

## الباب الثالث

## الخبرة السودانية في صناعة الجسور

## 1-3 مقدمة :-

ان تطور الحضارة الانسانية والتقدم والرقي يؤدي الي تطور في الثقافة والعلم والمعرفة ويؤدي الي ازدهار في المدن ويؤدي ذلك الي الحاجة لتطوير المدن حيث تشمل تخطيط المدن والطرق والتطور يؤدي الي زيادة في الكثافة السكانية مما يؤدي الي ازدحام في المدن ولذلك نشأت الحاجة هنا الي تطور نظم الطرق بمختلف انواعها (الانفاق والجسور) حيث الازدحام السكاني ينتج عنه الحاجة الي التنقل الي المناطق والمدن الاخرى خاصة للمدن المجاورة لاضفاف الانهار حيث كان من الصعوبة التنقل بواسطة المراكب علي الانهر ولذلك نشأت الحاجة الي تطوير وسيلة العبور وذلك بانشاء الجسور.

ولاية الخرطوم عرفت صناعة الكباري منذ مطلع القرن السابق في فترة الاستعمار البريطاني.حيث تم انشاء كبري النيل الازرق الحديدي في عام 1907م بتقنية انجليزية بدواعي استعمارية مع خطة تمديد شبكة السكة حديد لتربط العاصمة بالاقليم الشمالي بصفة خاصة وفي العام 1929م تم انشاء كبري النيل الابيض الحديدي ايضا بتقنية انجليزية وذلك لربط العاصمة المثلثة ببعضها البعض .

وبعد الاستقلال تم انشاء كبري شمبات حيث كان بتقنية ايطالية وذلك في عام 1964م

و تم افتتاح كبري بري بتقنية ايطالية عام 1972 م وفي الفتره من 1989 - 2016

شهدت صناعة الطرق والجسور تطوراً ملحوظاً وظفرة واضحة للعيان والاعتماد بنسبة كبيرة على الجهود والكوادر المحلية وكللت الجهود بافتتاح كبري الانقاذ في 28 يناير للعام 2000 م بشراكة صينية بناءً وكانت تلك فاتحة الخير لتنتقل الجهود الي كبري المنشية الذي تم افتتاحه في عام 2006 بنفس الشراكة ومن ثم الي كبري المك نمر الذي تم افتتاحه في العام 2007 بتنفيذ تركي واشراف الماني . وكانت الصرخة الكبرى بافتتاح كبري توتي الخرطوم المعلق الذي تم بايادي سودانية تنفيذاً واشرافاً ليصبح اول كبري معلق في الشمال الافريقي والشرق الاوسط. ومن ثم تم افتتاح كبري الحلفاية في العام 2010 بتنفيذ تركي ضمن منظومة وخطة واضحة من الهيئة علي ربط الخرطوم ببعضها البعض وليكون همزة الوصل لطريق دائري يحيط باطراف العاصمة لنقل حركة الشاحنات والمركبات الكبيرة من داخل العاصمة الي محيطها الخارجي.

### الجسور في ولاية الخرطوم :-

1- جسر سوبا : بداية العمل في المشروع 2012م ويربط بين سوبا شرق

وسوبا غرب ( تحت التنفيذ )

2- جسر المنشية : انشأ عام 2006 ويربط الخرطوم بمدينة بحري وشرق

النيل وهو جسر خرساني

- 3- جسر المك نمر : انشا عام 2007 ويربط بين الخرطوم والخرطوم بحري وهو جسر مركب من الخرسانة والفولاذ
- 4- جسر توتي : انشأ عام 2009 ويربط بين الخرطوم شمال وجزيرة توتي وهو جسر معلق
- 5- جسر الحلفايا : انشأ عام 2011 ويربط بين مدينة ام درمان ومدينة الحلفاية وهو جسر خرساني
- 6- جسر الدباسين : بداية العمل في الجسر عام 2003 وهو يربط بين الخرطوم وام درمان وهو جسر خرساني ( تحت التنفيذ )
- 7- جسر النيل الازرق (جسر الحديد ) : انشأ عام 1907 و يربط بين الخرطوم والخرطوم بحري وتمر عليه السكة حديد ولايسمح بمرور عربات كبيرة .
- 8- جسر بري (القوات المسلحة ) : انشأ عام 1972 م ويربط بين الخرطوم والخرطوم بحري وهو جسر خرساني
- 9- جسر شمبات : انشأ عام 1963 م ويربط بين ام درمان والخرطوم بحري
- 10- جسر النيل الابيض الجديد : انشأ عام 1994 م وهو يربط بين ام درمان والخرطوم وهو جسر خرساني ويسمح بمرور المركبات الثقيلة.

