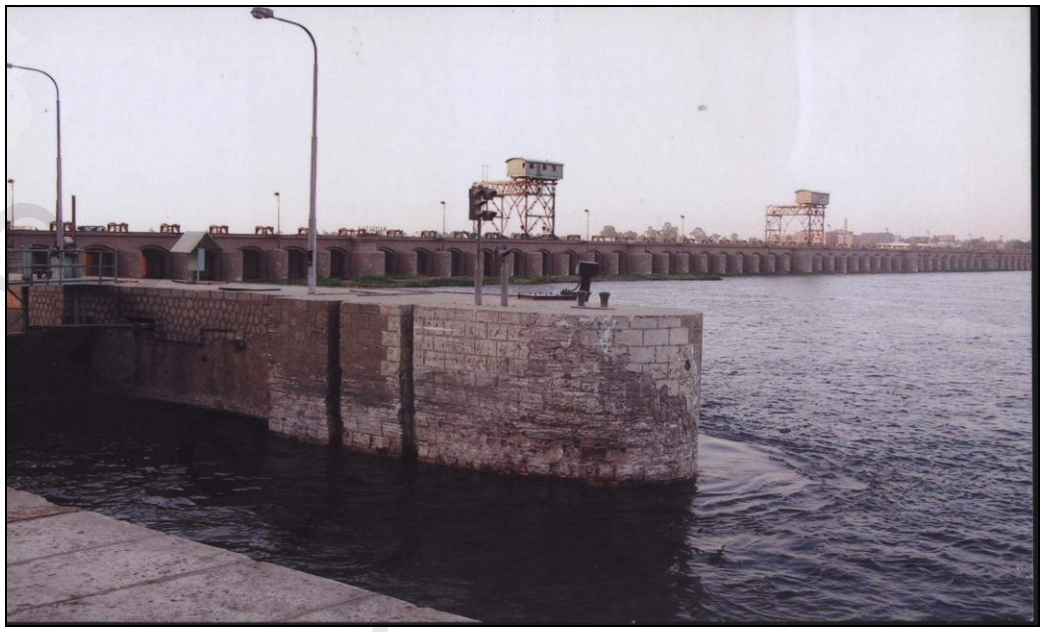
منشآت الري بأسيوط

إبان عصر أسرة محمد على

1220 – 1372هـ / 1805 – 1952م

دراســة آثــاريــة

obeikandl.com



"Irrigation Foundations in Assiut during the period of Muhammad Ali Dynasty – an archaeological study"

By

Magdy Elwan

Published in The Journal of the Faculty of Arts – University of Alexandria, within the international research symposium on the anniversary of Prof. Abdul Aziz Salem, 2008.

arnal.com

مقدمة:

المـاء أسـاس قيـام مشـاريع الـرى والمنشـآت المائيـة، وقـد بلـغ حـد تمـرس المصـريين القـدماء عبـر العصـور المختلفـة ابتـداءً مـن العصـر الفرعـونى وحتـى العصر الإسلامى ومعرفتهم بأصول الرى ونظمه وأساليبه إلى مايمكننا أن نطلق عليه" فن الرى"، وذلك حين تشترك محاور هذا الفن إبتداءً بمعرفة الفيضان وقياس النهـر ومـروراً بـنظم وأسـاليب الـرى وإنتهـاءً بـالنظم الحديثـة المتمثلـة فـى القنـاطر والسدود والخزانات[1].

وارتبطت الزراعة منذ فجر التاريخ بظاهرة الارتفاع الطبيعى لمياه نهر النيل مدة الفيضان، وبات الفلاحون يترقبون الفيضان ليبدأوا مواسم الزراعة، وسمى هذا النظـام بنظـام الرى الحوضـى Basin Irrigation [2]، حيث أخذ الفـلاح يمهد الأرض ويعدها للزراعة ويشق القنوات والترع ويقيم الجسور ويعمل على صيانتها، وكان نظام الرى الحوضى يتفق مع ظروف نهر النيل – المورد الرئيسى للرى – وكذلك مناخ البلاد، ولقد شمل هذا النظام معظم الأراضى المصرية لاسيما الوجه القبلى[3]، ومُثل النسيج العام للرى فى مصر على أساس الاستفادة من ظاهرة فيضان النيل.

وقد عُرف رى الحياض منذ عصر المصريين القدماء وظل سائداً فى العصر الإسلامى فى القرن الثالث عشر الهجرى التاسع عشر الميلادى [4]، وارتبط نظامه بفيضان النيل حيث يبدأ منسوبه فى الارتفاع التدريجى منذ أوائل شهر يونية كل عام حتى إذا جاء شهر أغسطس فاض النهر على جانبيه[5].

ويقوم نظام الرى الحوضى على أساس تقسيم الأراضى الزراعية إلى حياض أو أحواض، وهى مناطق زراعية مستطيلة تفصلها جسور وتغذيها ترع بغرض

حجز مياه الفيضان التى كانت تفيض بمنسوب عال ومرتفع يكفى لغمر هذه الأحواض، وأدى تقسيم الأراضى إلى أحواض إلى فكرة عمل وإنشاء جسور طولية اتجاهها مواز لاتجاه مجرى النيل واصطلح على تسميتها باسم " الطرايد " ومفردها " طراد " وتسمى أيضاً " جسور النيل "وجسور أخرى عمودية عليها وعلى اتجاه مجرى النيل تمتد من حضيض الهضبة فى الوادى وتنتهى إلى جسر الطراد وتسمى باسم " الصلايب " لتعامدها عليه[6].

وتتراوح مساحة هذه الأحواض ما بين 2000 فدان إلى 20.000 فدان تبعاً لضيق الوادى واتساعه، وقد تصل إلى 30.000 فدان أو أكثر، وتقسم هذه الحياض إلى حياض أصغر، ولأغلب الحياض الكبيرة ترع خاصة للتغذية توصل إليها مياه الفيضانات المحملة بالطمى[7].

وعلى الرغم من أن هذا النظام كان متوائماً مع البيئة الزراعية ويزيد من خصوبة التربة سنوياً إلا أنه كان يتيح فقط زراعة محصول واحد فى العام [8].

تقسيم أراضى الحياض فى الصعيد:

تتمثل طبيعة الوجه القبلى فى أن أراضيه الزراعية عبارة عن شريط محصور بين ضفاف نهر النيل وحضيض الهضبتين الشرقية و الغربية، ومن ثم فإن اتساع الوادى محدود، وأصبح تقسيمه إلى حياض يتطلب إنشاء جسور طولية ممتدة مع ضفاف النهر وانحناءاته وتعرجاته وهى الطرايد وتمتد بين مدنه المختلفة وقراه، ثم بعد ذلك تقام جسور عرضية تمتد من حضيض الهضبة الشرقية أو الغربية على جسر الطراد وهى جسور الصلايب، وبهذا أمكن تقسيم وادى النيل (الصعيد) إلى مجموعة من الأحواض [9].

ويمكن تقسيم الحياض فى الصعيد إلى أنواع من حيث الموقع بالنسبة لمجرى النيل وبالنسبة لطريقة تكوينها وعملها كما يلى :

أولاً : بالنسبة لموقعها من النيل :

1) حياض سلاسل البر الأيمن (الشرقى).
2) حياض سلاسل البر الأيسر (الغربى).

وتشتمل هذة الحياض على آلاف الأفدنة

ثانياً : من حيث التكوين :

1- سلاسل الحياض العادية وهى التى تتصل بكل من الحياض القبلية والبحرية فى امتداد رأسى متوازى، وهذا النوع يمكن غمره من مياه السلسلة التى تسبقها عن طريق فتح قطع من جسور الحياض الفاصلة بينها (صلايب) فى مساحات مختلفة.
2- سلاسل الحياض المنعزلة وتكون على مسافات متباعدة غير متصلة بسبب إلتقاء مجرى النيل بالجبل، وتسمى بالحياض المنعزلة عن باقى أرضى الوادى، وتروى بالآلات الرافعة[10].

أهمية نظام رى الحياض وعلاقته بالخراج :

اعتمد تقدير خراج الأراضى الزراعية وكذلك تحديد المساحة المزروعة منها بصفة أساسية على دقة نظام الرى، وكانت بينهما علاقة طردية بغض النظر عن أنواع المحاصيل وجودتها، وقد ذكر المخزومى ذلك فى كتابه " المنهاج فى علم خراج مصر"، وذكر أنه عند تقدير خراج الأرض الزراعية ينبغى ذكر اسم (الحوض المزروع) ويذكر ماروى منه، وكذلك عدد الفدادين التى رويت النقاء (أى

obeikandl.com

المزروعة عاماً واحداً) ويفصل بينهما ثم يذكر الباقى، ثم الفدادين البروبية (أثر الأرض المزروعة قمحاً وشعيراً فى العام الماضى) ثم يذكر الوسخ المزروع والوسخ الغالب والشراقى (أى الذى لم يروَ لقصور النيل) ويذكر الشىء نفسه عن تقديرالمساحة وتعرف بمساحة المفادنات[11].

من ذلك يتبين لنا أهمية نظام الرى الحوضى.

نظم الرى فى عصر محمد على:

حاز نظام الرى فى مصر اهتمام معظم السلاطين و الملوك والحكام إبان العصور الإسلامية المختلفة، إيماناً منهم بضرورة وأهمية الزراعة فى إحداث الاستقرار الاقتصادى والسياسى بل والاجتماعى أيضاً.

وبدأت إرهاصات الاهتمام بالرى إبان عصر محمد على أثناء وجود الحملة الفرنسية فى مصر 1213 –1216هـ / 1798 – 1801 م، والتى صاحبها عدد كبير من العلماء الذين دونوا ذلك فى كتاب وصف مصر، وقد تضمنت أجزء هذا الكتاب خرائط مفصلة عن الوجهين القبلى والبحرى ونظام الرى المصرى واقترحوا مشروعات عديدة لإصلاح حالة مصر الزراعية، كإصلاح نظام الرى وأسلوبه، وتعميم الرى الصيفى بالدلتا، وإنشاء الترع وإقامة قناطر عند رأس الدلتا [12].

وعندما تولى محمد على حكم مصر 1220 هـ / 1805 م وفكر فى الإصلاح الزراعى استعان بعلماء فرنسيين منهم موجيل ولينان دى بلفون [13].

واستفادت مصر فى عهد محمد على من البعثات التى أرسلها إلى أوروبا ، إذ عادت بالنفع العام على البلاد، وكانت ضمن عوامل التمدن الحديث بصفة عامة والرى بصفة خاصة، ونذكر من هؤلاء الذين ساهموا فى تطوير الرى،

مصطفى بهجت باشا وكان ضمن البعثة الأولى الموفدة سنة 1242 هـ / 1826 م إلى فرنسا، وأيضاً محمد مظهر باشا، ومحمد بيومى أفندى [14] .

وكان نظام الرى الذى اتبعه محمد على هو رى الحياض، ولكنه كان يعانى من الإصلاح، لذا فقد قام بعدة إصلاحات لتعديل وتطوير هذا النظام والذى كان كبداية للترع الصيفية ونظام الرى المستديم، وقد تم برنامجه الإصلاحى فى الرى على مرحلتين كانت أولاهما قبل سنة 1237 هـ / 1821 م والتى تركزت أعمالها حول ترميم وإصلاح النظام القائم والتمهيد للنظام الجديد للرى وهو الرى الدائم، أما المرحلة الثانية فكانت بعد سنة 1237هـ /1821 م وبعد إدخاله زراعة القطن وتتمثل أعمالها فى شق الترع الصيفية وعمل قناطر متعددة.

وقد ظل نظام رى الحياض هو الوحيد المستعمل للرى فى مصر الوسطى والعليا، وكان يعتمد فى ركائزه على الجسور المشيدة طولاً وعرضاً (الطرايد والصلايب) لحماية الأحواض من مياه الفيضان [15].

وقد نظمت حكومة محمد على طريقة الرى الحوضى فى مصر تنظيماً جيداً فأنشأت بالوجه القبلى حياضاً كبيرة بمد جسور عرضية تتجه من ضفاف النيل عمودية عليه حتى تبلغ حدود الأراضى الزراعية من ناحية الجبل، وتتصل هذه الحياض بعضها ببعض بترعة تخترقها طولاً فى اتجاه مواز لمجرى النيل تمتلىء وقت الفيضان وحتى تنحسر المياه عنها [16].

وقد اشتركت جميع البلاد والقرى فى إقامة هذة الجسور كلُ فى زمامه الخاص به، وقد أشار كلوت بك إلى أنه خلال عصر محمد على تم حفر مساحة 160 ألف من الترع فى الوجه القبلى، وحوالى 183.390 متر من الجسور قد بنيت لتستوعب مياه بلغ حجمها 42.020.547 م^3 فى مصر العليا والوسطى [17].

