**أنواع الكبارى و تصميمها  
  
أنواع الكبارى  
4 – 1 تقسيم الكبارى من حيث الاستخدام   
4 – 1 – 1 – كبارى سيارات ومشاه .   
4 – 1 – 2 – كبارى سكك حديدية .   
4 – 1 – 3 – كبارى مشاه .   
4 – 1 – 4 – كبارى خطوط الأنابيب   
خطوط أنابيب بترول – مياه – صرف صحي .   
4 – 1 – 5 – الكبارى المؤقتة .   
  
4 – 2 تقسيم الكبارى من حيث مواد البناء ،   
4 – 2 – 1 – كبارى خرسانية .   
4 – 2 – 1 – 1– كبارى خرسانية مصبوبة بالموقع .   
4 – 2 – 1 – 2– كبارى خرسانية سابقة الصب .   
4 – 2 – 1 – 3– كبارى خرسانية مصبوبة بالموقع سابقة الإجهاد .   
4 – 2 – 1 – 4– كبارى خرسانية سابقة الصب سابقة الإجهاد .   
4 – 2 – 2 – كبارى معدنية  
4 – 2 – 2 – 1- كبارى الجمالونات المعدنية .   
4 – 2 – 2 – 2– كبارى الكمرات المعدنية .   
4 – 2 – 2 – 3– كبارى معدنية معلقة ،   
4 – 2 – 3 – كبارى خرسانية ومعدنية .  
4 – 2 – 3 – 1– الكبارى الخرسانية المعلقة .   
4 – 2 – 3 – 2– الكبارى الخشبية المعدنية   
كباري المشاه بجدة .  
4 – 2 – 3 – 3– الكبارى الحجرية  
المعابر على النزع الصغيرة – القناطر القديمة  
4 ـ 3 تقسيم الكبارى من حيث الشكل :  
  
4- 3 ـ 1 ـ كبارى مستقيمة ظهرية DECK – Straight Bridge   
4 ـ 3 ـ 2 ـ كبارى منحنية ظهرية DECK – Skew Bridge   
4 ـ 3 ـ 3 ـ كبارى مستقيمة نفقية THROUGH – Straight Bridge   
4 ـ 3 ـ 4 ـ كبارى منحنية نفقية THROUGH – Skew Bridge   
  
4 ـ 4 نوعية المواد المستخدمة في إنشاء الكبارى   
  
4ـ4ـ1 الخرسانة المسلحة المصبوبة في الموقع :  
وفيها يتم عمل الشدة بالأبعاد المطلوبة ، ويتم رص حديد التسليح طبقاً للتصميم وصب الخرسانة، ويراعى في الخرسانة المصبوبة بالموقع مراعاة اتباع جميع المواصفات الفنية بدءاً من اختيار المواد المصنعة منها الخرسانة مروراً بمراحل الخلط والنقل والصب والدمك ثم المعالجة ، ويجب اتخاذ جميع الاحتياطات للظروف الطارئة مثل سقوط الأمطار – تأخر وصول الخرسانة – حدوث خلل في الشدة ، ويجب عمل اختبار قوام الخرسانة الطازجة Slump Test على كل خلطة خرسانية واستبعاد أي خلطة غير مطابقة للمواصفات خارج الموقع فوراً .   
  
4ـ4ـ2 الخرسانة سابقة الإجهاد المصبوبة في الموقع :   
وفيها يتم عمـل الشـدة بالأبعاد المطلوبة ورص حديد التسـليح ومجاري الكابلات الحديدية Cable Tendom عادة ما يتم تصميم العناصر الإنشائية في هذه الحالة على أنها مزيج من الخرسانة المسلحة والخرسانة سابقة الإجهاد . ويراعى جميع المواصفات الفنية المذكورة في البند السابق بالنسبة لتأكيد جودة الخرسانة المصبوبة ، وبعد مرور حوالي أسبوع من صب الخرسانة يتم تمرير الكابلات الحديدية داخل مجاري الكابلات وتطبيق قوة سبق الإجهاد وحقن المجاري بالإيبوكسي . ويتم تحديد الحد الأدنى لمقاومة الخرسانة قبل تطبيق سبق الاجهاد بواسطة المهندس المصمم ، ويجب التأكد من قيمة المقاومة المذكورة عن طريق اختبار العينات بالمعمل .  
  