## الجدول (3-1) مقارنة بين أنواع الجسور في السودان

اسم الجسر	نوعية الجسر	طول الجسر (m)	عرض الجسر (m)	مدة التنفيذ
جسر سوبا	الخرسانة المسلحة	571	27	30 شهر
جسر المنشية	الخرسانة المسلحة	440	20.5	36 شهر
جسر المك نمر	جسر مركب	642	22	22 شهر
جسر توتي	جسر معلق	310	20	48 شهر
جسر الحلفايا	جسر خرساني	910	27	28 شهر
جسر الدباسين	جسر خرساني	1670	18.5	36 شهر
جسر بري	جسر خرساني	520	23.6	36 شهر



## 3-2 جسر سوبا

لمحة عامة عن كبري سوبا:

- اسم المشروع : كبري سوبا
- بداية العمل في المشروع: 2012م
- مدة تنفيذ المشروع: 30 شهراً
- نوع الكبري: جسر عارضات
- الشركة المنفذة: شركة A&A
- الجهة المالكة: وزارة البنية التحتية - ولاية الخرطوم.
- جسر سوبا يربط منطقة سوبا شرق بسوبا غرب بطول عرض النيل الازرق 571 متر وعرض 27 متر
- وبه مساران عرض الواحد 11متر يسع لثلاث سيارات وممر للمشاة في كل جانب بعرض مترين للمسار الواحد وجزيرة وسطية
- هذا الجسر من أهم الجسور في الولاية باعتباره سيقوم بتحويل مسارات حركة الشاحنات الثقيلة والبصات السفريية من وسط المدينة الي اطرافها ويقلل من الزحام المروري .
- المعلومات الأساسية لتشييد كبري سوبا :-
- نوع القواعد هي اساسات خازوقية

- قطر الخازوق 1.8 متر
- الخوازيق يتم صبها في الموقع
- نظام العارضة قائم علي نظام البيم مسبق الجهد
- شكل العارضة section I
- طول البيم الواحد 40 متر
- Deck slab سمكها 18سم والحديد المستخدم 16 ملم

### خطوات التشييد :-

#### تشييد الجزء السفلي Sub Structure

الخطوات الرئيسية يتم تضمينها في الاربع مراحل التالية :

1. تفريغ موقع القاعدة من الماء ( انظر شكل 3-3)

2. عملية الحفر

3. إنزال حديد التسليح ( انظر شكل 3-4)

4. صب الخرسانة

### المرحلة الثانية :-

الحفر حتى العمق المطلوب

الآليات المستخدمة

حفار محمول على سفينة

حفار عادي في المناطق القريبة من اليابسة

المرحلة الثالثة

إنزال حديد التسليح

الآليات المستخدمة

ونش محمول على سفينة .

المرحلة الرابعة

صب الخرسانة

الآليات المستخدمة

باتشر محمول على سفينة



شكل ( 1-3 ) جسر سوبا

الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم



شكل (2-3) جسر سوبا اثناء تركيب العارضات



شكل (3-3) جسر سوبا عملية تفريغ القاعدة



شكل (3-4) حديد تسليح أعمدة جسر سوبا

الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم

## تشبيد الجزء العلوي Super Structure

يمكن تقسيمها للمراحل الخمس التالية :

- 1- تاج العمود Column cap
- 2- العارضات الرئيسية Girders (انظر الشكل 3-7)
- 3- العارضات الثانوية (العرضية) .
- 4- البلاطة Deck
- 5- تشبيد الرصف

### المرحلة الأولى

تاج العمود column cap

تم الصب في الموقع

المرحلة الثانية

تركيب العارضات Girders

الآليات المستخدمة :