ويتناول هذا البحث بالدراسة والتحليل منشآت الراي المتنوعة الباقية بأسيوط إبان عصرأُسرة محمد على، وقد اعتمد الباحث بصفة أساسية على نماذج

هذه المنشآت والتى تتمثل فى الجسور والقناطر الملحقة بها ، وكذلك القناطر الحديثة ممثلة فى قناطر أسيوط الكبري على النيل وذلك من خلال الوصف المعمارى والفني لهذه المنشآت وكذلك الدراسة التحليلة للعديد من الوحدات والعناصر المعمارية المرتبطة بالمنشآت المائية موضع بالبحث، وقد زودت البحث بمعجم لبعض المصطلحات الفنية المتعلقة بهندسة الري فى محاولة مني لتقريب دلالاتها إلى مجال الدرسات الآثارية، كما زودت البحث بعدد 15 شكل منها مساقط أفقية من عمل الباحث، وكذلك عدد 45 لوحة فتوغرافية منها لوحات تنشر لأول مرة.

openkandl.com

منشآت الرى فى أسيوط

تقع مدينة أسيوط على الضفة الغربية لنهر النيل عند تقاطع خط طول 10 َ 30 ْ شرقاً على خط العرض 10 َ 27 ْ شمالاً، والمنطقة التى تقع فيها المدينة تعد واحدة من أضيق نقط السهل الفيضى إلى الغرب من نهر النيل فى الصعيد على حين يزيد اتساع السهل الفيضى إلى الشرق من النهر عند عن غربه (18).

ورد ذكرها فى كثير من المصادر التاريخية والجغرافية، ولكن أروع ما كتب عنها ما أورده ابن العماد الأقفهسى نقلاً عن الكندى حيث قال (... وعلى النيل كورة أسيوط، ذكر أنه صُور للرشيد صورة الدنيا كلها فما أعجبه منها غير كورة أسيوط، يزرع فيها الكتان والقمح والقرط وسائر أصناف الغلات، ويحف بها من جانبها الغربى جبل أبيض على صورة الطيلسان كأنه قرون، ويحف بها من جانبها الشرقى النيل كأنه جدول فضة لا يسمع فيه الكلام من شدة أصوات الطير...)[19]، كانت ولم تزل أهم مدن الوجه القبلى، كان بها العديد من الآثار منها القصور المشيدة والقيساريات وعدة وكالات باقى منها مجموعة للآن[20]، تبعد عن النيل بنحو 1200 متر، ومينائها الحمراء متصلة بها، وكان فى غربيها بيوت المماليك وهى بيوت مرتفعة عن المدينة تشرف عليها، لذلك اختارها الفرنسيون لإقامة جنودهم إبان الحملة الفرنسية أثناء قمعهم لثورات الصعيد، واتخذها الجنرال ديزيه معسكراً للجيش، وقد اشتهرت بنسيج أقمشة الكتان ومصنوعات الخشب والعاج والأبنوس والفخار وصناعة الجلد وعصير السيرج، وكانت مركزاً لتجارة السودان والواحات وبلاد المغرب، يرد إليها التبر وريش النعام وسن الفيل والتمر الهندى والجلود وملح الصودا، وتصل إليها فى كل سنة قافلة من دارفور على مسافة أربعين يوماً تشتمل على نحو ألف وخمسمائة من الإبل

بأحمالها من بضائع تلك الجهات فيبيعونها ويستبدلونها من البضائع المصرية فيحصل بذلك رواج عظيم لأسيوط [21].

نظام الرى فى أسيوط:

عرفت أسيوط كسائر بلدان الصعيد نظام رى الحياض أو الرى النيلى، وظلت كذلك حتى سنة 1385 هـ / 1965 م حيث عُمم فيها نظام الرى الدائم، وتقدر الأراضى التى كانت تروى رياً حوضياً بما يصل إلى 26600 فدان تمثل حوالى 70 % من جملة زمام الأراضى المزروعة بالمحافظة [22].

وتم تقسيم أسيوط إلى أحواض يصل بينها جسور متينة (صلايب) ويفصلها عن النيل جسر كبير يسير محاذياً للنيل وهو (الطراد)، وتملأ هذه الحياض بواسطة ترع تأخذ مياهها من النيل، حيث تغمر الحياض واحداً بعد الآخر مارة بقنطرة تفتح وتغلق حسب الحاجة، وتبقى المياه فى الأحواض حوالى أربعين يوماً ويكون ذلك فى شهر أغسطس [23].(شكل 1)

أما هذه الأحواض فتوزيعها كما يلى:

1) حوض الزنار :

أكبر أحواض أسيوط، يمتد من جنوبى المدينة حتى حدود مركز (أبوتيج) بين النيل شرقاً والجبل غرباً (شكل 2) ويشتمل على آلاف الأفدنة، ويقسم إلى عدة أقسام صغيرة تملؤها جميعاً ترعة السوهاجية جزءاً بعد جزء أثناء الفيضان، ومن أهم القرى الواقعة على هذا الحوض، موشا، ريفة، شطب، قرقارص وعلى طرفه الغربى درنكه والنزله والزاوية (شكل 2) وامتاز هذا الحوض منذ القدم بشهرة خصوبة تربته ووفرة إنتاجه، وكان يزرع به القمح والشعير والفول والذرة والقطن وقصب السكر[24]، وتنحصر حدوده حالياً بين جسر وقناطر بنى سميع غرب (أبوتيج) والتى سيتم دراستها فى هذا البحث (شكل 3) وما فى امتدادها شمالاً حتى جسر وقناطر الجبل الغربى بمدينة أسيوط (شكل 4).

2) حوض الملاح :

هو الحوض الثانى الذى يمتد من شمال أسيوط حتى منقباد، وهو أصغر بكثير من حوض الزنار، وتحده من الجهة الشرقية حالياً ترعة الإبراهيمية ومن الجهة الغربية الجبل الغربى، ومن أهم المناطق الواقعة بهذا الحوض عزبة البيسرى [25] (شكل 2).

وتقع حدوده خلف جسر وقناطر الحبل الغربى وما فى امتدادها شمالاً حتى منقباد ونهاية مجرى ترعة السوهاجية عند قرية بنى عدى.

مصارف الأحواض:

ليس هناك مصارف عامة جيدة فى كل من حوض الزنار والملاح، بل إن المصارف الموجودة قصيرة وغير عميقة [26]، وأهمها فى حوض الزنار مصرف موشا و مصرف درنكة ومصرف الشيخ عمار ومصرف شُطب، أما حوض الملاح فهو فقير جداً فى مصارفه ويكاد لايوجد به سوى مصرف واحد فقط هو مصرف بيطة[27] (شكل 2)

طريقة رى الحياض بأسيوط:

اعتمد حوضا الزنار والملاح فى توفير مياه الرى على ترعة السوهاجية، وهى من الترع العالية الكبيرة، تأخذ مياهها من النيل مباشرة جنوب مدينة سوهاج لتروى المنطقة الغربية بين سوهاج وأسيوط رياً حوضياً لمسافة تتراوح بين 95 : 125 كم منها حوضى الزنار والملاح (شكل 2) وقد أقيم عليها جسر وقنطرة بنى سميع عند الطرف القبلى لحوض الزنار وجسر وقناطر الجبل الغربى عند الطرف البحرى للحوض نفسه والذى يفصله عن حوض الملاح، وتستمر الترعة ممتدة شمالاً حتى قرية بنى عدى، والمرجح أنها قديمة جداً ويظن بعض الباحثين أنها من أفرع النيل القديمة، وتسمى أحياناً بترعة الجبل، ويبلغ مقدار زمامها الذى كانت ترويه 183000 فدان فى سلسلة حياض البر الغربى فى أسيوط ويبلغ تصرفها

أثناء الفيضان 450 م^3 / ث أى نحو مليون من الأمتار المكعبة وهو ما يعادل تصرف نهر كبير [28] (شكل 1، 2)

طريقة رى الحياض وأوقاتها :

كان رى الحياض بأسيوط يتم عادة فى أوائل أكتوبر، ويقال إن حوضاً تم ريه إذا ارتفع سطح الماء فيه فوق أعلى الأرض بثلاثين سنتيمتراً وعندئذ قد يصل عمق الماء فوق الأرض المنخفضة إلى ثلاثة أمتار، وكانت المياه تغمر القرى فى مناطق الحياض السابق ذكرها وتكاد تكون هذه القرى مثل الجزر، ويتعذر الوصول إليها فى بعض الأحيان إلا باستخدام القوارب الصغيرة [29] (لوحة 1)، وكان الناس فى الصعيد يسمون الفيضان وطغيانه على القرى باسم " الدَمِيْرَه "

أولا: الجسور:

أقيمت فى أسيوط إبان عهد محمد على عدة جسور فى أماكن متفرقة، وقد سجلت هيلين ريفلين حجم هذه الأعمال اعتماداً على إحصائيات كلوت بك فى كتابه " لمحة عامة عن مصر " [30]، وجاءت على مرحلتين يبينها الجدول التالى.

1) الفترة من 1234 – 1249 هـ / 1818 – 1833 م		
اسم الجسر	الطول بالمتر	حجم المياه بالمتر المكعب
جسر دونهيا	8.750	175.000
جسر بنى كلب	17.500	551.638
2) الفترة من 1248 – 1258 هـ / 1832 – 1842 م		
جسر أسيوط	--------	12.000
القلايه	--------	19.000
جسر بنى سميع	--------	30.000
		إجمالى 787.638 م3

وكان بأسيوط 800 ساقية فى سنة 1260 هـ / 1844 م.

وقبل دراسة الجسور بأسيوط فى عصر محمد على رأيت أن نتعرف فى لمحة موجزة على ماهية الجسور وأنواعها وطرق بنائها [32]

أنواع الجسور :

تنقسم الجسور إلى نوعين رئيسيين: سلطانية وبلدية.

أما الجسور السلطانية فهى عامة النفع التى تبنيها الدولة ممثلة فى الحاكم ويباشرها موظفون من قبله يعينون فى كل إقليم يعرفون باسم " كشاف الجسور " [33]، ومن هؤلاء فريق يعرف باسم " كشاف التراب " [34] يندبون فى كل عام زمن الربيع لاستخراج وتجهيز ما هو مقدر على البلاد من الحفير[35] والجرافى[36].

ويعتبر جسر الطراد أو جسر النيل أحد هذه الأنواع وأهمها على الإطلاق، وتختص بالعناية به كل بلد يمر بها محاذياً للنيل.

أما الجسور البلدية فهى الجسور الخاصة بداخل كل بلد حسب تقسيم أحواضها ويتولى عمارتها المقطعون بالبلاد من الأمراء والأجناد وغيرهم، مستخدمين أموال البلاد الجارية فى إقطاعهم، ولها ضرائب مقررة فى كل عام[37] وتعتبر جسور الصلايب أهم أنواع هذه الجسور.

وقد بلغت أهمية العناية بالجسور وصيانتها إبان العصر العثمانى أن خصصت لها الدولة دفاتر فى ديوان الروزنامة (الديوان الذى يقوم بضبط وتحرير الحسابات فى الدفاتر اليومية)، عرفت بدفاتر الجسور السلطانية والبلدية ودفاتر مواجب جماعة أمراء جراكسة، يتضح منها أهمية الجسور والدور الذى قامت به سلطات الإدارة الإقليمية فى صيانتها عن طريق رجال الدرك المختصين بالحراسة، وكذلك الأمراء المماليك الذين اختصوا بحراسة الجسور السلطانية [38].

وفى عصر محمد على استمرت العناية بجسور النيل أو الطرارید حسب موقعها فى كل بلد، بل ووصل الأمر فى التشديد على ذلك إلى حد التهديد بإعدام من يهمل أو يقصر فى ذلك[39].

أهمية وطريقة ومواعيد بناء الجسور :

يستفاد من عمل الجسور فى الإفادة من مياه الفيضان لرى الأراضى الزراعية وذلك من خلال أمرين هما:

1) تنظيم سوق الماء إلى الأحواض الزراعية
2) صرف الماء الزائد عن تلك الأحواض وحمايتها من الماء الزائد عنها.

وفى حالة إهمال العناية بها فإنه يتحقق أمران:

1) فوات رى الأراضى الزراعية.
2) إغراق الأراضى الزراعية [40].

بالإضافة إلى ذلك فإن الجسور – بحكم طريقة بنائها وارتفاعها عن منسوب الفيضان– تعتبر من الطرق الموصلة بين القرى بعضها ببعض أو أجزاء المدينة الواحدة عندما تغمر مياه الفيضان الأراضى الزراعية، ويتعذر حركة الناس بينها إلا بواسطة المراكب أو على أبدان الجسور نفسها [41] (لوحة 1).

كانت الجسور تقام وفق مواصفات ومعايير بنائية محددة لتحقق الغرض منها، أما مواعيد إقامتها ففى شهر طوبة (يناير) وفى أمشير (فبراير) لعمل مقاطع الجسور بعد زراعة الأرض بالمحاصيل الشتوية وقبل حلول فصل الحصاد [42] وكانت الجسور تبنى بارتفاع يتراوح بين 3 م : 3.5 م، ويصل متوسط عرضها إلى نحو 6 م، وتقوى من أسفل ببعض المداميك الحجرية وكسر الدقشوم (الجابيونات) ويتخللها كثير من الأتربة والحطب والجريد والأخشاب[43] وتتفاوت الجسور فى طولها سواء أكانت طرارید أم صلايب ويتكون الجسر من عدة أجزاء كما يلى :

1) **جسم أو بدن الجسر** :وهو الجزء الرئيسى الثابت الممتد ويتخلله كثير من المقاطع.