4ـ4ـ3 الخرسانة المسلحة سابقة الصب :  
تعتمد هذه الطريقة على صب العناصر الخرسانية المسلحة في المصنع ومعالجتها حتى الوصول إلى المقاومة المطلوبة ثم نقلها وتركيبها في الموقع . ويتميز هذا النوع من الإنشاء بسهولة تأكيد جودة الخرسانة داخل المصنع ، ولكن يعيبه أنه يجب تنفيذ الوصلات بدقة متناهية لضمان تركيبها في الموقع بطريقة سليمة . ويجب على المصمم الإنشائي أن يأخذ في اعتباره العاملين الآتيين أثناء تصميم الكوبرى :   
  
أولاً : حساب الإجهادات على العناصر الإنشائية المختلفة أثناء نقلها ورفعها بالونش وتركيبها ، وغالباً ما تؤدي هذه الحسابات إلى زيادة التسليح العلوي بالعناصر الإنشائية المختلفة مع تحديد نقاط التعليق بالنسبة لكل عنصر إنشائي .   
  
ثانياً : حساب الإجهادات الثانوية الناتجة من خطأ التصنيع في حدود ± 5 مم وغالباً ماينتج هذا الخطأ من انكماش الخرسانة، ويراعى في الموقع استبعاد أي عنصر إنشائي يزيد الخطأ في تصنيعه عن ± 2 مم .   
  
ويعيب المنشآت سابقة الصب عامة ضعف الوصلات عنها في حالة الخرسانة المصبوبة في الموقع، ولذا يجب حساب تأثير القوى الجانبية والقوى الثانوية الناتجة من التمدد والانكماش والهبوط التفاضلي للقواعد وخطأ التصنيع في حدود ± 5 مم على الوصلات   
  
4ـ4ـ4 الخرسانة سابقة الإجهاد سابقة الصب   
  
  
تعتمد هذه الطريقة على صب الخرسانة في الشدات داخل المصنع مع تثبيت مجاري الكابلات الحديدية داخل الفرم . ويتم تطبيق سبق الإجهاد بعد صب الخرسانة ووصولها إلى مقاومة معينة طبقاً لما يتم تحديده بواسطة المهندس المصمم . وغالباً ما يتم استبدال حديد التسليح بالكامل بكابلات سبق الإجهاد في هذا النـوع من الإنشاء . ويراعـى جميـع الاحتياطات الواردة في البند 5 – 1 – 3 .  
  
  
4ـ4ـ5 الكبارى المعدنية   
  
4ـ4ـ5ـ1 الكبارى المعدنية الملحومة   
  
وتتميز الكبارى المعدنية الملحومة بأنها لا تتعرض لأية إجهادات مسبقة نتيجة خطأ التصنيع، ويراعى اختبار جميع اللحامات باستخدام أشعة إكس للتأكد من عدم وجود أية فراغات في اللحام . وفي حالة وجود أية عيوب باللحام يتم إزالته وإعادة اللحام مرة أخرى . ويتميز هذا النوع أيضاً بعدم الحاجة لتأكيد جودة تصنيع العناصر الإنشائية حيث يتم عمل الاختبارات اللازمة بالمصنع على كل عنصر إنشائي بطريقة آلية .  
  