ونش

المرحلة الثالثة :-

صب البلاطة (انظر الشكل 3-8)

الآليات المستخدمة :

1- شاحنة نقل الخرسانة (باتشر)

2- شاحنة ضخ

3- هزازات

## المرحلة الرابعة

تشبيد الرصف ( انظر الشكل 3-9 )

الآليات المستخدمة :-

1- تنكر

2- فراشة

3- قلاب

4- مدحلة



شكل ( 3-5 ) أعمده جسر سوبا

الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم





شكل (3-6) العارضات لجسر سوبا



شكل (3-7) تركيب العارضات لجسر سوبا





شكل (3-8) صب بلاطة جسر سوبا

الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم



شكل (3-9) تشييد الرصف لجسر سوبا

**3-3 جسر المنشية: -**

كبري المنشية الجريف كان بداية العمل فيه 2003 وهو يربط الخرطوم بمدينة بحري وشرق النيل عبر النيل الازرق وشيد بواسطة شركة جيلين الصينية فيما كانت الدار الاستشارية لتطوير الخرطوم هي استشاري المشروع الذي تم تنفيذه خلال 36 شهرا وبتكلفة اجمالية بلغت 12.553.903.8 دولار وهو من النوع الخرساني مسبق الاجهاد لاحق الشد برافدة صندوقية وجاءت ابعاد الجسر بطول كلي بلغ (440) متر وعرض (20,4) متر مقسمة لمسارين عرض كل منهما (8,25) متر وممر مشاة بعرض (1,75) لكل جانب وجزيرة وسطية بعرض 0.5 متر وممر خدمات بعرض 40 سم وتم افتتاح الجسر في يناير 2006 .

ربط جسر المنشية منطقة شرق النيل بالخرطوم والذي يسمي بجسر السلام وقد اسهم الجسر الي تخفيف العبء المروري علي جسر بري واختفاء التكدس في ساعات الذروة من الناحيتين فقد اسهم ايضا في اضافة المنطقة للقطاع الحضري وبعد تشييد الجسر باتت المسافة الي الخرطوم لا تتجاوز ربع الساعة ، وكان تاريخ الانهاء الفعلي 2005/12/31م

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)

**3-3-1 النظام الانشائي للكبري :-****أ- المنشأ تحت الجسر :-****1- الخوازيق Piles :-**

تم تنفيذ عدد 101 ركيزة خرسانية بطريقة الحفر والصب الموقعي عدد 21 وتد قطرها 1.2 للاكتاف وعدد 80 وتد قطرها 1.5 م للدعامات داخل مجري النهر وقد تراوحت اعماقها من 20-30 م لتصل الي العمق المناسب في التربة الصخرية .

**2- الدعامات Piers :-**

تم تنفيذ عدد 6 دعائم جدارية من الخرسانة المسلحة وقد اختير هذا النوع لكفاءة الانشائية ولتفادي التاكل والنحر من حولها

**3- الاكتاف Abutment :-**

تم تنفيذ الكبري بالخرسانة المسلحة من النوع الجدار الساند (T) المقلوبة لتوفير المقاومة اللازمة لضغط التربة

**ب- المنشأ العلوية Superstructure :-**

تم تنفيذ انشائين للمنشأ العلوي للكبري يحوي سبعة بحور شيدت كما يلي

**1- العارضات الخرسانية السابقة الاجهاد والسابقة الصب PRE****STRESSED T GIRDER**

تم تنفيذ عدد (4) بحور من الكبري من الابيام الخرسانية مسبقة الاجهاد وجاهزة الصنع طول كل واحد منها 36 م يحوي كل بحر عدد 10 من هذه الابيام صفت علي مسافة 2.05م فيما بينهما يتم صب السطح موقعا بسماكة 10سم مع ابيام عرضية ويبلغ عددها خمسة في كل بحر وغطي السطح بطبقة أسفلتية بسماكة 8 سم .