2) **المقطع** : هو المكان الذى يفتح أو يقطع عنده جسم الجسر لإيلاج المياه منه إلى الحوض المطلوب ريه، ويعد المقطع هو أهم جزء فى تكوين الجسر وتحفه كثير من الرعاية والاهتمام[44]، وقد حلت محلة فى عهد محمد على قناطر حجرية كما سيلي ذكره:

3) **القطعة** : وتستخدم لسد المقطع بعد كسره أوتلفه، وهى عبارة عن جزع نخلة يلف بدنها بالقش وتربط بالحبال من طرفيها ويمسك بها الرجال من هذين الطرفين فى الجزء المراد سده أوتدعيمه فتسده القطعة[45]

ويستلزم لبناء الجسر توفير عدد كبير من الأيدى العاملة الممثلة فى الرجال من الفلاحين والبناءين والفعلة، وكثير من الأدوات اللازمة لذلك مثل الجراريف (القصابات) والمقلقلات(المحاريث) والمساحى (الفؤوس) والطوارى (الفؤوس) والأغلاق أو المقاطف والأبقار، وأيضاً المواد الخام مثل الأخشاب والحطب والجريد والقش والتبن والطين والطوب والجير والجبس والأحجار والدقشوم والحبال والحلفاء (الحصير) والمراكب.

وتخضع عملية البناء إلى إشراف عام لكاشف الجسور وكاشف التراب يساعده كثير من الخولة والأجناد [46]

وتكاد تكون الجسور هى المنشآت المائية التى تتطلب صيانتها العناية بها سنوياً، ويمكننا من خلال ما ورد فى المصادر التاريخية تلخيص عملية الصيانة والتقوية السنوية للجسور فى ثلاث مراحل كما يلى :

المرحلة الأولى:

مرحلة ما قبل اكتمال الفيضان وتبدأ بتولى كشاف الجسور مهمتهم وإرسالهم إلى البلاد المختلفة حتى يتم اكتمال سد جميع المقاطع وما يتخلل ذلك من عمليات صيانة وبناء.

المرحلة الثانية:

تعتبر هذه المرحلة من أهم وأخطر المراحل الثلاث وتكون وقت وأثناء الفيضان وتحتاج إلى مراكب للتنقل بين أجزاء الجسر المختلفة حيث يكون العمل بها فى اتجاه مجرى المياه، وتتم بعد اكتمال الجسور وتجهيز مقاطعها وتتطلب إقامة ما يعرف بالمناور أو المحارس عن كل مقطع من أول الجسر إلى آخره، ويتلخص ذلك فى وجود رجال عند كل منور مقطع [47] يسهرون عليه ومعهم الفئوس والأغلاق وهم يوقدون تلك المناور ليلاً من الغروب حتى الصباح، ويقوم بالمرور عليهم عند كل مقطع نواب كاشف الجسور وكاشف التراب ذهاباً وإياباً، فإن وجدوا أى مكان أصابه البلل أو الرشح للماء أمروا العمال بردمه فى الحال.

إلى جانب ذلك يحتاج الجسر إلى تلبيش[48] أثناء الفيضان لحماية أجزائه وتنفذ هذه العملية أمام الجسر عند منسوب ضد التيار، أما الجهة التى يتصرف منها الماء فلا يوجد بها تلبيش.

المرحلة الثالثة:

تنحصر هذه المرحلة فى عملية ما بعد قطع المقاطع المعينة بالجسر واستمرار جريان الماء خلالها حيث يحدث اتساع زائد لهذه المقاطع، وتستمر بعد عملية القطع بحوالى خمسة أشهر فى كل عام وتعرف بسد المقاطع من قبل الفلاحين والعونه.

وتستمر هذه المراحل الثلاث مجتمعة عاماً بعد عام فى كل جسر [49]

1) جسر طراد أسيوط :

يسميه " ابن جبير " الرصيف كما شاهده أثناء رحلته عبر النيل فى مصر، وقد ذكر ذلك فى أكثر من موضع، حيث قال "... و قد قام أمام هذه القرية (المنشاة – سوهاج) بينها وبين النيل رصيف عال من الحجارة كأنه الصور، يضرب فيه النيل ولا يعلوه عند فيضه ومده فالقرية بسببه فى أمن من آنيه

"[50]، وذكر فى موضع آخر عند رؤيته القناطر التى بناها صلاح الدين فى الجيزة حيث قال : "... وعلى مقدار سبعة أميال منها بُعْد، رصيف ابتدئ به من حيز النيل بإزاء مصر كأنه جبل ممدود على الأرض..." [51]

ويعتبر هذا الجسر أهم الجسور السلطانية وهو عبارة عن جسر طويل موازى للنيل فى اتجاهاته المنحنية والمتعرجة، الغرض منه حماية الأرض الواقعة على جانبيه من الفيضان، وربما كان الطراد من أوائل الأعمال التى قام بها المصريون ليحدوا من طغيان الماء على الأراضى الزراعية، ويرى البعض أنه عمل طبيعى خلفه النيل من تراكماته المترسبة أثناء فيضانه عبر السنين، ثم عمد الإنسان إلى تقويته وتهذيبه، ويرجعون ذلك إلى طبيعته المتعرجة، ويلاحظ كذلك وجود علاقة بين اتساع مجرى النيل وبعد أو قرب الطراد منه، فحيث يتسع النهر تضيق المسافة بينه وبين الجسر، وتفسير ذلك أنه كلما قل اتساع المجرى كلما اتجهت مياه الفيضان إلى مسافة أبعد وكلما قل أتساعه ذهبت إلى مسافة أقل [52].

وقد أولى محمد على ومن تبعه من أفراد أسرته أهمية خاصة لجسر الطراد أو جسر النيل وتراوحت مظاهر هذا الاهتمام بين التقوية واستكمال الفاقد منه وبناء أجزاء قد تهدمت أو أزيلت، ويبلغ متوسط عرضه 6 م ويتراوح ارتفاعه بين 2 : 3 م ويمتد مسافة 2320 كم من جبل السلسلة إلى البحر المتوسط وتقدر حجم المياه التى يحجبها بمقدار 27840000م^3 [53]

وفى عهد محمد على صار عمل هذا الجسر العظيم فى سنة واحدة، إذ كانت كل بلد فى عمله بقدر ما يخص زمامها وحدودها منه، وكانت معظم أجزائه هى بقايا الجسور السلطانية فى العصور السابقة.

ولا زالت كثير من آثار هذا الجسر موجودة فى أسيوط فى صورة حوائط أو أسوار مرتفعة من الطوب ترتفع عن مستوى السهل الفيضى، وقد أُستغل جسم طراد أسيوط – فى جزء كبير منه جنوبى أسيوط – فى عمل الطريق الزراعى

الموصل من أسيوط لسوهاج من عند نزلة الحمراء [54]، حتى مدخل قرية شطب [55]، ومن خلال دراسة الخرائط الطبوغرافية لأسيوط تبين أن جسر الطراد يمتد موازى لمجرى نهر النيل حتى جنوب أسيوط ثم يختفى شمالاً تحت شوارعها الحديثة ويظهر مرة أخرى شمال الوليدية، ثم ما يلبث أن يظهر مرة أخرى بوضوح عند عزبة الشُّخُّوه شمال غرب الوليدية، ولا يزيد عرضه عن عشرة أمتار فى المتوسط [56]

2) جسور الصلايب بأسيوط :

وظيفة جسر الصليبة حجز المياه أمامه حتى يأخذ الحوض المقام عليه حاجته من الماء، ثم بعد ذلك تفتح قنطرة توصل المياه إلى الحوض الذى يليه شمالاً والذى يفصل جسر الصليبة بينهما، وكانت المياه تظل واقفة ومغطية تربة الحوض المراد ريه مدة قدرها أربعين يوماً ويكون ارتفاعها فيه عادة 60 سم [57].

وقد أنشىء فى أسيوط عدة جسور فى عصر محمد على كما سبق القول، ويبلغ عرض الصلايب التى تفصل بين الحياض عند القمة 6 م وارتفاعها 3م ونسبة ميل جوانبها 1 : 1 ويكسا الجانب الشمالى فيها بالأحجار أو الملاط للمحافظة عليها من التآكل أو الرشح بفعل الأمواج التى تلاطم هذا الجانب عند امتلاء الحياض وهبوب الرياح الشماليه [58]

ويمكن حصر أنواع ومواقع جسور الصلايب بأسيوط فى مجموعة يفصل أولاها فى الجنوب بين حوض بنى سميع وحوض الزنار وعليه قنطرة بنى سميع سيلى ذكرها، وثانيها جسر صليبة الزنار أو جسر الجبل ويفصل بين حوض الزنار والملاح ويقع غرب أسيوط وعليه قنطرة الجبل سيلى ذكرها أيضاً، إلى جانب هذه المجموعة توجد صلايب أخرى أصبحت الآن داخل النسيج العمرانى للمدينة وتوزيعها كما يلى :

1) جسر الجبل :

يمتد من قنطرة الجبل أسفل الجبل الغربى لأسيوط حتى جنوب المدينة عند ميدان البدرى.

2) جسر الخضرية:

يمتد من شارع الخضرية حتى التقائه بجسر السلطان عند قنطرة المجذوب.

3) جسر السلطان :

يمتد من شرق قنطرة المجذوب ويتجه شرقاً حتى يلتقى بجسر الطراد الرئيسى لنهر النيل بأسيوط.

4) جسر محمد على :

كان موضعه فيما يشغله الآن من ميدان المجذوب وشارع 26 يوليو غرب محطة السكة الحديد وينعطف يمنة حيث يتجه شرقاً فى شارع الجمهورية حالياً ليتعامد على الطراد الرئيسى للنيل.

هذا وينطبق على جسر الطراد وجسور الصلايب بأسيوط ما ذكر سابقاً عن تقوية وتدعيم وطريقة بناء الجسور بصفة عامة، واهتمام الإدارة فى عصر محمد على بضرورة صيانتها وإصلاحها والتشديد على ذلك.

الجدير بالذكر أنه إبان عصر محمد على وضعت القوانين والتشريعات التى من شأنها تنظيم الرى فى مصر بصفة عامة والوجه القبلى بصفة خاصة ومن بينها أسيوط، حيث كانت قد صدر منذ عام 1298 هـ / 1880 م عدد من الأوامر العالية والقرارات المنظمة لخفارة وحفظ الجسور فى فترة الفيضانات ولما تعددت هذه القرارات واتسع نطاق الرى فى مصر رؤى تجميعها فى تشريع واحد سنة 1317 هـ / 1899 م حيث صدر الأمر العالى فى يونيو من الجناب العالى الخديوى عباس حلمى الثانى خديو مصر آنذاك بشأن " حفظ الجسور والقناطر مدة الفيضانات، ومعاقبة كل مرتكب مخالفة لذلك بإحداث قطع فى الجسور أو إقامة قنطرة أو وضع ماسورة أو سحارة بدون ترخيص أو إحداث تغيير فى هويس

أو فم ترعة أوغير ذلك بغرامة تتراوح من 25 قرشاً إلى مايوازى قيمة إعادة الشيء لأصله وبالحبس من يوم إلى شهرين"

وقد ظل هذا التشريع قائماً ومعمولاً به حتى صدور قانون الرى والصرف رقم 68 لسنة 1953 م [59].

ثانيا: القريوص أو القرويص :

هو تكوين بنائى عبارة عن حوائط سميكة مدعمة كانت تبنى خلف جسر الطراد أحياناً أو أمام المناطق السكنية الصغيرة بالقرى لتكون بمثابة حوائط صد مانعة من طغيان ماء الفيضان فى حال تعديه على البيوت والأراضى الزراعية، وأيضاً بغرض حبس الماء فى مناطق معينه خلف جسر الطراد أو غيره، وخصوصاً فى الأراضى المعرفة باسم " الحوش" [60]، وهى أراض تكون مرتفعة نسبياً داخل الحياض تزرع طول العام بريها من المياه التى ترفع إليها من النيل أو من المياه المخزنه فى أراضى الحياض بعد صرفها (لوحة 1)، ومازال هذا المصطلح " القريوص " متداولاً بين طبقة المزارعين فى الصعيد، وتحتفظ أسيوط ببقايا لهذا التكوين البنائى خلف جسر طراد أسيوط (لوحة 2)

التكوين المعمارى :

تصميم القريوص عبارة عن حوائط مستمرة أو سور يبلغ ارتفاعه 3.5 م، يسير اتجاهه مستقيماً أحياناً (لوحة 2) ومتعرجاً أحياناً أخرى (لوحة 3) حتى لا تكسره أمواج المياه الشديدة، ولتوزيع الضغط الأفقى الطارد على حوائطه، وتبنى حوائط القريوص فى تصميم بنائي مائل بزاوية 135 ^{5} نحو اتجاه جريان المياه، وقوامه مداميك من الطوب الأحمر البلدى فى أوضاع أفقية ورأسية (آديه وشناوى) تربط بينها مونة أسروميل وأحياناً طين، وتبنى الحوائط بأساس من الأرض مستمر سميك يتراوح عرضه بين 150 : 170 سم يتضاءل كلما ارتفعنا لأعلى ليتراوح بين 90 : 100 م (لوحة 3)، تدعم حوائطه بدنات أو دعامات أو بغال

ساندة Retainning Piers ذات قطاع على هيئة عقد نصف دائرى عمقها 120 سم، نظمت على مسافات شبه منتظمة بلغت 6 م فى المتوسط.