4ـ4ـ5ـ2 الكبارى المعدنية ذات وصلات البرشام أو المسامير   
  
ويتميز هذا النوع من الكبارى بسهولة وسرعة تنفيذه ، ويعيب هذا النوع من الكبارى وجود احتياطات شديدة لضمان دقة تنفيذ الوصلات ، وخاصة عندما يكون تجميع الوصلات باستخدام المسامير ، ويتم عمل فتحات المسامير والبرشام داخل المصنع . وتتميز وصلات البرشام بأنها عند تسخينها والطرق عليها فإنه ينتفخ ليملأ الفراغ الموجود به ، أما وصلات المسامير فتتميز بسهولة وسرعة تنفيذها ، ويعيبها أن الخلوص اللازم لتركيب المسمار يجب أن يتساوى تماماً مع سمك المسمار إذ أن وجود أي اختلاف في الخلوص يؤدي إلى تحميل بعض المسامير دون البعض الآخر وما يمثله من خطورة على الوصلة ، ويراعى تثبيت الصواميل باستخدام أجهزة خاصة لتطبيق نفس العزوم على جميع الصواميل .   
  
4ـ4ـ5ـ3 الكبارى الخشبية  
  
وينقسم الخشـب المستخدم فى الانشاء عامـة الى نوعـيين وهما الخشـب الطرى(Soft Timber ) والخشب الصلد ) Hard Timber ) ويفضل استخدام النوع الثاني لأنه أشد صلادة وأقل عرضة للتشكيلات الدائمة تحت تأثير الأحمال الثابتة ، ويجب معالجة الاخشاب المستخدمة ضد الرطوبة والحشرات وخاصة النمل الأبيض قبل الاستخدام ، مع مراعاة عمل كشف دوري وصيانة لهذا النوع من الكبارى والتي عادة ما تكون كباري للمشاة ذات بحور صغيرة.   
  
4ـ4ـ5ـ4 الكبارى الحجرية   
  
وتعتبر الكبارى الحجرية هي أقدم الكبارى التي عرفت على الإطلاق ، وتستخدم حالياً في كباري المشاة بالمناطق النائية حيث تكون الكبارى ذات بحور صغيرة ، وتستخدم فقط للمشاة والدواب . والحجر المستخدم في الإنشاء يجب أن يكون صلداً ولا تتأثر مقاومته بالرطوبة والجفاف وخاصة إذا استخدم هذا النوع لعبور المجاري المائية ، وفي حالة استخدام هذا النوع كمعبر للمجاري المائية فإنه يتم تثبيت بوابات متحركة للتحكم في كمية المياه المنسابة طبقاً للمقنن المائي المخصص لها .**

**التصميم الإبتدائي للكوبرى :   
5 ـ 1 مقـدمـة :   
يعطى هذا البند فكرة عامة عن التصميم الابتدائي للكبارى ، حيث تشمل مرحلة التصميم الابتدائي تحديد الأبعاد والقطاعات الأولية للكوبرى وبالتالي تحديد التكلفة التقديرية له ، كما تشمل المقارنات الاقتصادية لجميع الهياكل الإنشائية للكبارى التي يمكن استخدامها .   
  
ومن خلال دراسة تحليلية متقدمة وتحديد القطاعات الأولية التقريبية للكوبرى والمعتمدة على النظريات العلمية والنواحي العملية يمكن اختيار الهيكل الإنشائي للكوبرى والمواد المستخدمة به وقطاعاته والتي تمكن المصمم من إجراء التحليل الإنشائي وتصميم الكوبرى وبالتالي إعداد الرسومات التنفيذية له .   
  
5 ـ 2 الاعتبارات الواجب مراعاتها لتصميم الكبارى :   
  
5-2-1 شكل الكوبرى :   
  
5-2-1-1 التخطيط الأفقي والرأسي للكوبرى .   
5-2-1-2 القطاعات الإنشائية المسموح بها للكوبرى (عمق الكوبرى ـ عرض الدعامة .. الخ ) .  
5-2-1-3 دراسة حركة المرور أثناء تنفيذ الكوبرى .   
5-2-1-4 الخدمات الرئيسية .   
  
