

الخرسانة سابقة الاجهاد

طرق عمل الخرسانة سابقة الاجهاد

طريقة الخرسانة سابقة الشد

وتعمل بشد الحديد قبل صب الخرسانة بواسطة ماكينة الشد ثم يترك الحديد بعد أن تأخذ الخرسانة قوتها والحديد في هذه الحالة يكون في وضع الضغط دائما بالنسبة لنفسه ولكن الخرسانة تكون في وضع الشد ويسمى حديد التسليح لعمل خرسانة سابقة الاجهاد باسم الكابل وعادة تستعمل الخرسانة سابقة الشد في تشييد البلاطات والكمرات البسيطة.

طريقة الخرسانة لاحقة الشد

وتعمل بشد الحديد بعد صب الخرسانة ويتم ذلك بوضع حديد التسليح مغلف بمواسير معدنية مرنة أو بغلاف كمثل البلاستيك حيث يدهن بالشحم داخل الفرغ ثم يصب عليها الخرسانة بعد تثبيت الحديد في موضعه وبعد أن تأخذ الخرسانة قوتها يشد نهايتي الكابل بماكينات الشد ثم يثبت في نهايتي قطاع الخرسانة والحديد في هذه الخرسانة يكون في وضع الشد دائما بالنسبة لنفسه كما تكون الخرسانة في وضع الشد أيضا وعلى ذلك فكمرات هذه الخرسانات تتحمل مقاومة العزوم واجهاداتها المختلفة أكثر من الخرسانة المسلحة وبذلك تمنع ظهور الشروخ والانحناءات فيها أيضا.

الخرسانة سابقة الاجهاد تعطي قوة أكثر من الخرسانة المسلحة بحوالي 2-3 مرات وحديدها بعد الشد يكون أقوى بحوالي 3-4 مرات

نظم سبق الاجهاد نظام فريسنيت

يتكون كابل فريسنيت من عدد من الأسلاك المتوازية التي تثبت في مكانها بواسطة زنبرك حلزوني ثم يوضع الكابل داخل ماسورة مرنة قبل وضعه في فورمة الخرسانة مع إخراج حوالي 60-75 سم من نهايتي الماسورة لزوم شده وطريقة الشد تتم بتثبيت الكابل في نهايتي فورمة الخرسانة بواسطة المخروط الرابط.

نظام ماجنيل بلاتون

وطريقة عملها مثل نظام فريسنيت ولكن تستعمل ألواح حديدية تسمى سندوتشات بدلا من المخروط الرابط بجانب مواد أخرى.

نظام ماك كول

وطريقة عملها مثل السابقة ولكن تستعمل سيخ من سبيكة حديدية عالية المقاومة قطر 12-18 مم بدلا من الأسلاك بجانب مواد أخرى.

فوائد الخرسانة سابقة الاجهاد

هذا النوع من التشييد الخرساني يعطي قطاعات خرسانية تتحمل كل القوى المؤثرة عليها بدون إحداث شروخ ولهذا السبب فاستعماله مناسب جدا للأعمال التي يكون فيها الصداً خطر جسيم على المبنى.

تستعمل حديد أقل في قطاعاتها الخرسانية عن الخرسانة المسلحة بجانب إعطائها قوة ضغط أعلى ونوعية أفضل.

