

۲۰۷۴۷۲۶
۴۸,۰۰۰

سازه‌های بتنی مسلح شده با میلگرد FRP

تألیف

آنتونیو نانی

انتیردی لوكا

هانی جواهری زاده

ترجمه

جواد نجفی

مسعود متولی

امیرحسین محمدی

هانی جواهری زاده



شماره مسلسل ۱۰۲۸۷

شماره انتشار ۴۱۳۸

انتشارات دانشگاه تهران

Nanni, Antonio	سرشناسه
نانی، آنتونیو	عنوان و نام پدیدآور
: سازه‌های بتنی مسلح شده با میلگرد FRP / تألیف آنتونیو نانی، آنتونیو دی‌لوکا، هانی جواهری‌زاده؛ ترجمه جواد نجفی... و دیگران.	مشخصات نشر
: تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۸.	مشخصات ظاهری
: ظ، ۴۲۶ص: مصور.	فروست
: انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۴۱۳۸.	شابک
978-964-03-7385-9 :	وضعیت فهرست‌نویسی
فیبا	یادداشت
Reinforced Concrete With FRP Bar: عنوان اصلی:	
Mechanics and Design, [2014].	
: ترجمه جواد نجفی، مسعود متولی، امیرحسین محمدی، هانی جواهری‌زاده.	یادداشت
Reinforced Concrete	موضوع
Reinforcing Bars	موضوع
Fiber Reinforced Concrete	موضوع
Polymer- Impregnated Concrete	موضوع
DeLuca, Antonio	شناسه افزوده
Jawaheri Zadeh, Hany	شناسه افزوده
۱۳۵۷- مترجم	شناسه افزوده
۱۳۴۰- مترجم	شناسه افزوده
۱۳۴۱- مترجم	شناسه افزوده
University of Tehran. Press.	شناسه افزوده
انتشارات. مؤسسه انتشارات. دانشگاه تهران.	شناسه افزوده
TA۴۶۴۰۰۸ :	رده‌بندی کنگره
۶۲۰/۱۱۱ :	رده‌بندی دیویی
۶۲۰/۱۱۱ : ۸	شماره کتابشناسی ملی

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و نشریات است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی، هر یک از این روش‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.
(این کتاب با کاغذ حمایتی به چاپ رسیده است.)



عنوان: سازه‌های بتنی مسلح‌شده با میلگرد FRP

تألیف: آنتونیو نانی - آنتونیو دی‌لوکا - هانی جواهری‌زاده

ترجمه: جواد نجفی - مسعود متولی - امیرحسین محمدی - هانی جواهری‌زاده

ویرایش ادبی: فرشاد رضوان

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۸

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجمان است»

بها: ۶۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - تارنما: <http://press.ut.ac.ir>

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲



فهرست

ش	پیشگفتار مترجمان
ض	مقدمه
غ	درباره مؤلفان

۱	بخش اول - مواد و روش‌های اندازه‌گیری
۳	فصل اول - معرفی
۳	۱-۱- پیشینه
۴	۱-۲- میلگردهای FRP
۶	۱-۳- بتن مسلح با میلگرد FRP
۹	۱-۴- پذیرش میلگردهای FRP: نظر مراجع رسمی صنعت ساختمان
۹	۱-۴-۱- ملاحظات حوزه کاربرد
۱۰	۱-۵- نقش معیار پذیرش از ICC-ES
۱۲	۱-۶- کاربردها
۲۳	منابع

۲۹	فصل دوم - مشخصات مصالح
۲۹	۲-۱- معرفی
۲۹	۲-۲- میلگردهای FRP
۲۹	۲-۳- اجزای تشکیل‌دهنده میلگرد FRP: الیاف و ماتریس رزینی
۳۰	۲-۳-۱- الیاف
۳۲	۲-۳-۲- ماتریس‌ها
۳۴	۲-۴- تولید با روش پالترورژن
۳۷	۲-۴-۱- زمان ژل بودن و دمای اوج حرارت‌زایی
۳۹	منابع