5-2-2 التكلفة التقديرية للكوبرى :   
  
5-2-2-1 طبيعة التربة عند موقع الكوبرى .   
5-2-2-2 الزمن الكلي اللازم لإنشاء الكوبرى .   
5-2-2-3 تفاصيل التنفيذ (طريقة التنفيذ ـ مواد الإنشاء ـ معدات الإنشاء ... إلخ) .   
5-2-2-4 متطلبات الامتداد المسـتقبلي .   
5-2-2-5 متطلبات الصـيانة .   
  
5-2-3 معاملات الأمان :   
  
5-2-3-1معاملات الأمان أثناء التنفيذ مثل :   
5-2-3-1-1 معامل الأمان للمنشآت المجاورة للكوبرى .   
5-2-3-1-2 معامل الأمان للخدمات والمرافق العامة .   
5-2-3-1-3 معامل الأمان لفريق التنفيذ والإشراف على تنفيذ الكوبرى .   
5-2-3-1-4 معامل الأمان لحركة المرور أثناء التنفيذ .   
5-2-3-2 معامل الأمان بعد تنفيذ الكوبرى .  
5-2-3-2-1 معامل الأمان اللازم لحركة المرور بعد تنفيذ وتشغيل الكوبرى .   
  
5-2-4 الشكل الخارجي للكوبرى :   
  
5-2-4-1 يجب أن يكون الشكل الخارجي للكوبرى منسجماً وملائماً للمنشآت المجاورة للكوبرى .   
5-2-4-2 يجب أن يكون الشكل الخارجي للكوبرى متجانساً مع الطبيعة حول الكوبرى .   
  
5-2-5 المتطلبات الخاصة بالكبارى المتقاطعة مع المجاري المائية :   
  
5-2-5-1 الارتفاع الصافي للكوبرى وكذلك طول البحر .   
5-2-5-2 المسافة بين الدعامات الرأسية للكوبرى وتأثير ذلك على كميات المياه المارة بين تلك الدعامات .   
5-2-5-3 تأمين حركة الملاحة داخل المجرى المائي أثناء تنفيذ الكوبرى .   
5-2-5-4 متطلبات حركة الملاحة داخل المجرى المائي بعد تنفيذ الكوبرى .   
  
5-2-6 المتطلبات الخاصة بالكبارى ذات الخرسانة سابقة الصب وسابقة الإجهاد :   
  
5-2-6-1 تكلفة الشـدة .   
5-2-6-2 طول بحر الكوبرى .   
5-2-6-3 المقارنة بين تكلفة المصنع وتكلفة الخرسانة المصبوبة بالموقع .   
5-2-6-4 وزن العناصر الإنشائية المختلفة للكوبرى ( بلاطات ـ كمرات ... الخ ) .   
5-2-6-5 تكاليف نقل العناصر الإنشائية وتركيبها بموقع الكوبرى .   
5-2-6-6 تكاليف المواد المستخدمة ومعدلات الإنتاج .   
  
5-2-7 معوقات التخطيط :  
  
يوجد العديد من الكبارى التي تحتاج لإعادة تصميم بسبب التحسينات التي تطرأ على تخطيط الطرق (مثل زيادة عدد حارات المرور وتغيير ارتفاع منسوب المياه في المجرى المائي، زيادة سعة الخدمات العامة من مياه وصرف صحي وتليفونات والمرتبطة بالهيكل الإنشائي للكوبرى) ولذلك يجب الانتهاء من التصميم النهائي لتلك العناصر في مرحلة مبكرة لتجنب زيادة تكاليف إنشاء الكوبرى ، وكذلك زيادة الزمن اللازم لاعادة التصميم .  
  