2 - العارضات الخرسانية الصندوقية السابقة الاجهاد

## PRESTERSSEDBOX GIRDER

تم تنفيذ عدد ثلاثة بحور البحر الاوسط بعرض 85 سم ويوفر ارتفاعا قدره 5.6 م فوق أعلي منسوب للنهر وبحران جانبيات بعرض 55م

## جدول (2-3) معلومات عامة عن جسر المنشية

الخرسانة المسلحة	Type of bridge نوع الجسر
440 م	Total Length الطول الكلي
20.4 م	Width العرض الكلي
2 كل مسار بعرض 8.25 م	No lane عدد المسارات
0.5 م	Middle الجزيره الوسطية strip
1.75 م	Side walk ممر المشاه
طول 1735 م وبعرض 24م من ناحية الخرطوم وطول 1300م وعرض 27 من ناحية الجريف شرق	طول الردميات المؤدية للكبري
5.6 فوق اعلي مستوي الطريق	اعلي ارتفاع للكبري Navigation height

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)



شكل (3-10) جسر المنشية



شكل (3-11) الدعامة الشرقية لجسر المنشية

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)





شكل ( 3-12 ) المنطقة المتأثرة في بلاطة جسر المنشية

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)

**3-3-2 المشكلة الرئيسية لجسر المنشية :-**

الأكتاف Abutment تقع في مجري او حافة النيل واثرت المياه عليـة بصوره كبيرة وكل الميلان حوله تدمر وكذلك التربة التأسيسية مما قد يتسبب في حدوث انهيار يؤدي الي مخاطر

**المعالجة المؤقتة للطريق اثناء فترة الصيانة :-**

1- استخدام حفارة اثناء فترة الصيانة

2- اعادة ردم الارض

3- اثناء اعمال الردم تم منع حركة المرور تماما

**الخطوات الفعلية للصيانة :-**

1- حديد تسليح الخوازيق بقطر 20 ملم والمسافات 1.9 و 2.4 في الاتجاهين

2- استخدم رافعة 50 طن لغرز الخازوق

3- العمق حتي التربة الثابتة

4- قبل انزال حديد التسليح تم طلاءه لحمايته من الصدأ والتاكل

**تشبيد الخوازيق :-**

حجم الخازوق 0.3متر \* 12.3\* متر \* 19.22 متر

تم استخدام حفاره لردم الركam وتم تشبيد الخوازيق بعد ردم الركam علي طبقتين

وانزال الفرغ و صب الخرسانة



**تشبيد طبقة الرصف للجسر:-**

حجم الرصف 0.13 متر \* 12.3 متر \* 19.22

**تشبيد الخرسانه المسلحة :-**

- تشبيد الفرم باستخدام فرم خشبية او حديدية

- استخدم حديد تسليح 16 ملم بمسافات 40

- استخدمت الخرسانة الجاهزة و تضح عبر المضخات

- معالجة الخرسانة تمت مباشرة بعد التصلب نسبة لدرجات الحرارة

وتمت الصيانه خلال 90 يوم العاليه

**3-4 جسر المـك نمـر :-**

يربط جسر المك نمر وسط مدينة الخرطوم بوسط مدينة الخرطوم بحري

عبر النيل الازرق وقد تم تشييده لفك الاختناقات المرورية لوسط مدينة

الخرطوم ويعمل كبديل لجسر بري والنيل الازرق القديم حالة اجراء اي

صيانة لاي من الجسرين كما يشكل جسر المك نمر لوحة جمالية لوسط

مدينتي الخرطوم وبحري نفذت الجسر شركة يابي مركزي التركيـة وكانت

شركة شوسلر بلان الالمانية هي استشاري المشروع الذي بلغت تكلفته (22)

مليون دولار وتم التنفيذ خلال (22) شهرا والجسر من نوع الجسور المركبة

(خرسانة وفولاذ) بـبرج وكوابل لشـد بلاطة الكـبري (Cable Stayed)

( Bridge ) وتشير الابعاد الهندسية الي ان الطول الكلي للجسر بلغ (854) متر هي طول جسم الكبري وبعرض (22) متر منها مسارين بعرض (8,30) متر لكل ممر مشاة لكل جانب بعرض (1,80) متر لكل منهما وجزيرة وسطية بعرض (1) متر وفاصل للمشاة من حركة المرور بالجانبين بعرض (40) سم وقد تم افتتاح الجسر في اكتوبر عام 2007.

ان جسر المك نمر قد اضفي للعاصمة بعد جماليا كما ان له اسهاماته في تخفيف الاختناقات المرورية.