ومازالت بقايا هذا القريوص بأسيوط باقية للآن خلف جسر الطراد كما سبق القول، وبتتبعه وجد أنه يبدأ من مدخل أسيوط الجنوبى على الطريق الزراعى أسيوط – سوهاج وينتهى عند بقايا قنطرة كانت قديمة استحدثت فى الستينيات من القرن العشرين تقطع الطريق نفسه بالقرب من مدخل قرية شطب، ووجد فى نهاية حائط القريوص جدار مرتفع عنه ثبت فيه من الداخل أى خلف الاتجاه الموازى لجسر الطراد مقياس مائى رخامى مدرج مقسم إلى أربعة أجزاء ثبتت جميعها فى دخلة غائرة (لوحة 4) تم تدريجه بواسطة بلاطات رخامية بإجمالى طول 4 م، رقمت فى إتجاه متقابل توزيعها من أسفل لأعلى كما هو مبين

10-20-30-40-50 ←

→ 90-80-70-60-50

بحيث يكون طول كل جزء 1 م.

ووجود هذا المقياس الذى وجد فى معظم قناطر الجسور التى ترجع لعصر محمد على دليل على استخدامه فى هذا الموضع الذى كان متصلاً بالقنطرة القديمة فى جسر الطراد لمعرفة وقياس حجم الماء وقت الفيضان حتى يتم فتح أجزاء الطراد عن هذا الجزء الضيق فقط من القريوص.

ثالثا: قناطر الجسور :

سبق القول أنه كانت تعمل بجسور الصلايب قناطر لتوزيع مياه الرى داخل الأحواض المختلفة، وحلت هذه القناطر محل القواطيع أو المقاطع التى كانت تفتح وقت الفيضان فى أبدان الجسور، وأصبح الفتح والغلق يتم التحكم فيه بواسطة فتحات أوعيون للقناطر والتى كانت تركب عليها بوابات خشبية أوحديدية، وظاهرة عمل قناطر تتخلل الجسور لم تستحدث فقط فى عصر أسرة محمد على

لكنها كانت موجودة قبل ذلك، من أمثلتها قناطر جسر أم دينار التى أنشأها الناصر محمد بن قلاوون سنة 713 هـ / 1313 م على جسر صار يعرف بعد ذلك بالجسر الأسود، وقد أُقيم عند بلدة أم دينار الواقعة عليه وأصبحت هذه القناطر المقامة عليه تصرف مياه الصعيد وعرف باسم جسر صليبة أم دينار [61] ، ومن أمثلة ذلك أيضاً جسر شبين القصر الذى بنى سنة 737 هـ / 1336 م فى عهد الناصر محمد أيضاً ببنها العسل عند بلدة شبين القصر وبلغت تكاليفه 40 ألف درهم يومياً، وأشرف السلطان بنفسه على اختيار موضعه، وشارك فيه 12 ألف رجل معهم 200 جرافة، وأقيمت القناطر عليه لتنظيم رى نواحى شبين ومرصفا وأسنيت وغيرها من النواحى التى كانت أراضيها عالية [62].

وامتازت قناطر الجسور فى عصر محمد على بدقة البناء والتنظيم الجيد من حيث طريقة البناء والتصميم المعمارى والمواد الخام المستعملة، وكان ذلك من ثمار ونتائج التطور الكبير الذى حدث فى أسلوب بناء القناطر فى ذلك العصر حيث أصبح لدى المهندسين المصريين خبرة وتمرس فى تلك الناحية.

1- قناطر وجسر صليبة بنى سميع:

الموقع:

يقع هذا الجسر والقناطر غرب مدينة أبوتيج التى تبعد عن أسيوط مسافة 20 كم بالغرب من قرية بنى سميع التى سمى الحوض باسمها ويبدأ من خلف هذه القناطر فى اتجاه الشمال حدود حوض الزنار الذى يمتد حتى جنوب غرب مدينة أسيوط (شكل 2)، وتقع هذه المجموعةالبنائية على ترعة السوهاجية.

التاريخ:

أقيمت قناطر وجسر بنى سميع فى الفترة 1248 – 1258 هـ / 1832 – 1842 م ضمن مجموعة أعمال لحجز مياه قدرها 30.000 م^3 [63] وذلك لرى أراضى حوض الزنار فى مسافة طولها 25 كم (شكل 5)

التكوين العام ومادة البناء:

تتكون المجموعة البنائية لجسر وقناطر بنى سميع من قسمين رئيسيين، أولهما هو الجسر الطوبى، وثانيهما القناطر الحجرية التى تتوسط الجسر وتقسمه إلى قسمين متماثلين (شكل 3، 5، لوحة 5) ويمكننا التمييز بوضوح من خلال التكوين العام للجسر والقناطر من حيث مادة البناء حيث بنى الجسر بأجزائه المختلفة من الطوب الأحمر البلدى والمونة الرابطة من الأسروميل (لوحة 5، 6)، فى حين بنُيت القناطر من حجر الدستور منتظم القطع (لوحة 5، 7).

التخطيط والوصف المعمارى:

أ) الجسر:

يتضح لنا من المسقط الأفقى لهذه المجموعة (شكل 3) أن كتلة القناطر تقسمها إلى قسمين متماثلين أحدهما قبلى والآخر بحرى يمثلا امتداد الجسر الطوبى الذى تحبس المياه أمامه أو خلفه، أما القسم القبلى فيقع اتجاهه ضد اتجاه جريان الماء الوارد من مجرى الترعة السوهاجية Up Stream-U.S ويتكون هذا القسم من جزءين متماثلين أحدهما أيمن والآخر أيسر (شكل 3، 5) يبلغ طول كل منهما 40 م، نظمت فيهما على مسافات متباعدة غير منتظمة توزيعها من الغرب إلى الشرق فى اتجاه القناطر نحو الداخل (12.20 م، 8.80 م، 8.80 م) ثلاث بغال أو دعامات ساندة ذات قطاع على هيئة عقد نصف دائرى أتساعها على التوالى (2.20 م، 1.10م، 2.25م) (شكل 3، لوحة 6)، ويبلغ ارتفاع كل دعامة 5 م، وبنيت لتعريج الجسر وتقويته (لوحة 6).

يقابله القسم البحرى من كتلة الجسر وهو أكثر طولاً من نظيره القبلى إذ يبلغ إجمالى طول قسميه 66 م نظمت فيهما على مسافات غير منتظمة خمس بغال ساندة للتقوية اتساعها على التوالي (11.50 م، 10.50 م، 12.10م، 10.50م،9.50 م) ويبلغ اتساع البغال على التوالى من الشرق إلى الغرب (

2.10، 2.20، 2.20، 1.60، 2.40م) (شكل 3، لوحة 5،6)، ويتميز هذا القسم بالتدعيم الشديد والطول حيث زيدت فيه عدد البغال الساندة وذلك لأن المياه كانت تُحْجز خلفه وكانت تستخدم لرى حوض الزنار لأوقات طويلة، كذلك غطيت حوائطه ومداميكه بطبقة من الخافقى، ويمثل هذا القسم ما يعرف باسم خلف المنشأ (Dowm stream) ويتراوح سمك جدر الجسر فى قسميه البحرى والقبلى بين1 : 1.30م ويلاحظ من خلال المسقط الأفقى العام أن بدن الجسر يتسع نحو الغرب والشرق ويضيق نحو الداخل كلما اتجهنا إلى القناطر الحجرية (شكل 3) وذلك لمقاومة ضغط الماء خصوصاً المياه خلف التيار (D.S).

وأهم مايميز عناصر الجسر احتواؤه على وحدة قياس تصرف الماء وهى عبارة عن مقياس رخامى مدرج ثبت فى دخله غائرة اتساعها 1 م وعمقها 50 سم (لوحة 8) تبعد 60سم عن البغلة الخامسة بالقرب من القناطر فى القسم الأيسر البحرى، ويقابلها مقياس آخر مماثل له بجوار البغلة المقابة لها فى القسم الأيمن القبلى على المحور نفسه.(لوحة 8).

يبلغ ارتفاع المقياس حالياً 4 م، ثم تقسيمه إلى أربعة ألواح من الرخام الأبيض طول كل لوح 1 م، ثم تدريجها وترقيمها بعلامات وأرقام بارزة وغائرة، الغرض منها قياس وتقدير حجم المياه فى كل قسم سواء القبلى U.S أو البحرى D.S وعلى أساس هذا التقدير يتم فتح أو غلق بوابات القناطر الحديدية حسب الحاجة، ويتم ذلك بدقة متناهية. ويتضح لنا من تصميم الجسر أن حجم المياه المحجوزة خلف القسم البحرى والذى يُروى منه حوض الزنار حتى أسيوط أكبر من حجم المياه الواقعة أمام القسم القبلى الذى تروى منه حوض بنى سميع الغربى مع مراعاة طريقة ونظام رى الحياض السابق ذكرها.

ب) القناطر:

تسمى هذه القناطر حسب غرضها الوظيفى باسم قناطر توزيع Control Regulator الغرض منها حجز المياه ورفع مناسيبها وضبط توزيعها والتحكم فيها لدى مناطق محدده وهى الحياض التى تفصل بينها.

بنيت من حجر الدستور منتظم القطع، يتراوح لدى ارتفاع المدماك فيه بين 30 : 45 سم وطوله بين 15 : 40 سم.

المسقط الأفقى العام لها عبارة عن مستطيل أبعاده 55 x 15 م، ثم تقسيمها إلى قطاعات متساوية بعمل تسع فتحات اتساع كل فتحة 3 م يعلوها عقد حجرى مستقيم به شطف ركنى (شكل 3، لوحة 7) وذلك بواقع ضلعين متماثلين متقابلين أحدهما قبلى U.S والثانى بحرى D .S (شكل 3، لوحة 5، 7) ويبلغ ارتفاع كل فتحة حالياً 5 م، وكانت تغلق عليها بوابات حديدية غير موجودة حالياً، تفصل بين الفتحات التسع فى كل ضلع ثمانى بغال أو دعامات حجرية ضخمة ذات قطاع على هيئة عقد نصف دائرى (شكل 3 لوحة 7، 9) يبلغ اتساع كل بغلة عند طرفها النصف دائرى 2.5 م وعند المنتصف 2.70 م، نظمت على جانبيها دخلتان مربعتان لتوضع فيهما البوابات الحديدية أبعاد كل دخل 30 x 30 سم.

وتم عمل شطف حجرى بعد منطقة البوابات نحو الداخل لتخفيف ضغط وحركة المياه، يكتنف البغال الثمانية كتلتان أحدهما غربية والأخرى شرقية تتصلان ببدن الجسر الطوبى (شكل 3) شكلت كل كتلة على هيئة قطاع نصف دائرى.

وتميزت طريقة بناء هذه القنطرة بالدقة الشديدة من حيث التماثل الواضح بين ضلعيها القبلى والبحرى وكذلك طريقة اتصالهما بالجسر الطوبى ويستخدم بدن القنطرة والجسر حالياً كمعبر أو كبرى يتوسط طريق زراعى يربط مدينة أبوتيج بالقرى الواقعة غربها منها بنى سميع وغيرها.

ويبلغ اتساع الدروة الأمامية الشرقية والخلفية الغربية للقناطر 12 م وطول البدن على القناطر 55 م، واتساع الطريق عليها 8.75 م وبذلك يكون إجمالى طول الجسر والقناطر فى القسم القبلى 95 م وفى القسم البحرى 187 م (شكل 3، 5، لوحة 5، 9).

2- قناطر جسر صليبة الجبل الغربى:

1248 – 1258 هـ / 1832 – 1842 م

تقع هذه القناطر بالقرب من الجبل الغربى بأسيوط، وهى مقامة على ترعة السوهاجية على محور قناطر جسر صليبة بنى سميع نفسه (شكل 2)، على جسر الجبل أحد جسور الصلايب بأسيوط الذى يفصل بين حوض الزنار جنوباً وحوض الملاح شمالاً.

وتقع فى الشريط السهلى الضيق الذى يفصل جنوب غرب المدينة عن الطريق الزراعى الموصل بين أسيوط وقرية "درنكه" وبين حافة الهضبة الغربية، ويقع فى غربيها بداية طريق درب الأربعين من ناحية أسيوط [64] (شكل 6)

تاريخ القناطر:

الموضع الذى بنيت عليه القناطر قديم، والقنطرة المقامة عليه حالياً ترجع لعصر محمد على ضمن أعماله لتحسين الرى فى الوجه القبلى والتى أُقيمت فى الفترة من سنة 1248 – 1258 هـ إلى سنة 1832 – 1842م، وترجع أصول هذه القنطرة إلى العصر العثمانى فقد بنيت على قناطر فى الموضع نفسه، بناها فى الأصل الأمير سليم كاشف أمير ولاية أسيوط والمتوفى بها سنة 1215 هـ / 1800 م [65].

وقد حدث خلط علمى كبير بين هذه القنطرة وبين قنطرة المجذوب 1251 هـ / 1835 م الواقعة جنوب غربى أسيوط [66] وذلك من خلال وجود لوحة فى كتاب أطلس الحملة الفرنسية رسمها دتروتر [67] (لوحة 10).