5-2-8 طول بحر الكوبرى :  
  
يعتمد طول بحر الكوبرى على عدة عوامل منها :   
5-2-8-1 قطاعات تمديدات الخدمات التي تمر أسفل الهيكل الإنشائي للكوبرى .   
5-2-8-2 مواقع ونوع الدعامات الرأسية للكوبرى والتي تعتمد على (نوع التربة ـ الارتفاع الصافي المطلوب ـ عوامل الأمان ـ الحركة المرورية أسفل الكوبرى ـ الملاحة داخل المجرى المائي في حالة الكبارى على مجارى مائية… إلخ ).   
  
5-2-9 نوع الهيكل الإنشائي للكوبرى :  
  
يتوقف اختيار نوع الهيكل الإنشـائي للكوبرى على العلاقة بين عمـق وبحـر الكوبرى DEPTH – SPAN RATIO وفيما يلي بعض أنواع الكبارى الخرسانية المسلحة ومتطلبـات القطـاعات الخاصـة بها طبقـاً لمتطلبات الكـود الأمريكـي للكبارى( ACI COMMITTEE - 343 ) وبصفة عامة يفضل استخدام الكبارى بسيطة الاستناد في حالة التأسيس على أرض رخوة ، وذلك لتلافي تأثير القوى الداخلية على العناصر الانشائية للكوبرى بسبب احتمال وجود فرق هبوط بالأساسات ..  
5-2-9-1 الكبارى ذات البلاطة الخرسانية المسلحة Reinforced Concrete Slab Bridge  
5-2-9-1-1 المتطلبات الإنشائية :   
  
أ ـ نسبة العمق إلى طول البحر للكبارى بسيطة الارتكاز .... (1/15)   
  
ب ـ نسبة العمق إلى طول البحر للكبارى مستمرة الارتكاز 1 /20 ـ 1/24   
  
ج ـ يستخدم هذا النوع من الكبارى للبحور التي تتراوح بين ( 5 ـ 14 متر )   
  
دـ في حالة استخدام البلاطات الخرسانية المفرغة ( HOLLOW CORE SLAB OR VOIDED SLAB ) انظر الشكل رقم (5ـ1) فإنه يمكن استخدام هذا النوع من الكبارى للبحور التي تتراوح بين (12 ـ 20 متراً ) .  
  
5-2-9-1-2 متطلبات التنفيذ :   
  
أ ـ يعتبر هذا النوع من أبسط أنواع الكبارى سواء كان ذلك من حيث التفاصيل أو من حيث الشَـدَّة .   
  
ب ـ يتطلب تنفيذ هذا الكوبرى زمن أقل مقارنة بأي نوع آخر .  
  
5-2-9-1-3 متطلبات الصيانة :   
  
أ ـ يتطلب مثل هــذا الـنوع من الكبارى صيانة أقل مقارنة بأي نوع آخر باستثناء صيانة الدعامات ( BEARINGS ) .   
  
ب – فى حالة الرغبة في زيادة عرض الكوبرى في المستقبل فإن هذا الأمر قد يكون صعباً مقارنة بأي نوع آخر .   
  
5-2-9-2 الكبارى الخرسانية المسلحة على شكل حرف (T) ـ انظر الشكل رقم (5 ـ 2)  
5-2-9-2-1 المتطلبات الإنشائية :   
  
أ ـ نسبة العمق إلى طول البحر للكبارى بسيطة الارتكاز.... (1/15 )   
  
ب ـ نسبة العمق إلى طول البحر للكبارى مستمرة الارتكاز ( 1/16 )   
  
جـ ـ يستخدم هذا النوع من الكبارى للبحور التي تتراوح بين ( 9 ـ 25 متراً ) .  
  
5-2-9-2-2 متطلبات التنفيذ :   
  
أ ـ يحتاج هذا النوع من الكبارى إلى شَـدَّة معقدة .   
  
ب ـ يحتاج هذا النوع من الكبارى إلى تشطيبات نهائية جيدة لجميع الأسطح الخارجية للكوبرى .   
  
جـ ـ يحتاج هذا النوع من الكبارى إلى زمن أكبر للتنفيذ مقارنة بالنوع السابق .   
  