وانه الاكثر حيوية في مجموعة الجسور لانه يساهم بصورة مباشرة في تخفيف الزحام المروري بمركز الخرطوم فهو اقرب الجسور لمركز العاصمة وبالتالي هو الاكثر قدرة علي نقل وتخفيف الزحام الي الخرطوم بحري .

(الهيئة القومية للطرق والجسور- ولاية الخرطوم)

### 3-4-1 النظام الانشائي للجسر :-

#### أ- المنشأ في البحر :-

ينقسم هنا الي قسمين بالنسبة للتصميم :

1- منشأه في وسط البحر

2- منشأه قريبة من الشاطئ

**ب- المنشأ القريبة من الشاطئ :-****1- نوع الهيكل :-**

يتكون من البلاطة المركبة المستمرة علي الدعامات

**2- العارضات Girders**

- العارضات الرئيسية main girder : يتكون من صندوقان حديديان فولاذيان

مستمران بعرض 1.5 م وعمق 2م

- العارضات العرضية cross section علي شكل (I) بعرض 40 سم وارتفاع

(70-77) سم

3- البلاطة الخرسانية Deck slab : سمكها 20 سم من الخرسانة المسلحة و10 سم

من الالواح

4- الدعامات piers : تتكون من الخرسانة المسلحة بارتفاع 11م

5- أغطية الركائز Piers cap : تتكون من الخرسانة المسلحة ابعادها

( 2 x 8 x19.5 ) م

6-الاساسات foundation: صبت علي شكل ركائز ذات قطر 1.5 وفرضت قدرة

تحمل 550 طن عند التصميم الاولي

**ج- المنشأ في وسط البحر Off- shore span**

في البحر الرئيسي البلاطة معلقة ب 6 مجموعات من الكابلات راسيا الي البرج

المعدني

الطول الكلي 490 م موزعة كما يلي :

البحر الرئيسي (80+1\*55+1\*55+3\*50) م

مواصفات البحر الرئيسي :-

1- البلاطة الفولاذية المركبة :

البلاطة الفولاذية المركبة المستمرة علي الدعامات مربوطة ب 6 كابلات

2- الروافد girder

الروافد الرئيسية : يتكون من صندوقان حديديان فولاذيان مستمران بعرض

1.5 وعمق 2م

الروافد العرضية : العرض 40 سم وارتفاع (70-77) سم

3- البلاطة الخرسانية Deck slab :

20 سم من الخرسانة المسلحة + 10سم الواح

4- البرج المعدني tower :

شكل اعمده صندوقية فولاذية بارتفاع 18.5م

5- الدعامات piers :

ارتبطت الأعمدة جزئيا بحوائط القص

6- الاعمدة (3x8.55) ارتفاع 11م

7- حوائط القص (1.2x10.5) وارتفاع 6م

8- غطاء الركائز piles cap

حيث نوعه RC ابعاده كما يلي ( 2.25X9.00X32.25 )