والواقع أن هذه اللوحة منظر لقنطرة الجبل الغربى العثمانية وليست لقنطرة المجذوب، يؤكد ذلك وجود منظر للجبل الغربى فى أقصى ركن اللوحة وكذلك جبانة أسيوط القديمة الغربية، وكانت تستعمل كمعبر يعبر من خلاله الناس والدواب من أسيوط إلى القرى والمدن الواقعة فى الغرب وإلى الجنوب منها، منها قرى درنكة والغنايم وغيرها، وهو نفسه الطريق الذى سلكته فرقة الحملة الفرنسية بقيادة ديزيه أثناء إخمادها لثورات الصعيد عند نزولها بأسيوط[68]، وقد جاء وصفها لدى الرحالة سونينى sonnini الذى زار أسيوط حيث قال[..... قناة متفرعة من نهر النيل (يقصد الترعة السوهاجية) تعترضها قنطرة جميلة قوطية الطراز بها ثلاثة عقود من الحجر المنحوت] [69]

ولو أن هذه القنطرة الواردة فى أطلس الحملة الفرنسية هى قنطرة المجذوب لما وجد منظر الجبل فى ركنها الأيمن والذى يمثل الجبل الغربى، ولو كان الأمر كذلك لظهرت منازل ودور مدينة أسيوط القديمة وليس الجبل وهى أحياء الأربعين و المجاهين والبدرى وغيرها، حيث إن قنطرة المجذوب كانت تمثل إبان الحملة الفرنسية أطراف المدينة الشرقية.

أما الجامع ذو المنارة الواقع خلف القناطر فى اللوحة نفسها فهو ليس جامع المجذوب ولا منارته الباقية للآن كما ذكر أحد الباحثين [70]، إذ أن هناك فارقاً كبيراً بين المنارتين من خلال شرفات المؤذنين والقمة العليا وعناصر معمارية أخرى كثيرة، وقد أُضُ زيل هذا الجامع الظاهر فى اللوحة وما جاوره من منشآت أثناء بناء وتوسعة جبانة أسيوط الغربية وعند توسيع الطريق الغربى الموصل إلى درنكة والذى يبلغ اتساعه أعلى القناطر الحالية 12 م.

الجدير بالذكر أن لجنة حفظ الآثار العربية عند تأريخها وذكرها لأسباب تسجيلها لقنطرة المجذوب ضمن الأثار الإسلامية بأسيوط سنة 1936م، ذكرت أنه كانت هناك أطيان زراعية للسلطان الأشرف برسباى فى العصر المملوكى

الجركسى بناحيتى درنكة وريفا وهما من القرى الواقعة بامتداد الجبل الغربى بأسيوط ناحية الجنوب، كانت هذه الأطيان واقعة فى حوض الزنار، وأن القنطرة تقع بالجسر الفاصل بين أحواض هذه القرى من جهة ومدينة أسيوط من جهة أخرى [71]، والحقيقة أن كل ذلك ينطبق على قنطرة الجبل الغربى القديمة التى تقع على جسر الجبل الفاصل بين حوض الزنار والملاح وليس قنطرة المجذوب التى كانت تستخدم كترعة صرف حوضى للأحواض الجنوبية بأسيوط [72].

نخلص من ذلك إلى مايلى:

1- اللوحة المرسومة لقناطر أسيوط ضمن كتاب الحملة الفرنسية هى منظر لقنطرة جسر الجبل الغربى بأسيوط والتى ترجع للعصر العثمانى آنذاك وقد رسمت من الضفة الشرقية لترعة السوهاجية وليست لقنطرة المجذوب.

2- القناطر الحالية هى من عصر محمد على فى الفترة 1248 – 1258 هـ / 1832 – 1842 م وهى مقامة على موضع قناطر العصر العثمانى من عمل الأمير سليم كاشف قبل سنة 1215 هـ / 1800 م

3- أصول هذه القناطر وموضعها قديم من العصر المملوكى وربما أقدم من ذلك نتيجة لوجود أطيان زراعية سلطانية فى حوض الزنار، وقد ذكر ذلك على الوحة الرخامية المثبتة حالياً فى بدن القنطرة وسيلى ذكر ذلك.

4- تتفق القناطر المقامة حالياً مع قناطر جسر صلبية بنى سميع فى الغرض الوظيفى، وتقع على محورها نفسه على ترعة السوهاجية.

التخطيط و الوصف المعمارى:

بنيت القناطر بكامل أجزائها من حجر الدستور منتظم القطع، يتراوح طول الحجر فيه بين 50: 55 سم وارتفاعه 30 سم.

المسقط الأفقى العام لها عبارة عن مستطيل أبعاده 42 x 22 م (شكل 4) تم تقسيمه إلى وحدات منتظمة قوامها خمس فتحات vents تتناوب مع أربع

بغال ساندة ذات قطاع مستطيل ذو طرفين نصف دائريين (شكل 4) (لوحه 11، 13) يبلغ اتساع كل فتحة 2.70 م وعمقها الحالى 9 م يتوجها عقد نصف دائرى، يجاور كل فتحة بغلة تبرز عنها مسافة 2.5 م تتخذ هيئة عقد نصف دائرى اتساعه 3م (شكل 4، لوحه 11، 12، 13)

تتكون القنطرة من ضلعين رئيسسين أحدهما وهو القبلى يقع ضد التيار المائى الوارد من الترعة السوهاجية ويطل على آخر حدود حوض الزنار، والثانى وهو البحرى ويقع خلف التيار ويجرى الماء منه فى أرض حوض الملاح (شكل 6، لوحه 11، 12)

يحصر الضلعان امتداد الفتحات والبغال، ويسقف كل فتحتين متقابلتين قبو برميلى حجرى سميك عمقه 19 م، أما البغال فهى عبارة عن كتل حجرية صماء عرضها 3 م(شكل 4)، ويعلو عقود الفتحات عتب حجرى مكون من ثلاثة مداميك بارتفاع 90 سم وظيفته حمل الطريق أعلى بدن القنطرة.

وتختلف بغال الضلع القبلى عن مثيلاتها فى الضلع البحرى فى أن لها مستويين من البناء، أحدهما علوى يقع فى منسوب مسطح عقود الفتحات لكنه يبرز عنه قليلاً نحو الخارج فى اتجاه الجنوب، والمستوى الثانى منخفض عن الأول مسافة قدرها 180 سم وله واجهة نصف دائرية (لوحة 12، 13)، الغرض من عمل هذه التكوينات المتدرجة تدعيم هذا الضلع باعتبار أنه المواجه لتيار الماء ولوجود البوابات الحديدية التى تجرى عليها الموازنات فيه وما يقع عليها من ضغط (لوحه 13) ويربط رءوس هذه البغال عوارض خشبية تستخدم كسقالة ثابتة، كان يستخدمها الفنيون لصيانة البوابات الحديدية دورياً (لوحه 15)

أما بغال الضلع البحرى فهى من مستوى واحد على هيئة عقد نصف دائرى (شكل 4، لوحه 11) نظم فى جوانب الفتحات فى الضلع الجنوبى تجويفان أحدهما مربع أبعاده30 x 30 سم والثانى مستطيل أبعاده 70 x 50سم ثبتت

بينهما عوارض حديدية سميكة كانت تركب فيها بوابات حديدية غير موجودة حالياً تفتح وتغلق حسب الحاجة من خلال دروندات [73] (لوحة 14).

أما الضلع البحرى فلا توجد به بوابات (لوحه 11، شكل 4) ووجد به فى الركن الشرقى مقياس رخامى مدرج عبارة عن لوح أبيض ارتفاعه حوالى 3 م يستخدم لقياس حجم المياه خلف القناطر وبناء عليه تغلق البوابات.

وتم تدعيم بدن القنطرة من الجهتين الشرقية والغربية بعمل كتلتين حجريتين إحداهما تدعم الضلع البحرى قطاعها دائرى قطره 8 م ركب عليها سلم حجرى من قلبة واحدة، والثانية تدعم الضلع القبلى تتخذ هيئة عقد موتور (شكل 4) أما كتلتان الجهة الغربية فإحداهما دائرية قطرها 6 م والثانية مستطيلة (شكل 4).

تستخدم القنطرة حالياً ككوبرى لطريق زراعى يربط أسيوط بالقرى الواقعة فى الجنوب الغربى مثل درنكة والغنايم وغيرها، ويبلغ إجمالى طول بدنها 41 م وعرض الطريق أعلاها 12 م، اتساع الدروة الأمامية والخلفية لها 12.5م ويعلو الضلع القبلى 6 قوائم حجرية ارتفاعها 1.5 م كانت مخصصة لتعليق سلاسل حديدية تتصل بالدروند العلوى للبوابات الحديدية.

ويمتد الجسر الطوبى المعروف بجسر الجبل وهو أحد جسور صلايب أسيوط نحو الشرق مسافة 30 م ولاتزال آثار وبقايا بنائه ظاهرة للآن (لوحة 12)

وقد ثبت على أحد القوائم الحجرية بالضلع القبلى لوحة رخامية سجل عليها نص تجديد بخطي الثلث والرقعة فى ثلاثة سطور(لوحة 15) نصها كما يلي:

قنطرة الجبل قديمة
وركبت لها بوابات حديدية سنة 1931 م
فرق التوازن 2.40 متر

جدول يوضح مقارنة بين قناطر بنى سميع وقناطر الجبل الغربى بأسيوط

م	البند	قنطرة بنى سميع	قنطرة الجبل الغربى
1	النوع	قنطرة توزيع	قنطرة توزيع
2	عدد الفتحات	9	5
3	نوع عقود الفتحات	عقد مستقيم	عقد نصف دائرى
4	اتساع العقد	3 م	2.70 م
5	إجمالى الطول	55م	41م
6	عرض الطريق أعلاها	8.75م	12م
7	فرق الموازنة	2.5م	2.40م
8	مادة البناء	حجر دستور	حجر دستور
9	العتب أعلى العقود	45 سم	90 سم

رابعاً: قنطرة المجذوب 1251 هـ / 1835 م:

هذه القناطر كانت مقامة فى أحد أجزاء جسر صليبة السلطان السابق ذكره بأسيوط وهى قنطرة صرف وليست قناطر توزيع تستخدم لرى الحياض مثل قنطرتى بنى سميع والجبل السابق ذكرهما، كانت تلقى بمياه الأحواض الجنوبية (الزنار والملاح) فى البركة، ويمر عليها الآن الطريق المؤدى من ميدان المجذوب إلى محطة السكك الحديدية شرقاً،وكان لها ضلعان أو واجهتان إحداهما شمالية والثانية جنوبية، ردم الوجه الشمالى عند فتح شارع 26 يوليو ولم يبق سوى الضلع الجنوبى وهو من ثلاث فتحات ليست بها بوابات حديدية ولاموضع درندات تدعمهما أربع بغال ذات قطاع على هيئة عقد نصف دائرى [74] (لوحه 16).

خامساً: قناطر أسيوط الكبرى على النيل:

إذا كانت الجسور بأنواعها هى الوسيلة الوحيدة التى كانت مستعملة منذ القدم وحتى بدايات القرن التاسع عشر الميلادى لوقاية مصر من الفيضان إلا أنه كان لابد من التفكير فى مشاريع أخرى لضبط النيل والاستفادة من موارده المائية، وكان من بين هذه المشاريع القناطر الصناعية الكبرى على النيل[75]، وتعتبر القناطر أهم منشأت الرى الصناعية المائية التى أُستخدمت لضبط النهر والترع للإفادة من مياهها فى الرى سواء أكان ذلك بالحجز أو الحبس، ويتم ذلك برفع منسوب المياه أمامها أو تكوين برك صناعية، والتحكم فى حجم هذه المياه فيما يعرف باسم " التصرف " من خلال عمل موازنات [76]، عن طريق فتحات معقودة vents مركب عليها بوابات حديدية تفتح وتغلق حسب الحاجة، وقد بنيت القناطر لهذا الغرض فى جميع عصور التاريخ المصرى وحدث لها تطور هائل فى عصر أسرة محمد على.

وتتخذ فتحاتها هيئة سلسلة من العقود المتتالية ذات قطاعات مختلفة منها المدبب والنصف دائرى والمستقيم والموتور، ويستخدم بدنها ككوبرى أومعبر يمر الناس والدواب من فوقه، ويستخدم أيضاً للربط بين طريقين أوضفتين[77].

وبدأت إرهاصات التفكير فى عمل القناطر الحديثة المتطورة فى عهد محمد على، وسبق ذلك أن قام بعمل قناطر عديدة على الترع الرئيسية والفرعية فى الوجهين القبلى والبحرى للانتفاع بها فى الرى منها على سبيل المثال قنطرة بنى سميع وقنطرة الجبل بأسيوط (شكل 3، 4)، وقناطر اللاهون بالفيوم سنة 1246 هـ / 1830 م [78] وقناطر بحر مويس بالزقازيق المعروفة بقناطر التسع، وغيرها حيث بلغ إجمالى هذه القناطر أربعون قنطرة [79]

ولما رأى محمد على بنفسه فوائد هذه القناطر وأثرها فى زيادة محصول القطن الذى صار من أهم موارد الدولة الإقتصادية ومدى حاجته لتطبيق نظام الرى المستديم، أراد أن يضبط النهر ويتحكم فى مياهه ليوفر المياه للزراعات الصيفية،

وكان ذلك بداية التفكير فى إنشاء قناطر كبرى عند رأس الدلتا والتى عرفت باسم "قناطر الدلتا"[80]، وقد توجت أعماله فى القرن التاسع عشر ومن خلفه فى القرن العشرين بعمل سلسلة من المنشآت المائية الصناعية المتكاملة العناصر والوحدات، منها القناطر الكبرى على النيل والسدود والخزانات بغرض توفير المياه، ويرجع ذلك للأسباب التالية:

1- كشف منابع النيل

2- البعثات الأوربية التى أدت لتكوين فئة من المهندسين الأجانب والمصريين فى بناء القناطر وأعمال الرى المصرى إبان القرن التاسع عشر.