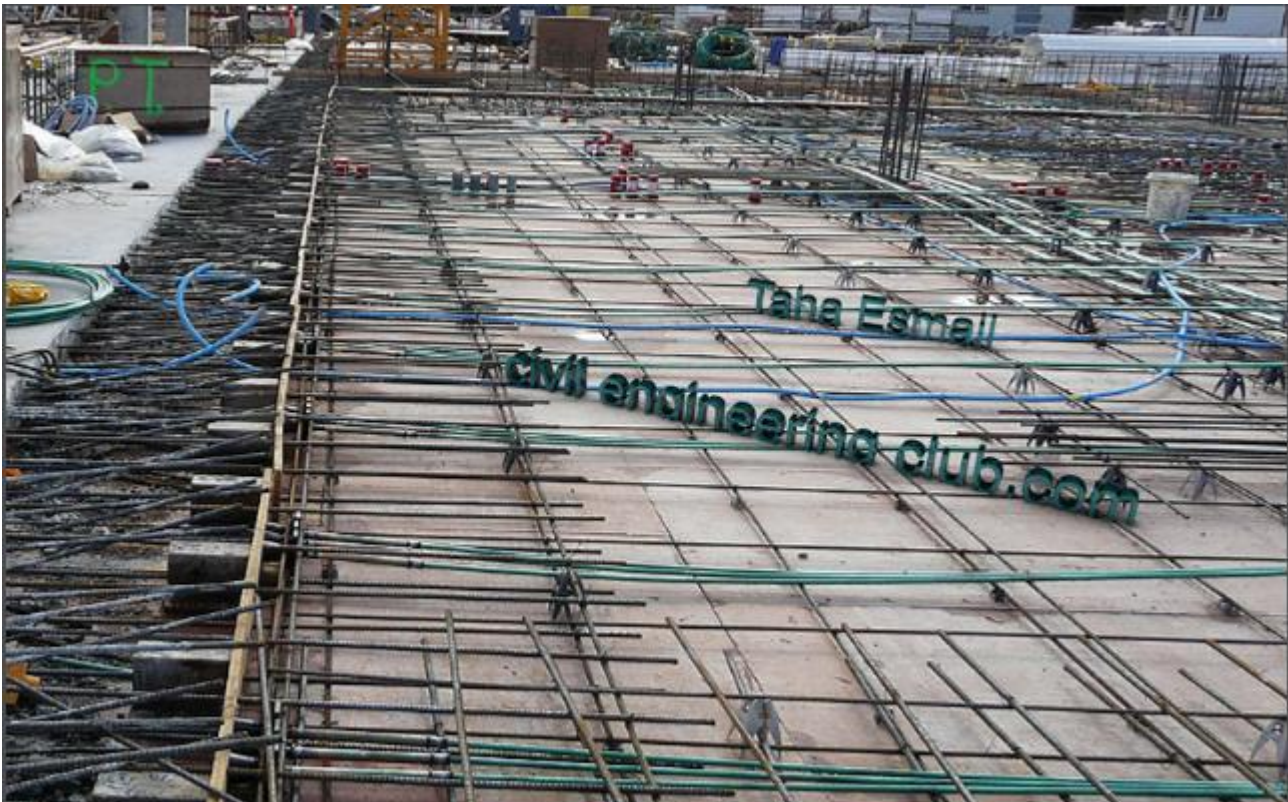
توفر في مواد الإنشاء وكذلك في تقليل الحمل الميت وعلى ذلك تؤثر على أعمدة وأساسات المبنى.