9- الاساسات Foundation

حيث الاعمدة علي شكل ركائز قطرها 1.5م قد فرض لها قدرة تحمل

550طن في التصميم الاولي

بعد الملاحظة الصافي ( vertical clearance under bridge ) 6.5 من

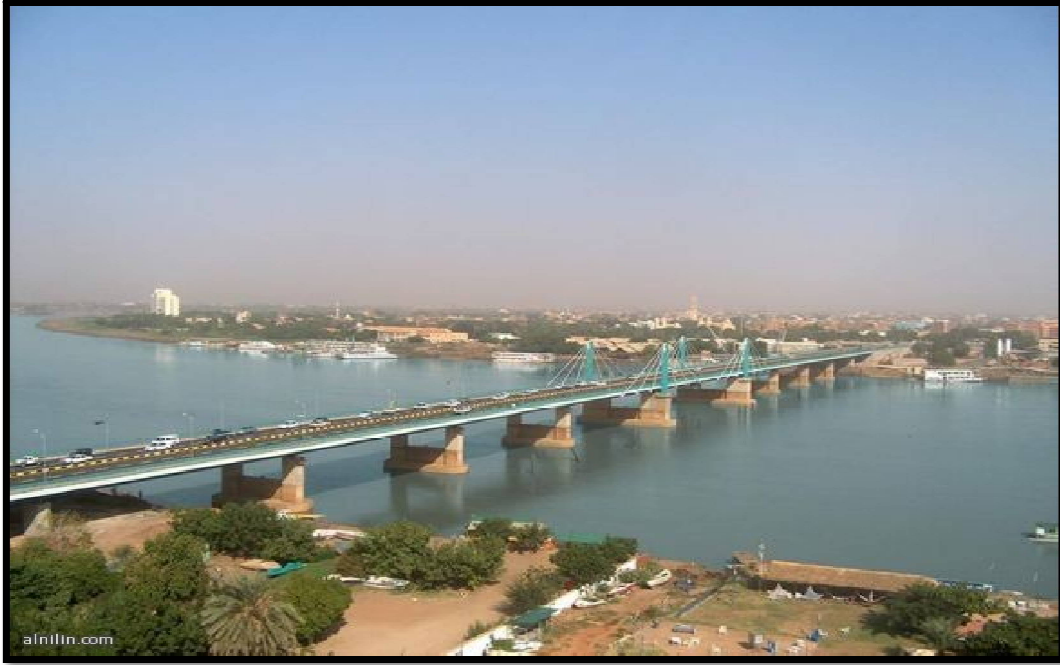
اقصي ارتفاع عند المساند

العارضات الافقية المسافة بينهم 2.5 لتوزيع الاحمال

### جدول (3-3) معلومات عامة عن جسر المك نمر

جسر مركب من الفولاذ والخرسانه المسلحه	Type of bridge نوع الجسر
--	--------------------------

854 م موزعة كما يلي علي الشاطي من جهة الخرطوم 364 من جهة الخرطوم شمال علي البحر 490 م	Total Length الطول الكلي
22م	Width العرض الكلي
2 كل مسار بعرض 8.3 م	No lane عدد المسارات
عرضها 1م	Middle الجزيره الوسطية strip
0.4+ 1.8م (عرض حاجز المنشأة)	Side walk ممر المشاه
6.5م من اقصي ارتفاع عند المساند	البعد الصافي للملاحة



شكل (3-13) منظر شرقي لجسر المك نمر  
(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)



شكل (3-14) منظر غربي لجسر المك نمر



شكل (3-16) جسر المك نمر

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)

**3-5 جسر توتي:-**

يقع جسر الخرطوم توتي المعلق عند تقاطع شارع الجامعة مع امتداد شارع ارباب العقاد ليعبر النيل الازرق الي جزيرة توتي وهدف تشييد الجسر لربط جزيرة توتي بوسط الخرطوم وربط جنوب الخرطوم بشمالها من مدينة جبل اولياء جنوبا عن طريق شارع ارباب العقاد مرورا بجسر توتي الخرطوم .

من مميزات جسر الخرطوم توتي انه يعتبر من أجمل الجسور التي تم تنفيذها في السودان من ناحية الشكل المعماري كما يعتبر جسر الخرطوم توتي اول جسر معلق في افريقيا والوطن العربي كما يقع الجسر ضمن منظومة الجسور المقترحة لربط مدن العاصمة القومية ببعضها البعض وذلك عبر جزيرة توتي كما ان تكلفة تنفيذ



مقاربة لتنفيذ الجسور التقليدية .

بلغت تكلفة المشروع : 14.000.000 دولار

مدة تنفيذ الجسر : 4 سنوات

### 3-5-1 النظام الإنشائي للكبري :-

#### أ- المنشأ التحتية : Substructure

1- يتكون من ركائز (piles) ذات قطر 90 سم وعمق يتراوح بين (10-30) م

بحسب المنطقة التي تكون فيها الركائز والحاجة اليها

يتراوح عددها ما بين 6 ركائز عند أطراف الجسر موضوعة اما راسية او

مائلة وذلك لمقاومة اثر الضغط والشد وقد استخدمت هذه الركائز هنا لشد

الكيبل الرئيسي .

بالاضافة لثمانية(8) ركائز مائلة لكل برج من الابراج الرئيسية وذلك لمقاومة

الضغط الرئيسي الناتج من الاحمال المحملة علي الابراج .