3- إنشاء المهندسخانه المصرية المتخصصة فى الرى والعمارة [81]

ويكفى للدلالة على نجاح فكرة هذه المشروعات ما ذكره كبار مهندسى الرى الأجانب الذين عملوا فى وزارة الأشغال المصرية آنذاك وإبان الإحتلال البريطانى لمصر منهم " شيلو Shelu " الذى عمل كبير مهندسى مصر والسودان فى كتابه " النيل والسودان ومصر " والذى طبع سنة 1891 م فى الصفحة رقم 394 ما نصه "...إن مشروع القناطر الخيرية كان يعد فى ذلك العهد أكبر أعمال الرى فى العالم قاطبة لأن فن بناء القناطر على الأنهار لم يكن بلغ من التقدم ما بلغه اليوم..." [82]، وأيضاً ما ذكره " باروا Barua " الذى عمل سكرتيراً عاماً لوزارة الأشغال فى كتابه " الرى فى مصر " والذى طبع سنة 1911م فى الصفحة رقم 316 مانصه "..... إن هذه أول مرة أقيمت فيها قناطر كبرى من هذا النوع على نهر كبير " [83]

ومهما يكن من أمر فقد استفادت مصر من تلك التجربة فى إنشاء قناطر الدلتا 1263 هـ / 1847م وقناطر أفمام الرياحات الثلاثة الرئيسية وهى المنوفى والبحيرى والتوفيقى فى الفترة من 1267هـ / 1850 م إلى 1305هـ / 1887م [84].

واستمر خلفاء محمد على فى اتباع سياسة تطوير منشآت الرى ومن بينها القناطر، وأصبح هناك خبرة وتمرس فى هذا المجال من خلال الموارد البشرية والمادية، مما مهد إلى إمكانية إقامة قناطر أخرى كبرى على النيل كان من بينها وأهمها قناطر أسيوط.

فكرة بناء قناطر أسيوط وأسبابها

هدفت أعمال محمد على إلى تحسين أوضاع الرى فى مصر وتحويل نظام الرى الحوضى إلى نظام مستديم أو الرى الصيفى، وبذلك حلت مشكلة الزرعة الواحدة طوال العام، وبدأ تطبيق ذلك النظام فى الوجه البحرى بعمل قناطر الدلتا.

واستمر خلفاء محمد على فى اتباع هذه السياسة بغرض إنماء ثروة مصر الزراعية وزيادة مواردها [85]، وإزداد الإقبال على الأراضى الزراعية أثناء النصف الثانى من القرن التاسع عشر الميلادى لاسيما فى عهد الخديوى إسماعيل، وواكب ذلك استمرار تطوير وسائل الرى إبان الاحتلال البريطانى، وقد حقق نظام الرى المستديم زراعة المحاصيل الصيفية وزيادتها لاسيما القطن الذى ارتفعت صادراته من 100.000 قنطار إلى 300.000 قنطار أواخر عهد محمد على، وإلى 600.000 قنطار فى عهد عباس باشا وسعيد باشا، وإلى 2 مليون قنطار فى عهد الخديوى إسماعيل، و 4 مليون قنطار سنة 1298 هـ / 1880 م، وبلغ 6 مليون قنطار سنة 1308هـ / 1890م [86] فى عهد الخديوي توفيق.

ومن مظاهر الإهتمام ببناء القناطر أن بلغ إجمالى عدد القناطر التى أنشئت زمن الخديوى إسماعيل 150 قنطرة فى الوجهين القبلى والبحرى، وفى عهده تم ترتيب الرى فى كل مديرية حسب مافيها من ترع ومجارى ومنشآت الرى على ثلاثة مواسم هى (النيلى – الشتوى – الصيفى)[87]، وفى الوجه القبلى اقتضت

زراعة المحاصيل الصيفية كالقطن وقصب السكر إلى إعادة النظر فى نظام الرى المتبع للحصول على كميات أوفر من المياه فى الصيف، وفى أسيوط كان للخديوى إسماعيل ما يبلغ من 233 ألف فدان شمال أسيوط فيما يعرف باسم "الدائرة السنية " [88]، فأراد أن يرويها رياً صيفاً، فاتجه التفكير فى شق ترعة طويلة تستمد مياهها من النيل مع تخفيض قيعانها إلى الدرجة التى تسمح بدخول المياه الصيفية المنخفضة إليها، ومن ثم تم حفر ترعة الإبراهيمية[89]، وكانت بعد افتتاحها سنة 1290 هـ / 1873 م بدون قناطر عليها حيث كانت تخرج من النيل مباشرة على مناسيبه الطبيعية وترتب على ذلك زيادة الإطماء عند فُمها أو مأخذها، وكانت تتم عمليات التطهير، لكن مع اتساعها الشديد الذى بلغ 75 م استلزم التطهير الدورى لها مجهوداً ضخماً وعدداً كبيراً من العمال، وفى سنة 1304 هـ / 1886 م أقيمت عند مدخلها الحالى مجموعة من الألسنة الصخرية لتقليل عملية الإطماء وظلت كذلك حتى سنة 1316 هـ / 1898م [90].

وتفليلاً للجهد والنفقات الكبيرة التى كانت تبذل فى سبيل تطهير وتعميق هذه الترعة ولضمان توفير المياه للمناطق التى تم التوسع فى زراعتها أقيمت لأول مرة فى صعيد مصر قناطر كبرى على النيل، واختير الموقع لتبنى عليه فى أسيوط للتحكم فى المياه بعمل موازنات وقياس التصرف بغرض توزيعها بمناسيب عالية ودائمة فى ترعة الإبراهيمية الرئيسية وذلك لضمان المياه الصيفية لمساحة قدرها 1.080.000 فدان من أراضى مصر الوسطى والفيوم بخلاف 107.000 فدان تروى غربى حياض بحر يوسف، وتبع لذلك ولأول مرة أن أقيمت على مأخذ أو فم الترعة نفسها قناطر لتنظيم مرور هذا التصرف [91] Control Head Regulator.

الموقع:

أقيمت قناطر أسيوط على بعد 546 كم من خزان أسوان وترجع أهمية دراسة موقعها على النيل لكونها أول نموذج لقناطر كبرى تبنى فى الوجه القبلى، وقد كان لموقعها شمال أسيوط أهمية كبرى عند بنائها، وقد تم دراسة ذلك بطريقة جيدة قبل الشروع فى عملية الإنشاء (شكل 7).

ومن خلال دراسة هذا الموقع جغرافياً وجيولوجياً تبين أن نهر النيل يلتزم مجراه فى مصر بين أسوان والقاهرة الجانب الشرقى من واديه، حتى إن الأراضى الزراعية تكون إلى الغرب أكثر مسافة من تلك التى تقع فى شرقه، ومع إن هذه هى القاعدة العامة إلا أنه توجد بعض المناطق التى تشذ عنها وتكون فيها الأراضى الزراعية فى الضفة الشرقية أكبر وأوسع من مثيلاتها فى الضفة الغربية، ومنطقة شمال أسيوط هى من تلك المناطق، حيث يضيق السهل الفيضى كثيراً فى الغرب عنه فى الشرق، ويتمثل ذلك فى مركزى البدارى وأبنوب شرق النيل ومدينة أسيوط غرب النيل (شكل 2).

ويختلف اتساع السهل الفيضى من مكان لآخر فى أسيوط، وذلك بتأثير تضارب حافتى الهضبة الشرقية والغربية وفيما يلى جدول يوضح أهم الفروق بالكيلو متر فى أسيوط نفسها بالقرب من موقع القناطر [82].

المنطقة	عرض مجرى النهر	الضفة الشرقية (اليمنى)	الضفة الغربية (اليسرى)
أسيوط	.9	6.1	3.2
بُصره	1.1	1.4	10.1
نزله عبد الله	1.5	4.3	3.6

ومع جريان النيل من الجنوب إلى الشمال فإنه يلقى برواسبه على الجانب الأيسر ويداوم النحت [93] فى أجزاء يسيره من جانبه الأيمن (الشرقى) ولذلك أثره الكبير فى اختيار الأعمال الصناعية المقامة على النهر حيث نجد إن انحدار النهر يبلغ فى المتوسط 1 / 12.000م، وأغلب حمولته من المواد الطينية

والصلصالية ومجراه خال من المعوقات الطبيعية، ووجد أن أى اختلال فى التكوينات الثلاثة تؤدى إلى عدم تحقيق حالة التعادل فى النهر وهذا ما وجد بالفعل مطبقاً فى موقع قناطر أسيوط، حيث يجنح النهر فى الإرساب أمام القناطر والنحت خلفها جهة الشمال [94].

دراسة للموقع قبل وبعد إنشاء القناطر:

خلال قرن ونصف قرن وابتداءً من سنة 1215 – 1351 هـ / 1800–1932م تبين من خلال مقارنة لخريطة للحملة الفرنسية بخريطة مساحية حديثة بنفس مقياس الرسم

1– 100.000 تبين حدوث تغيير فى معظم أجزاء المجرى خلال تلك الفترة، وكانت أكثر هذه الأجزاء تغيراً هى منطقة شمال أسيوط والتى بنيت عليها القناطر، وتمثل هذا التغير فى مخالفة النهر قانون اللإرساب والنحت العام السابق ذكره، حيث وجد النحت على الضفة الغربية والإرساب فى الجهة الشرقية، كذلك لوحظ وجود منطقة نحت شمال أسيوط، وتكاد قناطر أسيوط أن تقسم هذه المنطقة إلى قسمين متساويين (شكل 2، 7) أحدهما شمالها والثانى جنوبها، ومعنى ذلك أن النيل يقترب من مدينة أسيوط فى هذه الأجزاء على عكس القاعدة السابق ذكرها، ويعزى ذلك إلى بناء قناطر أسيوط وقناطر فم ترعة الإبراهيمية وإجراء الموازنات عليها مما أدى إلى حدوث مثل هذه الظاهرة، وقد أجرت وزارة الأشغال عدة بحوث على منطقة قناطر أسيوط اتضح منها مايلى :

1– فى سنة 1325 هـ / 1907م بعد بناء القناطر بخمس سنوات لوحظ ازدياد عمق المجرى واتساعه تجاه الضفة الغربية وازدياد النحت بالبر الشرقى أمام القناطر مباشرة وتراكم الطمى أمام مأخذ ترعة الإبراهيمية.

2– منذ سنة 1326 هـ / 1908 م إلى سنة 1336هـ / 1917م أقيمت عدة رءوس حجرية على الضفة الغربية عند أولاد إبراهيم ونزلة الحمراء جنوب القناطر

وكذا عند مأخذ ترعة الإبراهيمية وبنى حائطان حجريان أحدهما بالبر الشرقى أمام القناطر مباشرة والثانى بالبر الغربى تجاه أولاد إبراهيم، وقد أدت هذه الأعمال إلى نتائج عكسية منها:

أ- تحول التيار إلى الضفة الشرقية تجاه قرية الواسطى وتحول المجرى الرئيسى عن قرية أولاد على إلى خور بسبب وجود السد الحجرى (شكل 2)

ب- أصبح المجرى الرئيسى تجاه واجهة القناطر بالبر الغربى وزادت سرعة تياره.

ج- غَير النيل مجراه خلف القناطر "Down Stream" حيث كان المجرى الرئيسى ناحية الشرق وكانت الملاحة النيلية تمر من خلال الهويس الملاحى الشرقى وتحول الأمر وأصبحت تمر من الهويس الملاحى الغربى فى اتجاه الوليدية، وقد بلغ عمق الترسيب بالمجرى القديم الشرقى 12م[95].

تاريخ الإنشاء :

ارتبط إنشاء قناطر أسيوط الكبرى على النيل بإنشاء قناطر فم أو مأخذ الترعة الإبراهيمية بالقرب منها، وبدأ العمل فى بنائهما بعد إعداد الرسومات والمقايسات اللازمة سنة 1316هـ / 1898م وتم الفراغ فى سنة 1320هـ / 1902م فى عهد الخديوى عباس حلمى الثانى وكانت مصر آنذاك خاضعة للإحتلال البريطانى.

واستمرت القناطر فى تأدية غرضها الوظيفى للرى حتى سنة 1353 هـ / 1931م حيث أدت تعلية سد أسوان وإنشاء خزان جبل الأولياء إلى ضرورة إحداث تقوية أو تعديل Remodelled لها من خلال رفع الموازنات عليها، وتم ذلك بعد مرور أربع سنوات أى فى سنة 1357هـ / 1938م [96] وسيلى ذكر ذلك بالتفصيل.