۴۱	فصل سوم - مشخصات میلگردهای FRP
۴۱	۱-۳- مشخصات فیزیکی و مکانیکی میلگردهای FRP
۴۵	۲-۳- روش‌های آزمایش
۴۶	۱-۲-۳- روش‌های آزمون در ASTM
۵۲	۲-۲-۳- روش‌های آزمون ACI440
۵۵	۳-۳- تأییدیه و تضمین کیفیت محصولات
۶۱	۱-۳-۳- مواد تشکیل‌دهنده
۶۲	۲-۳-۳- دمای انتقال شیشه (T_g)
۶۳	۳-۳-۳- دانه‌ها؛ میلگردها
۶۵	۴-۳-۳- خصوصیات فیزیکی
۶۵	۵-۳-۳- مشخصات نام
۶۷	۶-۳-۳- میلگردهای دارای سیم
۶۸	۴-۳- عملکرد سازه‌های بتنی مسلح با میلگردهای FRP تحت تماس با حریق
۶۹	منابع
۷۵	بخش دوم - تحلیل و طراحی
۷۷	فصل چهارم - خمش
۷۷	فهرست علائم
۸۲	۱-۴- مقدمه
۸۲	۲-۴- مشخصات مصالح
۸۲	۱-۲-۴- مشخصات طراحی FRP
۸۳	۲-۲-۴- مشخصات طراحی بتن
۸۴	۳-۴- رفتار خمشی مقاطع مسلح‌شده با میلگردهای FRP
۸۴	۱-۳-۴- فرضیات در طرح خمشی عضو
۸۵	۲-۳-۴- الگوهای شکست
۹۲	۳-۳-۴- مقاومت خمشی عضو با شکست فشاری
۹۴	۴-۳-۴- مقاومت خمشی عضو با شکست کششی (گسیختگی در FRP)
۹۵	۵-۳-۴- مقاومت خمشی عضو با شکست کششی به روش ACI440.1R-06 (گسیختگی در FRP)
۹۶	۶-۳-۴- شکل‌پذیری در اعضای بتنی مسلح‌شده با میلگردهای FRP

۹۶	۴-۳-۷-مثال‌ها- مقاومت خمشی
۱۰۹	۴-۴-ضرایب کاهش مقاومت خمشی
۱۰۹	۴-۴-۱-روش آیین‌نامه ACI440.1R-06
۱۱۱	۴-۴-۲-روش جدید
۱۱۲	۴-۵-محدودیت‌های میلگردهای FRP
۱۱۲	۴-۵-۱-حداقل میلگرد FRP
۱۱۳	۴-۵-۲-حداکثر میلگرد FRP
۱۱۴	۴-۵-۳-میلگرد - بار ت جمع‌شدگی
۱۱۵	۴-۶-۱-ملاحظات طراحی
۱۱۵	۴-۶-۱-ترکیبات بار (حالت بار حد نهایی و بهره‌برداری)
۱۱۵	۴-۶-۲-آرایش میلگرد ای FRP در چندلایه
۱۱۷	۴-۶-۳-بازتوزیع (بازیخش) بتن
۱۱۸	۴-۶-۴-میلگرد FRP فشاری در عضو خمشی
۱۲۰	۴-۶-۵-ملاحظات ویژه بر روی ظرفیت خمشی اعضای مسلح‌شده با FRP ناشی از آتش‌سوزی
۱۲۳	منابع
۱۲۵	فصل پنجم - طراحی اعضای تحت اثر توأم خمش و فشار
۱۲۵	فهرست علائم
۱۲۹	۵-۱-مقدمه
۱۲۹	۵-۲-استفاده از میلگردهای FRP به‌عنوان میلگرد فشاری
۱۳۱	۵-۳-محدودیت‌های کلی طراحی برای ستون‌های بتنی مسلح‌شده با FRP
۱۳۱	۵-۴-ستون‌های بتنی مسلح تحت بار محوری
۱۳۱	۵-۴-۱-ستون‌های بتنی با میلگرد فولادی
۱۳۳	۵-۴-۲-ستون‌های بتنی مسلح‌شده با FRP
۱۳۶	۵-۵-توصیه‌های طراحی برای ستون‌های مسلح‌شده با میلگردهای GFRP
۱۳۶	۵-۵-۱-حداقل میلگرد طولی
۱۳۷	۵-۵-۲-یکنواختی بین GFRP و بتن تحت بار فشاری
۱۳۸	۵-۵-۳-محدودیت کرنش کششی GFRP
۱۳۸	۵-۵-۴-محدودیت حداکثر فاصله میلگردهای عرضی

