metric (SI) system adaptation	97
--	-----------

www.ketab.ir