وبذلك يمكنا تمييز مرحلتين بنائيتين رئيسيتين فى تاريخ إنشاء قناطر أسيوط وهما

المرحلة الأولى:

1313– 1320هـ / 1895 – 1902 م وهـى مرحلـة الإنشـاء الأصـلى Original Barrage واستغرقت بمراحل الإعداد والتنفيذ سبع سنوات (لوحة 17، 18)

المرحلة الثانية:

1352 – 1357 هـ / 1933 – 1938 م وهى مرحلة التقوية أو التعديل Remodelled Bannage وإستغرقت بإعداد الرسومات والتنفيذ خمس سنوات وهى القناطر الموجودة حالياً (لوحة 36، 39، 40)

مراحل عمارة قناطر أسيوط وقناطر فم ترعة الإبراهيمية الأصلية:

تمت عملية إنشاء القناطر بإشراف تنفيذى ومالى تابع لإدارة الاحتلال البريطانى التى كانت مصر خاضعة له آنذاك، وكان يرأس نظارة الأشغال العمومية فى ذلك الوقت حسين فخرى باشا والذى تولى فى الفترة من 16 إبريل سنة 1894 م إلى 12 نوفمبر سنة 1908م[97]، ونظراً للشروع فى بناء سد أسوان فى سنة 1316هـ / 1898 م [98] وللأسباب السابق ذكرها، أصبح من الضرورى التفكير فى عمل قناطر صناعية فى النيل وبالتحديد عند مدينة أسيوط وذلك لضمان توفير المياه الصيفية إلى أراضى مصر الوسطى، ومن ثم قام السير ويليام جارستين. "Garistin sir william Edmund" وكيل وزارة الأشغال العمومية المصرية [99] بتكليف المهندس ولكوكس مدير الخزانات والمشرف على المشاريع والأبحاث العلميه بوزارة الأشغال المصرية [100] بعمل تصور لبناء قناطر كبرى على النيل عند مدينة أسيوط وكذلك قناطر أخرى عند مأخذ أو فم ترعة الإبراهيمية، وتم عمل الرسومات الخاصة بذلك تبين من خلالها أنه يتطلب مبدئياً لعمل قناطر كبرى على عرض مجرى النيل فى أسيوط بعمق 10 م للمياه أثناء الفيضان وبسرعة جريان مقدارها 2م / ث من خلال فتحات فإن ذلك يتطلب عمل مُنشأ صناعى إجمالى طوله 600م بواقع 120 فتحه، اتساع كل منها 5م، أما

بالنسبة لقناطر الإبراهيمية والتى يبلغ عمق الماء فيها 8م أثناء الفيضان وبسرعة جريان مقدارها 2م/ث فيتطلب بناء قناطر عليها ان تكون بإجمالى طول 40م واقع 8 فتحات اتساع كل فتحة 5م [101] وقبل البدء فى إعداد المقايسات اللازمة لذلك قرر السير جارستين رفع نسبة الرى الدائم فى مصر الوسطى إلى 1.080.000 فدان وذلك يعنى زيادة تصرف ترعة الإبراهمية التى تروى هذه المنطقة ليصبح 780 م^3 /ث، مما يترتب عليه زيادة تصرف النهر الجارى عليه الحجز إلى 150 م^3 / ث، ويتطلب ذلك عمل 118 فتحة بعرض المجرى 10 فتحات على الترعة، وأخيراً استقر الرأى على عمل 111 فتحة بالقناطر الكبرى على النيل (شكل 8) و9 فتحات هى إجمالى فتحات مأخذ الإبراهيمية بدلاً من 8 (شكل 9)، وبناء عليه تم عمل التصميمات الهندسية، ونظراً كون هذا العمل يربط بين ضفتى النهر ويمتاز بالضخامه والأهمية الكبرى فإنه تم اختبار عديد من التصميمات والنماذج الهندسية فى هذا الشأن بعد دراسة الموقع جغرافياً وجيولوجياً [102]، على غرار نماذج القناطر المتطورة فى العالم والمقامة على أنهار، وبعد اختيار هذه النماذج وجد أنها غير ملائمة بالنسبة لطبيعة تربة نهر النيل فى مصر، حيث وجد أن الطراز الإيطالى والهندى غير ملائمين لمنسوب إرتفاع المياه أثناء الفيضان، ووجد أن الطراز الفرنسى غير ملائم أيضاً بالنسبة للأعماق الكبيرة للمياه فى النهر والتى تصل إلى 10 م وهو مناسب فقط لإرتفاع أقصاه 6 م، وبإختبار الطراز الإنجليزى الموجود فى أيرلندا وقناطر قناة مانشستر وجدت أن فتحاتها تسمح بمرور كميات كبيرة من المياه خلال البوابات المركبة على الفتحات من أسفل مما سيؤثر على إجراء عملية الموازنة عليها كما أنها فير ملائمة لتكوين طبيعة تربة نهر النيل الرملية الناعمة [103].

وأخيرا وقع الاختيار على تطبيق نموذج قناطر الدلتا المصرية والتى اجتمعت فيها كافة الشروط والمتطلبات لبناء قناطر أسيوط، وبالفعل تم إقرار

التصميمات المعدلة لقناطر الدلتا والتى قام بها المهندس ليوت كول ويستيرن Lieut Col.Western والمهندس رايد Reid، وتم التصميم النهائى بواقع عمل 111 فتحة اتساع كل منها 5 م تفصلها دعامات أو بغال Piers اتساعها 2 م (شكل 8) وأعتبر ذلك من أروع أعمال البناء على نهر ذى تربة رملية آنذاك وأصبحت نموذجاً يحتذى به بعد ذلك [104].

وقام السير جارستين باعتماد الأعمال والمقايسات اللازمة والتى بدأت فى حيز التنفيذ الفعلى اعتباراً من سنة 1316هـ / 1898م، سبقتها وفى سنة 1315هـ / 1895م مرحلة إعداد الدراسات التحضيرية والرسومات الهندسية المتنوعة التى قام بها السير ستيفنس G.H.Stephens المهندس بمعهد الهندسة المدنية الإنجليزية، وتتلخص أهم ملامح هذا التصميم فى النقاط التالية:

1- صمم الفرش [105] بسمك 2 م أسفل الفتحات، وبواقع 4 م أسفل البغال التى صممت على هيئة عقود نصف دائرية، وأثناء سير الأعمال قام المهندس ويلسون Wilson – المهندس التنفيذى للمشروع بتغيير ذلك التصميم وتعديل الفرش أسفل الفتحات إلى 3م بدلاً من 2 م بعد تلقيه اتصالا هاتفياً من السير برسفورد Sir Persford مفتش عموم الرى بالهند اعتماداً منه على ما قام به من تجربة بهذا الصدد أثناء بناء قناطر ناورا المقامة على نهر الجانجر [106]

2- تم عمل الفرش أمام القناطر U.S – UP Stream، بطول 26.50م كماتم عمل ساتر حائطى عرضه أو سمكه 2.54 م أسفل الفرش بعمق 4م،و 5م فى منطقة خلف القناطر D.S – Down stream، وتضمن التكوين العام للفرش طبقة حجرية مزودة بخوازيق حديدية طولها 7 م وضعت عند موضع 2.54م بعرض الساتر الحائطى.

3- بالنسبة لترعة الإبراهيمية والتى بنيت قناطرها بعد القناطر الكبرى فإن الخوازيق الحديدية زودت بسمك 2 م من الكتل الحجرية بعمق 3م.

4- روعى فى تصميم الحوائط الساندة Retaining Walls UP stream Wing Walls أمام القناطر تصميمها بزاوية منفرجة قدرها 135 حتى لا تتعدى ميته الفيضان مناطق الهويس [107] الملاحى والبغال الكبيره [108].

واكتملت مراحل الإنشاء الأصلي للقناطر وكان الفيضان منخفض أثناء العمل، وبلغت إجمالي التكاليف والنفقات للقناطر الكبري 720.000 جنيه مصرى وتكاليف قناطر الإبراهيميه 150.000 جنيه مصرى، ونفذت بنظام المياومة أو اليومية للعمال المصريين الذين قاموا بالأعمال اليدوية من حفر ونقل المواد الخام وإعدادها، وتولت شركه إنجليزية مقاولة تنفيذ البناء وهى شركه مسيرس إرد وشركاه Messrs Aird & com تسلمت نسبه من مستحقاتها المالية ثم استبدلت بشركه مقاولات أخرى أثناء العمل وهى شركه انجليزية أيضاً تعرف باسم السير هيوج ماكلير Sir Hugh Macclure[108]

الوصف المعمارى للقناطر الأصلية: 1313 -1320 هـ / 1895 – 1902 م

تكونت هذه القناطر من 111 فتحة اتساع كل منها 5م يتوجها عقد موتور Segmental Arch مبنى بالطوب اتساع بحره 2 م، يفصل هذه الفتحات عن بعضها البعض بغال أو دعامات اتساع كل منها 2م صممت بغال أمام القناطر U.S على هيئة عقد نصف دائرى، فى حين صممت بغال خلف القناطر D.S على هيئة مستطيل، وهى بغال صغيرة يبلغ إجمالى عددها فى القناطر بأكملها 98 بغلة، يجاور كل ثمانية منها بغلتان كبيرتان اتساع كلتاهما 4م بواقع 12 بغلة بطول القناطر قطاعها على هيئة عقد نصف دائرى (شكل 8، لوحة 17، 18)

نظمت البغال بنوعيها المستطيلة والنصف دائرية والفتحات التى تحصرها فى 12 قطاع إنشائى يتكون كل قطاع من بغلتين كبيرتين تحصران بينهما ثمانى

بغال صغيرة وتسع فتحات معقودة، ويبلغ طول كل قطاع 65م بإجمالى طول 780م، يجاورها فى أقصى الغرب قطاع صغير مكون من بغلتين صغيرتين وثلاث فتحات طوله 19م (شكل 8).

ويقع فى أقصى الغرب الهويس الملاحى الكبير Navigation Lock ويبلغ طوله 80م وعرضه 16م وكان يسمح وقتها بمرور أكبر البواخر النيلية المصرية.

ويبلغ إجمالى طول القطاعات البنائية للقناطر بما فيها الهويس والحوائط الجانبية بعرض النيل 833.20 م [110] (شكل 8) بينما عرض المجرى كله 900م.

أما قناطر فم الإبراهيمية والتى تبعد عن القناطر الكبرى مسافة 55م فقد صممت على هيئة قطاع بنائى واحد من قطاعات القناطر الكبرى الإثنى عشر، حيث تتكون من 9 فتحات باتساع 5م يتوجها عقد موتور، يفصلها ثمانية بغال اتساع كل منها 2م ذات قطاع على هيئة عقد نصف دائرى بإجمالى طول 56م (شكل 9)، ويقع فى أقصى الشرق منها هويس ملاحى عرضه 8.5 م وطول حوضه 50 م (لوحه 19)

الغرض الوظيفى لقناطر:

1) صممت القناطر الكبرى بأسيوط لإجراء موازنة قدرها 2.5 م زيدت فيما بعد فى سنة 1338هـ / 1919م لتصبح 2.70م ثم فى سنة 1339هـ / 1920م أصبحت 3م، وبلغ أقصى توازن لها فى سنة 1347هـ / 1928م – 3.35م.

وكانت هذه الموازنات تجرى من خلال ثلاث بوابات حديدية متحركة كل منها مكون من قطعتين عرض الواحدة 5م، وارتفاعها 2.5م تتحرك القطعة العالية منها فى دروندات [111] تصل إلى منسوب الفرش [112] (لوحة 17).

2) يبلغ عرض الطريق أعلى القناطر الكبرى وكذا قناطر الإبراهيمية 4م والذى استخدم ككوبرى لأول مرة سنة 1320هـ / 1902م، وكان لذلك أكبر الأثر البيئى والخدمى لمدينة أسيوط والمراكز و القرى الواقعة شرقها حيث أدى وجود وتشغيل هذا الكوبرى إلى مزيد من النمو العمرانى والسكانى للمدينة نحو الشرق من أسيوط القديمة فظهرت أحياء وخطت شوارع وميادين لم تكن موجودة من قبل بسبب اتصال أسيوط بالوليدية من خلال كوبري قناطر الإبراهيمية، واتصال أسيوط كلها والوليدية لأول مرة برياً بمركزى أبنوب والبدارى وقراهما المتعددة شرق النيل [113].

وقد كانت طريقة الاتصال السابقة بين هذه الأماكن قبل إنشاء القناطر تتم عبر نهر النيل بالمراكب الشراعية عبر ميناء أسيوط الواقعة إلى الجنوب عند نزلة الحمراء.

مواد البناء:

بنيت عقود القناطر بالطوب الأحمر البلدى، أما باقى العناصر المعمارية فبنيت بأحجار مستجلبة من محاجر العيساوية بالجبل الشرقى بالقرب من أخميم كانت تجلب وتوضع فى مساحات إلى الشرق من القناطر، وهى من أجود أنواع الحجارة وأمتنها، إلى جانب ذلك فقد استعملت بعض المواد الأخرى منها خوازيق من الحديد الزهر وضعت على عمق 4 م أسفل الفرش فى منطقة الأمام U.S، وكذلك أحجار جرانيت وكتل أوبلوكات حجرية استخدمت فى عمل الفرش العام للقناطر من الأمام و الخلف، ويبلغ ارتفاع فرشة الخوازيق الحديدية وأحجار الجرانيت 36.25 م من سطح البحر بسمك 4 م، والفرشة العادية من الحجر والخرسانة العادية بلغ إرتفاعها 40.25م من سطح البحر بسمك 3م، أما ارتفاع المستوى السفلى للفتحات فبلغ 43.25م من سطح البحر بارتفاع 10.10م، وقد أمتد الفرش إمام القناطر بطول 26.50م على منسوب 43.25م من سطح البحر

ومن الخلف بطول 23.5م بالمنسوب نفسه، ويمكن بيان معدلات الأداء والمواد الخام المستعملة فى بناء القناطر الكبرى الأصلية وقناطر الفم من خلال الجدول التالى[114].