۱۳۹	۵-۵-۵-سختی اصلاح‌شده ستون‌ها.....
۱۴۲	۵-۵-۶-اثر لاغری.....
۱۴۳	۵-۶-۶-عضو تحت اثر توأم فشاری و خمشی.....
۱۴۴	۵-۶-۱-منحنی اندرکنش مقاطع مستطیلی شکل.....
۱۴۷	۵-۶-۲-منحنی اندرکنش ستون‌های با مقاطع دایره‌ای.....
۱۵۰	۵-۶-۳-چند مسئله - منحنی اندرکنش P-M.....
۱۵۲	۵-۷-ضریب کاهش مقاومت برای ترکیب بارهای محوری و خمشی.....
۱۵۵	۵-۸-ستون تحت بار محوری و خمشی دوجوره.....
۱۵۸	منابع.....
۱۶۱	فصل ششم - طراحی برش.....
۱۶۱	فهرست علائم.....
۱۶۳	۶-۱-مقدمه.....
۱۶۳	۶-۲-عملکرد برشی در اعضای بتنی مسلح شده با میلگرد عرضی FRP در مقایسه با فولاد.....
۱۶۴	۶-۳-طراحی برشی اعضای بتنی مسلح‌شده با FRP.....
۱۶۵	۶-۳-۱-سهیم بتن در مقاومت برشی، V_c
۱۷۱	۶-۳-۲-سهیم میلگردهای برشی در مقاومت برشی.....
۱۷۴	۶-۳-۳-ضریب کاهش مقاومت برشی.....
۱۷۴	۶-۳-۴-برش اصطکاکی.....
۱۷۵	۶-۳-۵-تنش‌های برشی ناشی از پیچش.....
۱۷۷	۶-۴-مثال‌ها.....
۱۸۹	منابع.....
۱۹۱	فصل هفتم - طول پیوستگی و وصله.....
۱۹۱	فهرست علائم.....
۱۹۲	۷-۱-مقدمه.....
۱۹۲	۷-۲-مقاومت خمشی اسمی در اثر شکست چسبندگی.....
۱۹۴	۷-۳-طول مهاري و پیوستگی.....
۱۹۴	۷-۳-۱-طول پیوستگی میلگرد مستقیم.....

۱۹۴	۲-۳-۷ طول پیوستگی میلگرد دارای خم
۱۹۵	۴-۷ وصله پوششی
۱۹۶	منابع
۱۹۷	فصل هشتم - حالت بهره‌برداری
۱۹۷	فهرست علائم
۲۰۰	۱-۸ مقدمه
۲۰۰	۲-۸ مشخصات مقطع
۲۰۲	۳-۸ انتخاب بعداداریه عضو
۲۰۴	۴-۸ کنترل عرض ترک
۲۰۶	۵-۸ کنترل تغییر مکان (افت)
۲۰۷	۱-۵-۸ تغییر مکان آبی الاستیک در تیرها و دال‌های یک‌طرفه
۲۱۱	۲-۵-۸ محاسبه تغییر مکان الاستیک آنی به روش بیشهوف
۲۱۲	۳-۵-۸ تغییر مکان آبی الاستیک دال دوطرفه
۲۱۳	۴-۵-۸ اثر خزش بتن بر روی تغییر مکان ضربه‌خوردگی
۲۱۴	۶-۵-۸ گسیختگی ناشی از خزش و خستگی در بتن
۲۱۶	منابع
۲۱۷	بخش سوم - مثال‌های طراحی
۲۱۹	فصل نهم - طراحی دال یک‌طرفه
۲۱۹	۱-۹ معرفی
۲۱۹	۲-۹ خلاصه طراحی
۲۲۶	۳-۹ مرحله اول - تعریف هندسه دال و مشخصات بتن
۲۲۶	۱-۳-۹ هندسه
۲۲۶	۲-۳-۹ مشخصات بتن
۲۲۷	۳-۳-۹ تقریب تحلیلی منحنی تنش - کرنش فشاری بتن - مدل Todeschini
۲۲۸	۴-۹ مرحله دوم - محاسبه بارهای ضربیدار
۲۲۹	۵-۹ مرحله سوم - محاسبه لنگ‌های خمشی و نیروهای برشی
۲۳۱	۶-۹ مرحله چهارم - طراحی میلگردهای اصلی FRP