2- الاكتاف Abutment : يحتوي كل كتف علي 41 ركيزة ثلاثين منها مائلة

وباقي الركائز راسية .

3- الدعامات الوسطية intermediate piers :تحتوي علي (6) ركائز مائلة

ب- المنشأ العلوية superstructure :

يتكون من جسري اقتراب طول كل منهما 50م من كل جهة عند الاطراف بالاضافة

لجسر معلق 210 م وبرجين رئيسين يدعمان الجسر المعلق ارتفاع كل منهما 30م .



شكل (3-17) جسر توتي اثناء التشييد

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)



شكل (3-18) جسر توتي

## جدول (3-4) معلومات عامه عن جسر توتي

نوع الجسر Type of bridge	جسر معلق
الطول الكلي Total Length	310 م
طول الابحار بين الدعامات	210م جسر معلق +2x50 م جسر اقتراب
عرض الجسر Width	20م +3.25% ميلان
عدد المسارات No lane	4 كل مسار بعرض 3.7 م
الجزيرة الوسطية Middle strip	عرضها 0.51م
ممر المشاه Side walk	1.5 لكل جانب
ارتفاع البرجين Tower hights	25م من البلاطة 31م من مستوي الارض
قطر الكيبل الرئيسي Diameter of main cable	35 سم
أقصى ارتفاع صافي تحت الجسر للملاحة	7م من اقصى مستوي فيضان

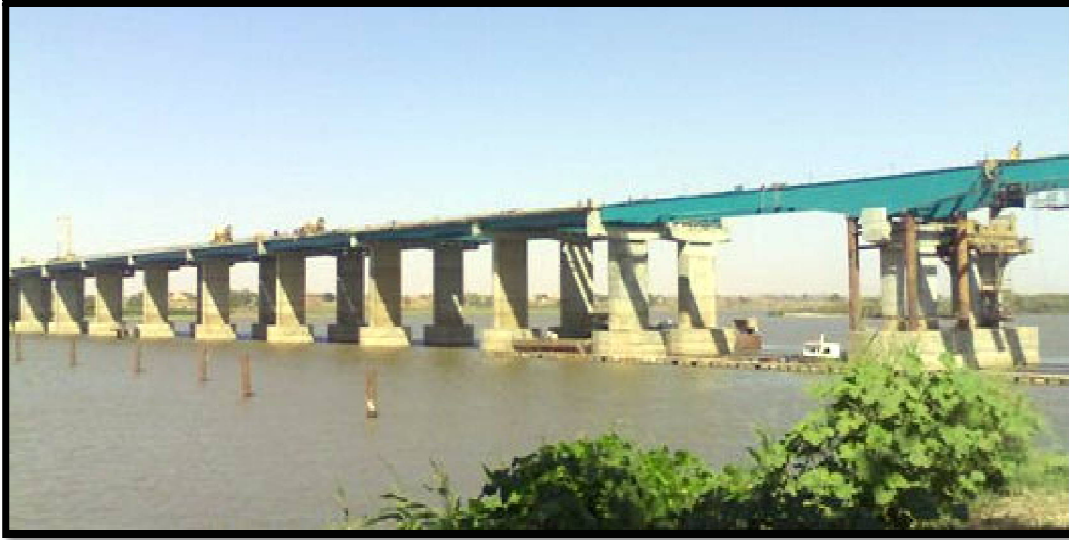
(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)

**3-6 جسر الحلفاية: -**

يقع جسر الحلفاية ضمن منظومة الطريق الدائري الاوسط بالولاية ويعتبر ثاني الجسور علي نهر النيل بالخرطوم بعد جسر شمبات ويربط جسر الحلفاية مدينة ام درمان عند حي المنارة بمدينة الخرطوم بحري عند مدينة الحلفاية ويبلغ طول الجسر (910) متر وعرض الجسر (27) مترا

ويتكون من مسارين بعرض (11,5) متر لكل مسار ويتكون كل مسار من ثلاثة حارات بعرض (3,8) لكل اضافة لوجود ممر مشاة لكل اتجاه وجزيرة وسطية وبلغت تكلفة تشييد الجسر (30) مليون يورو