5-2-9-2-3 متطلبات الصيانة :   
يتطلب مثل هذا النوع من الكبارى صيانة أقل باستثناء صيانة الدعامات .   
5-2-9-3 الكبارى الخرسانية المسلحة ذات الصناديق المقفلة ـ انظر الشكل رقم (5 ـ3)  
5-2-9-3-1 المتطلبات الإنشائية :   
  
أ ـ نسبة العمق إلى طول البحر للكبارى بسيطة الارتكاز.... (1 /18 ) .   
  
ب ـ نسبة العمق إلى طول البحر للكبارى مستمرة الارتكاز ( 1/19 ) .  
  
ج ـ يمكن استخدام هذا النوع من الكبارى للتخطيط المنحني ( كبارى منحنية ) .  
  
د ـ يستخدم هذا النوع من الكبارى للبحور التي تتراوح بين ( 25 ـ 60 متراً ) .  
  
5-2-9-3-2 متطلبات التنفيذ :   
  
أ ـ يحتاج هذا النوع من الكبارى إلى شدة معقدة .   
  
ب ـ لا يحتاج هذا النوع من الكبارى إلى تشطيبات للأسطح الداخلية .   
  
جـ ـ يحتاج هذا النوع من الكبارى إلى زمن أكبر للتنفيذ مقارنة بالنوعين السابقين .   
  
5-2-9-3-3 متطلبات الصيانة :   
  
أ ـ يحتاج لأعمال صيانة أقل عدا أعمال الصيانة المطلوبة للدعامات .   
  
ب ـ توجد صعوبة للتوسعة المستقبلية لعرض الكوبرى .   
  
5-2-9-4 الكبارى الخرسانية المسلحة ذات البلاطات سابقة الإجهاد والمشدودة بالموقع  
  
Prestressed Concrete Slab Bridges - Cast in Place Post-tensioned Bridge   
  
5-2-9-4-1 المتطلبات الإنشائية :   
  
أ ـ نسبة العمق إلى طول البحر لهذا النوع من الكبارى.... (1 / 30) .   
  
ب ـ هذا النوع مناسب جداً للكبارى المنحنية .   
  
ج ـ يصل بحر الكبارى ذات البلاطات المصمتة إلى 25 متراً .  
  
د ـ يصل بحر الكبارى ذات البلاطات المفرغة إلى 45 متراً .  
  
5-2-9-4-2 متطلبات التنفيذ :   
  
أ ـ يعتبر هذا النوع من الكبارى أصعب في التنفيذ مقارنة بالكبارى ذات الخرسانة المسلحة المصبوبة بالموقع .   
  
ب ـ يحتاج إلى عمالة فنية عالية .   
  
ج ـ يحتاج إلى زمن للتنفيذ مساوي للزمن اللازم لتنفيذ الكبارى ذات البلاطات المصمتة المصبوبة بالموقع .   
  
5-2-9-4-3 متطلبات الصيانة :   
  
يحتاج لأعمال صيانة قليلة عدا أعمال الصيانة اللازمة للدعامات .   
  
5-2-9-5 الكبارى الخرسانية المسلحة ذات البلاطات سابقة الإجهاد وسابقة الصب  
  
Precast Pretensioned Bridge   
  
5-2-9-5-1 المتطلبات الإنشائية :   
  
أ ـ نسبة العمق إلى طول البحر تتراوح بين (1/25 إلى 1/33 )   
  
ب ـ يستخدم للبحور التي تتراوح بين ( 6 ـ 10 متراً ) للبلاطات المصمتة .   
  
ج ـ يستخدم للبحور التي تتراوح بين ( 10 ـ 25 متراً ) للبلاطات المفرغة .  
  
5-2-9-5-2 متطلبات التنفيذ :   
  
أ ـ يحتاج إلى شدات أسهل وتفاصيل أقل .   
  