۲۳۳	۹-۶-۱- حالت اول - تکیه‌گاه خارجی
۲۴۲	۹-۶-۲- حالت دوم - وسط دهانه
۲۴۸	۹-۶-۳- حالت سوم - تکیه‌گاه داخلی
۲۵۵	۹-۶-۴- دیاگرام لنگر خمشی نهایی - دهانه خارجی
۲۵۵	۹-۶-۵- دیاگرام لنگر خمشی نهایی - دهانه داخلی
۲۵۶	۹-۷-۷- مرحله پنجم - کنترل تنش گسیختگی خزش
۲۵۶	۹-۷-۱- حالت اول - تکیه‌گاه خارجی
۲۵۷	۹-۷-۲- حالت دوم - وسط دهانه
۲۵۸	۹-۷-۳- حالت سوم - تکیه‌گاه داخلی
۲۵۹	۹-۸-۸- مرحله هشتم - رزیابی عرض ترک
۲۵۹	۹-۸-۱- حالت اول - تکیه‌گاه خارجی
۲۶۰	۹-۸-۲- حالت دوم - وسط دهانه
۲۶۱	۹-۸-۳- حالت سوم - تکیه‌گاه داخلی
۲۶۲	۹-۹-۹- مرحله هفتم - کنترل حداکثر تغییر مکان وسط دهانه
۲۶۳	۹-۹-۱- حالت اول - تکیه‌گاه خارجی
۲۶۴	۹-۹-۲- حالت دوم - وسط دهانه
۲۶۴	۹-۹-۳- حالت سوم - تکیه‌گاه داخلی
۲۶۶	۹-۱۰-۱- مرحله هشتم - کنترل ظرفیت برشی
۲۶۶	۹-۱۰-۱-۱- حالت اول - تکیه‌گاه خارجی
۲۶۷	۹-۱۰-۲- حالت دوم - تکیه‌گاه داخلی
۲۶۷	۹-۱۱-۱- مرحله نهم - طراحی میلگردهای FRP حرارت و جمع‌شدگی
۲۶۸	۹-۱۲-۱- مرحله دهم - بررسی مقاومت خمشی در برابر آتش‌سوزی طبق رابطه دیگر - محساران
۲۷۲	منابع

۲۷۳	فصل دهم - طراحی تیر T شکل
۲۷۳	۱۰-۱-۱- معرفی
۲۷۳	۱۰-۲- خلاصه طراحی
۲۷۸	۱۰-۳-۱- مرحله اول - تعریف هندسه تیر و مشخصات بتن
۲۷۸	۱۰-۳-۱-۱- هندسه تیر

۲۷۹	۱۰-۳-۲- مشخصات بتن
۲۸۰	۱۰-۳-۳- تقریب تحلیلی منحنی تنش - کرنش فشاری بتن - مدل Todeschini
۲۸۱	۱۰-۴- مرحله دوم - محاسبه بارهای ضریبدار
۲۸۳	۱۰-۵- مرحله سوم - محاسبه لنگرهای خمشی و نیروهای برشی
۲۸۴	۱۰-۶- مرحله چهارم - طراحی میلگردهای اصلی FRP برای تأمین ظرفیت خمشی
۲۸۶	۱۰-۶-۱- حالت اول - تکیه‌گاه خارجی
۲۹۷	۱۰-۶-۲- حالت دوم - وسط دهانه
۳۰۶	۱۰-۶-۳- حالت سوم - تکیه‌گاه داخلی
۳۱۴	۱۰-۷- مرحله پنجم - کنترل تنش گسیختگی خزش
۳۱۴	۱۰-۷-۱- حالت اول - تکیه‌گاه خارجی
۳۱۵	۱۰-۷-۲- حالت دوم - وسط دهانه
۳۱۶	۱۰-۷-۳- حالت سوم - تکیه‌گاه داخلی
۳۱۷	۱۰-۸- مرحله ششم - ارزیابی ضریب ترک
۳۱۷	۱۰-۸-۱- حالت اول - تکیه‌گاه خارجی
۳۱۸	۱۰-۸-۲- حالت دوم - وسط دهانه
۳۱۹	۱۰-۸-۳- حالت سوم - تکیه‌گاه داخلی
۳۲۰	۱۰-۹- مرحله هفتم - کنترل حداکثر تغییر مکان وسط دهانه
۳۲۵	۱۰-۱۰- مرحله هشتم - طراحی میلگردهای FRP برای تأمین ظرفیت برشی
۳۲۸	۱۰-۱۱- مرحله نهم - محاسبه مشارکت FRP در مقاومت پیچشی
۳۳۱	منابع
۳۳۳	فصل یازدهم - طراحی دال دوطرفه
۳۳۳	۱۱-۱- معرفی
۳۳۴	۱۱-۲- خلاصه طراحی
۳۳۹	۱۱-۳- مرحله اول - تعریف هندسه تیر و مشخصات بتن
۳۳۹	۱۱-۳-۱- هندسه دال
۳۳۹	۱۱-۳-۲- مشخصات بتن
۳۴۰	۱۱-۳-۳- تقریب تحلیلی منحنی تنش - کرنش فشاری بتن - مدل Todeschini
۳۴۰	۱۱-۴- مرحله دوم - محاسبه بارهای ضریبدار