يشكل جسر الحلفايا مع جسري سوبا والدباسيين مثلث الجسور التي يقوم عليها الطريق الدائري الاوسط بهدف تحويل مسار الشاحنات العابرة ومنع دخولها لمركز المدينة ، وقد بدأ تنفيذ المشروع بواسطة شركة يابي مركز التركية بتكلفة بلغت «30» مليون يورو، ووفقا لكراسة التعاقد فقد جاء الانشاء خلال «28» شهرا ان الجسر جاء مواكبا لاحداث تقنيات صناعة الجسور وهو مكون من جسرين يفصل بينهما عازل الخدمات اضافة للحواجز الخرسانية لضمان السلامة المرورية خاصة ان الجسر صمم لمرور الشاحنات الثقيلة، ويشمل ستة مسارات للمرور ثلاثة مسارات لكل جسر ويعتبر اطول جسر بالخرطوم والثاني بعد جسر الدمازين



شكل (3-19) جسر الحلفايا

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)



شكل (3-20) منظر شمالي لجسر الحلفايا

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)



شكل (3-21) منظر جنوبي لجسر الحلفايا

### 7-3 جسر الدباسين :-

جسر الدباسين بني بنظام العارضات الصندوقية (box girder) كجزء متوسط من مسافة الطريق للخرطوم وهو يربط الخرطوم الي ام درمان وهو يقوم بنقل العربات من منتصف الخرطوم وخاصة الثقيلة الوزن المتجهة الي ام درمان

مدة تنفيذ الجسر : 3 سنوات

تكلفة الجسر : 33.989.000 دولار

### 3-7-1 النظام الانشائي للكبري :-

#### أ- المنشأ التحتية Substructure

يحتوي المنشأ التحتية علي الركائز وغطاء الركائز والدعامات بالاضافة الي الاكتاف لكل جانب حيث تم انشائها من الخرسانة المسلحة .

1- اساسات الركائز pile foundation العدد المطلوب من الركائز في كل دعامة

قررت بافتراض ان قطر الركائز في طبقات التربة المقابلة 1500مم .

## 2- الغطاء الصندوقي والدعامات pile cap and pillars:

الغطاء الصندوقي سيعمل كدعامة للدعامات وقد صممت الدعامات بحيث تقوم

بتحويل الاحمال الي تيار ماء

-هنالك 4 مجموعات من الدعامات وهي :-

1- الدعامات العادية الابحر

2- الدعامات الصلبة لمقاومة الاحمال الافقية واحمال الصدم بسبب السفن

3-الدعامات المتقلبة في الوصلات الممتدة وان الاعمده في الملاحه النهريه

مصممة بحيث تقاوم حمل صدم يكافئ 500 طن اما باقي الاعمده صممت

بدون حمل صدم

4-الاكتاف يعتمد شكل الاكتاف علي النوع واصطفاف الحاجز المخطط وهي

من الاهمية العليا للتصميم

### ب-المنشأة العلوية superstructure :

يحتوي النظام العلوي علي العارضات الصندوقية والعارضات الافقية والبلاطة وكل

الاعضاء الحديدية محمية من التاكل ووصلات التمدد بين الاجزاء الاربعة للجسر

وضعت الوصلات بحيث تتحكم بحركة المفاصل وقد بنيت من الحديد .

## جدول (3-5) معلومات عامة عن جسر الدباسين

نوع الجسر Type of bridge	جسر خرساني
الطول الكلي Total Length	الطول الكلي للجسر 1670م حيث وزعت كالاتي : الجزء الاول : 585 م الجزء الثاني : 560 م الجزء الثالث : 525م
اقصي طول بحر معلق فوق الملاحة maximum span over النهرية navigation	80 متر
عرض الجسر Width	18.51م
عدد المسارات No lane	2 مسار لكل مسار 6م
الجزيرة الوسطية Middle strip	عرضها 0.51م
ممر المشاة Side walk	1.5 لكل جانب بالاضافة 0.5م من كل جانب للوقوف الطارئ
البعد الصافي تحت الجسر للملاحة	6م من اقصي مستوي ارتفاع للبحر

(الهيئة القومية للطرق والجسور - ولاية الخرطوم)