ب ـ يحتاج إلى زمن بسيط للتنفيذ مقارنة بباقي الأنواع .  
  
5-2-9-5-3 متطلبات الصيانة :   
لا يحتاج لأي أعمال عدا صيانة الدعامات (Bearings) والفواصل العرضية والطولية .   
5-2-9-6 الكبارى ذات الكمرات سابقة الإجهاد   
5-2-9-6-1 المتطلبات الإنشائية :   
  
أ ـ نسبة العمق إلى طول البحر بسيطة الارتكاز في حدود ( 0.045 ) .  
  
ب ـ نسبة العمق إلى طول البحر مستمرة الارتكاز في حدود ( 0.040 ) .   
  
جـ ـ يستخدم هذا النوع من الكبارى للبحور التي تتراوح بين ( 25 ــ 30 متراً )   
  
5-2-9-6-2 متطلبات التنفيذ :   
  
أ ـ يعتبر هذا النوع أعقد في التنفيذ عن مثيله ذي الخرسانة المصبوبة بالموقع .   
  
ب ـ يحتاج إلى زمن أكبر من مثيله ذي الخرسانة المصبوبة بالموقع على شكل حرف T أو على شكل صناديق مقفلة .   
  
5-2-9-6-3 متطلبات الصيانة :   
يحتاج لأعمال صيانة قليلة عدا صيانة الدعامات .   
5 ـ 2 ـ 9 ـ 7 الكبارى ذات الخرسانة المسلحة سابقة الصب وسابقة الإجهاد على شكل حـرف ( T أو I أو صناديق مقفلة ) .  
PRESTRESSED PRECAST T AND I GIRDERS AND BOX SHAPED BRIDGES   
انظر الشكل رقم ( 5 ـ 4 ) .   
  
5-2-9-7-1 المتطلبات الإنشائية :   
  
أ ـ تستخدم للكبارى ذات بحور تتراوح بين ( 9.0 ــ 50.0 متراً ) .   
  
ب ـ تستخدم للكبارى ذات الكوابيل .   
  
ج ـ نسبة العمق إلى البحر للكبارى بسيطة الارتكاز ( 0.055 ) .   
  
د ـ نسبة العمق إلى البحر للكبارى مستمرة الارتكاز ( 0.050 ) .   
  
5-2-9-7-2 متطلبات التنفيذ :   
  
أ ـ طريقة التنفيذ معقدة عن مثيلاتها ذات الخرسانة المصبوبة بالموقع .  
  
ب ـ يفضل استخدام القطاعات النموذجية ، ويصعب استخدام قطاعات مختلفة .   
  
جـ ـ تحتاج إلى عناية خاصة في التصنيع والنقل والتركيب .   
  
د ـ لا تحتاج لزمن كبير للتصنيع والتركيب خاصة القطاعات النموذجية .  
  
5-2-9-7-3 متطلبات الصيانة :   
لا تحتاج لأعمال صيانة عدا صيانة الدعامات الرأسية عند مناطق الارتكاز .   
  
5-2-10 القطاعات الأولية اللازمة للتصميم الابتدائي :  
يتم تحديد القطاعات الاوليه للكبارىطبقاً لمتطلبات الكود الأمريكي ACI COMMITTEE 343   
  
5-2-10-1 طول الكوابيل :   
يتوقف طول الكابولي ( L ) للكوبرى على المسافة بين الكمرات الرئيسية للكوبرى حيث تكون :   
S ( 1/3 - 1/2 ) = L   
حيث  
S = المسافة بين الكمرات الرئيسية للكوبرى .  
و L = طول الكابولي   
  
5-2-10-2 المسافة بين الكمرات الرئيسية :يتم مقارنة تكلفة الكمرات الرئيسية مع تكلفة زيادة سماكة البلاطات ، وعموماً فإن الحل الأفضل اقتصادياً هو زيادة سماكة الكمرات الرئيسية وزيادة المسافات بينها ( S )**