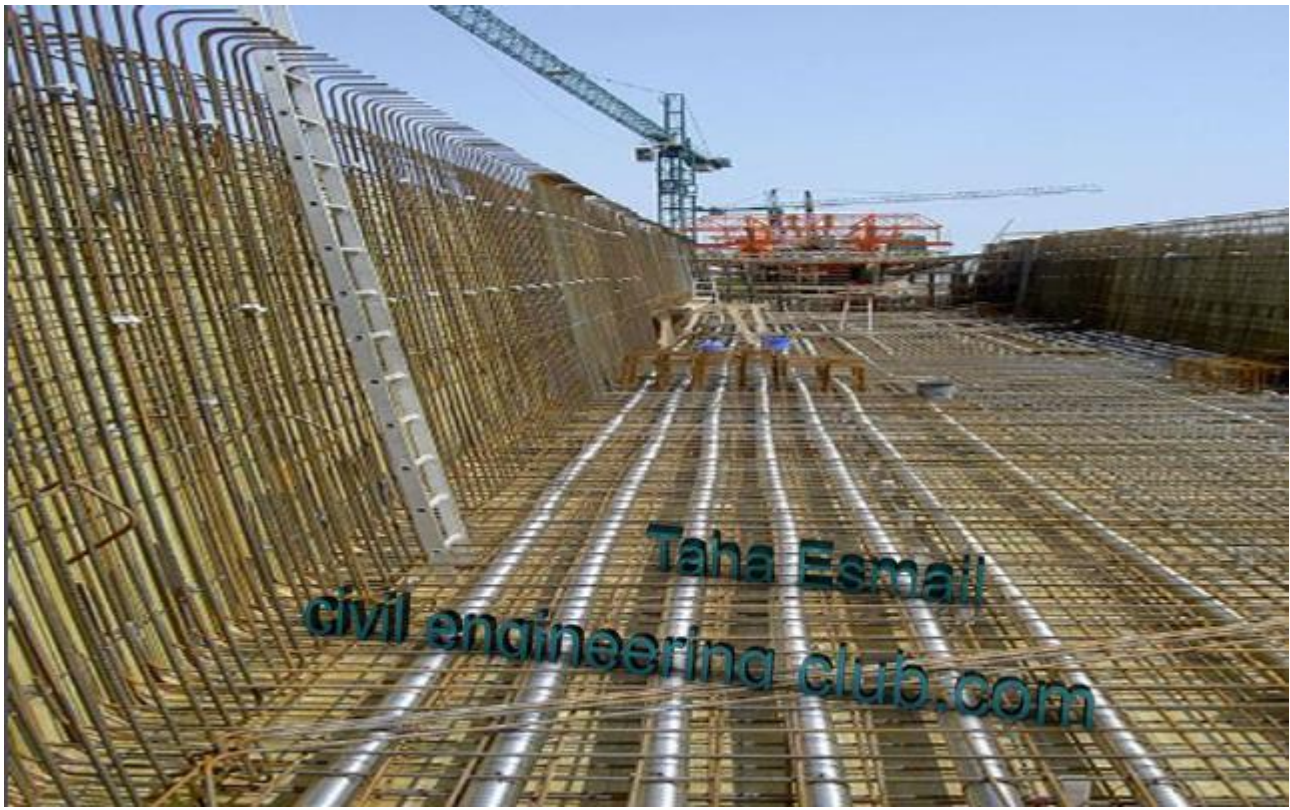
يمكن الحصول على قطاعات صغيرة من هذه الخرسانة لتسقيف بحر كبير إذا ما قورنت بالخرسانة المسلحة. عند عمل قطاعات من خرسانة سابقة الصب باستعمال خرسانة سابقة الاجهاد فإن هذا يعطي قطاعات صغيرة يسهل تشغيلها وحملها بالمقارنة باستعمال الخرسانة المسلحة. تقل تكاليف عمل العبوات في الإنشاءات الكبيرة عند تركيب وتثبيت عناصر الخرسانة سابقة الصب التي تم عملها بطريقة الخرسانة سابقة الإجهاد. تعتبر كمية الحديد المستعملة في هذا النوع من الخرسانات قليلة بمقارنتها بحديد الخرسانة المسلحة.

لفات للكابلات وتسمى tendon



وضع الكابلات في الشدة





Taha Esmail
civil engineering club.com

الماينة المستخدمة في شد الكابلات



و الخرسانة سابقة الاجهاد **pre tension concrete** يكون بأن يتم شد الحديد **strand** قبل صب الخرسانة وبعد الصب يتم قص الستراند وتسمى في هذه الحالة خرسانة مسبقة الصب سابق الاجهاد وهي تستخدم عادة في تصنيع **Grider** الكمرات في الكباري.



أما عند استخدام هذه الطريقة Pre Tension concrete
slab فتكون في العادة hollow core slab