۳۴۲	۱۱-۵- مرحله سوم- محاسبه لنگرهای خمشی و نیروهای برشی
۳۴۳	۱۱-۶- مرحله چهارم- طراحی میلگردهای اصلی FRP برای تأمین ظرفیت خمشی
۳۴۴	۱۱-۶-۱- کنترل ضخامت دال
۳۴۵	۱۱-۶-۲- میلگرد FRP حرارت و جمع‌شدگی
۳۴۶	۱۱-۶-۳- ظرفیت خمشی دال
۳۴۸	۱۱-۶-۴- مقاومت خمشی با استفاده از ضرایب جدیداً پیشنهادشده
۳۵۰	۱۱-۶-۵- بررسی مقاومت خمشی با توجه به طول مهارى در تکیه‌گاه خارجی
۳۵۲	۱۱-۶-۶- دال برای برای میلگردهای لنگر خمشی مثبت
۳۵۲	۱۱-۶-۷- نحوه پوششی کششی
۳۵۲	۱۱-۶-۸- میلگردهای ویژه در گوشه‌ها
۳۵۳	۱۱-۶-۹- کنترل مقاومت برش
۳۵۳	۱۱-۷- مرحله پنجم- کنترل تنش گسیختگی خزش
۳۵۴	۱۱-۸- مرحله ششم- ارزیابی عرض ترک
۳۵۵	۱۱-۹- مرحله هفتم- کنترل حداکثر تغییر مکان وسط دهانه
۳۵۶	۱۱-۱۰- مرحله هشتم- ارزیابی برش تسمه‌ای بدون در نظر گرفتن تیرهای پیرامونی
۳۵۶	۱۱-۱۰-۱- کنترل دال در ستون A۱
۳۵۷	۱۱-۱۰-۲- کنترل دال در ستون B۱
۳۵۸	۱۱-۱۰-۳- کنترل دال در ستون B۲
۳۵۹	منابع
۳۶۱	فصل دوازدهم- طراحی ستون
۳۶۱	۱۲-۱- معرفی
۳۶۳	۱۲-۲- خلاصه طراحی
۳۷۰	۱۲-۳- مرحله اول- تعریف هندسه ستون و مشخصات بتن
۳۷۰	۱۲-۳-۱- هندسه ستون
۳۷۱	۱۲-۳-۲- مشخصات بتن
۳۷۱	۱۲-۴- مرحله دوم- محاسبه بارهای نهایی
۳۷۳	۱۲-۵- مرحله سوم- طراحی میلگردهای طولی FRP
۳۷۶	۱۲-۵-۱- نقطه اول- فشار خالص