Pre tension hollow core slab

ويتم صب الخرسانة أولا ومن ثم يتم شد الكوابل ويتم التنفيذ
باحدى الطريقتين

Ponded post tension slab

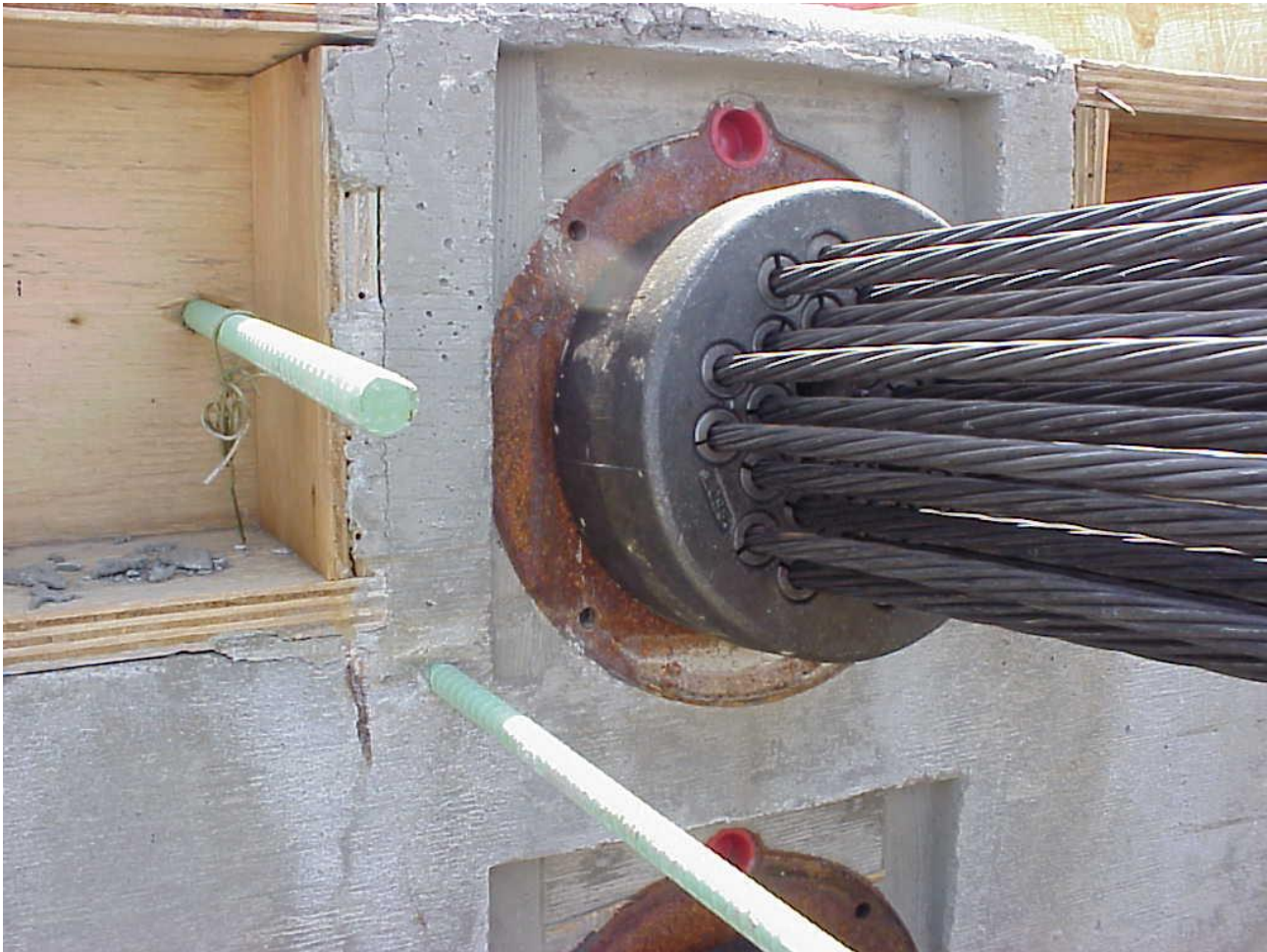
حيث يتم تمديد الكوابل ضمن دكت duct وبعد صب الخرسانة
والحصول على القوة المطلوبة يتم شد الكوابل على مرحلتين شد
ابتدائي وشد نهائي



Unponded post tension slab

ويتم تمديد الكوابل مباشرة للبلاطة قبل الصب حيث يتكون strand مغلف بطبقة عازلة من PVC لحماية الحديد وبعد صب الخرسانة والحصول على القوة المطلوبة يتم شد الكوابل على مرحلتين شد ابتدائي وشد نهائي





ويتم تسليح البلاطة Post Tension Slab بين الاعمدة بشبكة تسليح سفلية لمقاومة الاجهادات الناتجة عن الانكماش والحرارة أما في منطقة العمود فيتم بسبب اجهادات الثقب Punishing shear وقد تحتاج البلاطة عند الاعمدة بالاضافة لشبكة التسليح العلوية والسفلية الى كمرات مع كانت لمقاومة هذه الاجهادات أو يتم استخدام shear studs اذا كانت هذه الاجهادات كبيرة واليك صور توضح ذلك





شبكة تسليح سفلية بين الأعمدة وعند الأعمدة شبكة علوية
وسفلية بالاضافية الى **Steel Shear Studs** لمقاومة
اجهادت **Punshing shear** عند الأعمدة







شبكة تسليح سفلية بين الاعمدة وعند الاعمدة شبكة علوية
وسفلية لمقاومة اجهادات Punshing shear عند الاعمدة