۳۷۷	۱۲-۵-۲- نقطه دوم- انطباق تار خنثی با پایین ترین تار مقطع.....
۳۷۸	۱۲-۵-۳- نقطه سوم- تار خنثی داخل مقطع ($c_{hel} \leq c < h$).....
۳۸۰	۱۲-۵-۴- نقطه چهارم- مقطع متعادل.....
۳۸۲	۱۲-۵-۵- نقطه پنجم- انطباق تار خنثی روی بالاترین تار مقطع.....
۳۸۳	۱۲-۵-۶- نقطه ششم- کشش خالص.....
۳۸۵	۱۲-۶- مرحله چهارم - طراحی میلگردهای برشی FRP.....
۳۸۸	۱۲-۷- مرحله پنجم- کنترل تنش گسیختگی خزش.....
۳۹۰	منابع.....
۳۹۱	فصل سیزدهم- طراحی منفرد مربعی شکل.....
۳۹۱	۱۳-۱- معرفی.....
۳۹۲	۱۳-۲- خلاصه طراحی.....
۳۹۵	۱۳-۳- مرحله اول- تعریف مشخصات بتن.....
۳۹۵	۱۳-۳-۱- مشخصات بتن.....
۳۹۶	۱۳-۳-۲- تقریب تحلیلی منحنی تنش - انحراف - سازش بتن - مدل Todeschini.....
۳۹۷	۱۳-۴- مرحله دوم - محاسبه نیروهای محوری و تنش خمشی در حالت بهره‌برداری.....
۳۹۸	۱۳-۵- مرحله سوم- تحلیل اولیه.....
۳۹۸	۱۳-۵-۱- طراحی ابعاد پی.....
۳۹۹	۱۳-۵-۲- بررسی اثرات خروج از مرکزی.....
۴۰۰	۱۳-۵-۳- فشار نهایی در زیر پی.....
۴۰۲	۱۳-۵-۴- طراحی عمق پی.....
۴۰۸	۱۳-۶- مرحله چهارم- طراحی میلگردهای FRP برای تحمل لنگر خمشی.....
۴۱۳	۱۳-۷- مرحله پنجم- بررسی شکست ناشی از خزش.....
۴۱۴	۱۳-۸- مرحله ششم- بررسی عرض ترک.....
۴۱۵	۱۳-۹- مرحله هفتم- بررسی مجدد مقاومت برشی.....
۴۱۷	منابع.....
۴۱۹	فهرست واژگان.....

پیشگفتار مترجمان

بتن مسلح از متداول‌ترین مصالح برای ساخت سازه‌ها در جهان محسوب می‌شود. این سازه‌ها شامل گستره وسیعی از ساختمان‌های مسکونی کوچک تا برج‌های بلند، پل‌ها، سازه‌های صنعتی و نفتی و پتروشیمی بندرها، سازه‌های دریایی، سدها و کانال‌های انتقال آب، تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، آب‌شیرین‌کن‌ها، کولینگ تاورها و ... است.

بتن مسلح از دو عنصر اصلی بتن و میلگردهای مسلح‌کننده یا آرماتور تشکیل می‌شود. در سال‌های اخیر پیشرفت‌های فزاینده در بهبود کیفیت بتن به‌دست آمده است و هر سال مواد و روش‌های جدیدی برای افزایش کیفیت و دوام بتن ارائه می‌شود.

در سال‌های اولیه شاید به دلیل کیفیت مصالح فولادی میلگردهای مسلح‌کننده بتن از نظر ساخت و شکل ظاهری و همچنین مشخصات مکانیکی بودیم؛ ولی در سال‌های گذشته پیشرفت‌های کمتری در مشخصات آرماتورهای فولادی اتفاق افتاده است. با این حال محققان کشورهای مختلف برای یافتن مصالح دیگری به‌عنوان میلگردهای مسلح‌کننده بتن تلاش‌های بسیاری کرده‌اند. هم‌اکنون یکی از مناسب‌ترین مصالح برای ساخت میلگردهای مسلح‌کننده بتن، کامپوزیت‌های FRP است.

در کتاب حاضر تلاش می‌کنیم که مهم‌ترین اطلاعات مورد نیاز در زمینه شناخت این نوع مصالح، استانداردها و تست‌های آن و نیز نحوه کاربرد آن در ساخت سازه‌ها را به همراه محاسبات سازه‌ای به‌صورت یکجا به علاقه‌مندان ارائه کنیم. این کتاب به دست آقای پرفسور نانی^۱ و همکاران ایشان تهیه شده، در حال حاضر یکی از بهترین منابع موجود در این زمینه است.

گروه ترجمه امیدوار است ارائه این کتاب به زبان فارسی قدیمی و شریک در دانش فنی کاربرد میلگردهای کامپوزیت FRP در سازه‌های بتنی در ایران باشد.

بی‌شک هیچ اثری خالی از نقص نیست لطفاً در صورتی که خطایی مشاهده کردید و یا اگر پیشنهادی داشتید، پیغام خود را به آدرس زیر ارسال کنید:

amirh.mohammadi@ut.ac.ir»