م	البيان	وحدة القياس أو الوزن أو القيمة أو العدد	الكميات		
			القناطر	فم الترعة	الإجمالى
1	أعمال حفر الأرض بعدالتجفيف	م^3	1.401.000	434.000	**1.835.000**
2	الطين المستخرج من الأرض	م^3	300.000	200.000	**500.000**
3	الخرسانة العادية	م^3	79.400	15.000	**94.400**
4	الكتل الحجرية	م^3	54.000	11.300	**65.300**
5	رماد	م^3	8.150	0.970	**9.120**
6	دهانات عازلة بالقار	م^3	83.300	12.000	**95.300**
7	روبة الوحل (الطين المبلل)	م^3	18.000	2.800	**20.800**
8	قضبان سكة حديد	م^3	1.500	0.500	**2.00**
9	خوازيق حديدية	طن	3.03	1.010	**4.040**
10	بوابات الفتحات والدروندات	م^2	2.750	0.225	**2.975**
11	فتحات الهويس الملاحى	م^2	224	180	**404**
12	كوبرى مروحى	الطول بالمتر	16	9	**25**
13	ونش رفع ميكانيكى	العدد	4	1	**5**
14	تكاليف ضخ السوائل	جنيه مصرى	90.000	17.500	**107.500**
15	إجمالى التكاليف المالية	جنيه مصرى	720.000	150.000	**870.000**

تاريخ تقوية أو تعديل القناطر الأصلية وأسبابها:

تمت عملية التقوية للقناطر الأصلية بدءاً من 9 أكتوبر سنة 1934م سبقتها – فى سنة 1933م – مرحلة إعداد الرسومات والمقايسات الهندسية المعدلة اللازمة، وكانت الشركة المنفذة للمشروع هى شركة مقاولات، Jon Cockreen " جون كوكرين " الإنجليزية وتم الفراغ من العمل فى 14 أكتوبر سنة 1938 م بإجمالى تكاليف 1.25.000 جنيه مصرى.

وشملت القناطر الكبرى وأجزاء بسيطة من قناطر الإبراهمية، وقد تمت عملية التقوية نتيجة للأسباب التالية :

1) زيادة ورفع فرق التوازن أو الموازنات من 3م إلى 4.20م
2) ضمان توفير مياه ترعة الإبراهيمية وتحسين المناويات [115] عليها.
3) تدعيم رى الحياض فى مصر الوسطى والمساعدة فى تحويل بعض أراضيه إلى نظام الرى الدائم
4) زيادة عرض الطريق فوق القناطر من 4م إلى 8م وذلك نظراً لازدياد النمو العمرانى والسكانى فى مناطق شرق النيل بأسيوط وضرورة رفع حمولة الطريق إلى 20 طن أعلاه.

مراحل عملية التقوية والتعديل :

احتفظت القناطر الأصلية بهيكلها المعمارى الأصلى المنشأ سنة 1316هـ / 1902م والمتمثل فى الكتلة البنائية الرئيسية، فى حين شملت أعمال التقوية والتعديل النقاط التالية :

أ) إعادة بناء البغال الكبيرة والصغيرة وما يكتنفها من أكتاف وبنيت بالخرسانة العادية المغلفة بالمداميك الحجرية (لوحة 20، 21، شكل 10)، وكذلك إعادة بناء العقود المتوجة للفتحات وزيادة تخانتها وعمل عتب أعلاها سمكه 1.50 م ليتحمل ضغط وحُمل الطريق المقرر بنائه أعلاه، وملئت تجاويف هذه العقود والبغال بكسر الحجارة والدقشوم لتقويتها (لوحة 22، 23، 24، 25) وكذلك تم تركيب أنابيب معدنية يتخللها أسلاك التليفونات والكهرباء ومواسير المياه وذلك لربط المراكز العمرانية شرق النيل بمظاهر التمدن الحديث بأسيوط المدينة (لوحة 26).

ب) شمل التعديل أيضاً تركيب بوابات حديدية على الفتحات، حيث صار لكل فتحة بوابتان كبيرتان ركبت لها دروندات حديدية متصلة بسلاسل لرفعها وغلقها بسهولة ويسر لتسهيل إجراء الموازنات عليها.

ج) تم تعريض وزيادة الفرش الأمامى والخلفى فأصبح الطول الكلى له 60م بعد أن كان 26.50م فقط، واستخدم فى عمل هذا الفرش الكتل الخرسانية المربعة المجمعة والتى تزن المجموعة منها خمسة أطنان (لوحة 27، 28)، كما تم تدعيم الفرش بعمل خوازيق حديدية مسلحة أسفله وكذلك دكة خرسانية سميكة مع استخدام المواد العازلة بينها (شكل 10)، وقد تم تعديل الفرش فى عدة مستويات متدرجة من الأمام والخلف توزيعها كما يلى (شكل 10).

(1-1) كتل خرسانية فى مقدمة الفرش بطول 2م، بلوكات خرسانية (1: 6) حلت محل كتل من الحجر الجيرى فى الفرش القديم وذلك بطول 10م (لوحة 27)

(1-2) بطول 10م (لوحه 27)

(1-3) أسياخ حديد مسلح بعمق 4 م

(1-4) دكة خرسانية (1: 6) بطول 14.50 م

(1-5) شبكة معدنية من الحديد المسلح بأسياخ بعمق 6.5 م

(1-6) طبقة حجرية مدعمة بأسياخ حديدية وهى من الفرش القديم وتمر أسفل الفتحات والبغال بطول 26.50م

(2-7) حاجز جرانينى (هدار)، دكة خرسانية (1 : 6) بطول 19 م

(2-8) أسياخ حديد بعمق 3م.

(2-9) بلوكات خرسانية (1: 6) بطول 17.5 م

(2-10) هدار من الجرانيت المائل المشطوف المنحدر مقام على كتل خرسانية أسفلها كسر حجارة بطول 2.75م.

operkanar.com

(11–2) بلوكات متنوعة المواد أخذت من كتل حجرية من الفرش وأعمال البناء القديم بطول متغير. (شكل 10) (لوحه 27، 28، 29)

د) تم تقوية حوائط الهويس الملاحى خصوصاً فى الخلف لسلامة الملاحة البحرية فيه، حيث أضيفت كتل حجرية داخل سمك الحائط الرئيسى ليصبح عرضه 5.20م مع عمل تدعيم لفرش أرضيته من الخرسانة المسلحة بما يتفق مع الفرش العمومى للقناطر (شكل 11، 12، لوحة 30)

هـ) عمل هدارين من حجر الجرانيت المدعم بالخوازيق الحديدية وكتل الخرسانة المسلحة خلف المنشأ لتفادى حدوث نحت كلى أو تآكل لقاع النهر(شكل 10).

و) زيادة عرض الطريق أعلى القناطر (الكوبرى) ليصل عرضه إلى 8م بدل من 4م وكذلك كوبرى الهويس، و تم تدعيم الكوبريين بالخرسانة المسلحة (لوحه 31، 35) لزيادة حمولته إلى 20 طن.

والجدول التالى يعرض لنا مقارنة بين القناطر فى مرحلة قبل وبعد التعديل

م	البيان	قبل التعديل	بعد التعديل
1	الفـرش مـن منسـوب	26.50 م	60م
2	الأمام	23.50م	أكبر من 50م
3	الفـرش مـن منسـوب	2.5 : 3.35 م	4.20 م
4	الخلف	111	110م
5	فرق الموازنة	0.5 م	1.50م
6	عدد الفتحات	لايوجد	2 - خلف المنشأ
7	العتب أعلى العقود	3 صغيرة	2 -كبيرة
8	الهدارات عدد بوابات الفتحات	كسر حجارة - دقشوم – خرسانة عادية	خرسانة مسلحة – جرانيت – حديد – كسر حجارة - وقشوم
9	مواد البناء	4م	8م
10	عـرض الطريـق أعلـى القناطر إجمالى التكاليف	720.000 جنيه مصرى	1.250.000 جنيه مصرى

أعمال تقوية قناطر الإبراهيمية:

لم يطرأ على قناطر فم ترعة الإبراهيمية تعديلات جوهرية كثيرة سوى تغيير أوجه أو مقدمة البغال فى منسوب الأمام والخلف وتكسيتها بحجارة منتظمة القطع وكذلك تغير البوابات الحديدية بأخرى حديثة مماثلة لبوابات القناطر الكبرى (شكل 13، 14) ولوحة 19) واحتفظت بما عليها من فرش وقد أجرى لها تدعيم فى الفرش فى سنة 1956 م (شكل 14، لوحه 44)

تنظيم العمل فى مرحلة التعديل:

كانت المواد الخام المتنوعة تنقل إلى موقع العمل فى المنطقة المخصصة لها بعد تجفيفها بواسطة عربات تسير على خطوط سكك حديدية مدت لها خصيصاً تبدأ من مساحة فضاء شرق القناطر تجمع فيها كل الاحتياجات اللازمة (لوحة 32)، كما تم توصيل أسلاك الكهرباء لاستخدام الأوناش لرفع وإنزال المواد الثقيلة وكذلك للعمل لساعات متأخرة ليلاً فى الموقع، وكانت الأعمال تتم بسرعة وبنظام دقيق بدءاً من مرحلة التجفيف وضخ السوائل وإعداد مونة الفرش ومواد البناء وتمت بنظام المياومة (لوحة 21، 33، 34)

الوصف المعمارى للقناطر بعد التعديل:

امتدت القناطر بالطول بنفسه بعرض مجرى النهر بإجمالي طول 793م (لوحه 36، 37) مع تقليص عدد الفتحات إلى 110 فتحة بدلاً من 111 (شكل 15) نظمت فى 12 قطاع بنائى يتكون كل قطاع من تسع فتحات ثم تقسيمها بواسطة ثمانى بغال ذات قطاع على هيئة عقد نصف دائرى من ناحية الأمام U.S ومدبب من ناحية الخلف D.S، اتساع كل بغلة 2م (لوحه 38).

تبلغ المسافة بين رأسى البغلتين 17.20م، يكتنف كل قطاع بنائى بغلتان كبيرتان اتساعهما 4 م طرفهما أمام المنشأ نصف دائرى ومدبب مسلوب من الخلف، المسافة بين الطرفين 21.295م (شكل 15، لوحة 28، 37)، وقد صممت البغال خلف القناطر بحيث تكون أقصر من مثيلاتها فى الأمام حيث

تعلوها أكتاف مستطيلة عرضها 2م (لوحة 28، 39، 40)، ويبلغ إجمالي طول كل قطاع 65 م، وطول الفتحات 45م.

ركبت على الفتحات بوابتان حديدتيان اتساع كل منها 5م ثبتت فى درونديات متصلة بسلاسل حديدية مثبتة فى أوناش تدار ميكانيكياً (لوحة 41) وتم تدعيم أسفل كل بوابة بعمل كتل جرانيتية أعلى منسوب الفرش.

ويقع فى أقصى الغرب الهويس الملاحى وهو بأبعاده القديمة نفسها 80 × 16 م إلا أنه تم تدعيم حوائطه الجانبية وتعديل الفرش الأمامى والخلفى له وتركيب بوابات حديدية ضخمة له (لوحة 30،42، شكل 11، 12).

يجاور الهويس الملاحى من ناحية الشمال والجنوب عند منسوب الأمام والخلف حجرتان مخصصتان لقياس تصرف النهر أثناء الفيضان والتحاريق يعرفان بإسم بئر تهدئة أو حجرة المقياس (شكل 15، لوحة 43)، يتم النزول إليهما من خلال أربع قلبات سلالم حجرية مربعة تفضى كل قلبة إلى بسطة مربعة ثبت إلى جانبها مقياس رخامى مدرج مقسم إلى مربعات لوحدات قياسية قوامها أمتار وسنتيمترات للتعرف على منسوب التصرف فى الأمام والخلف ومن خلاله أيضاً يتم التحكم فى فتح وغلق بوابات الهويس الملاحى[116].

وقد ثبتت فى أرضية الهويس بجوار فتحات مرور السفن قوائم معدنية سميكة من الحديد ذات قطاع أسطوانى تستخدم لربطها بالسفن من خلال الحبال السميكة (لوحة 37، 39) كتب عليها أنها من صناعة شركة " مردوخ و تمبلتون " Murdoch & Templeton.

طريقة عمل الهويس الملاحى: Navigation Locks

تعتمد فكرة تصميم الهويس فى القناطر الكبرى أو قناطر فم الإبراهيمية على معادلة منسوب المياه فى الأمام U.S وفى الخلف D.S مع منسوب المياه

فى ممر الهويس نفسه من خلال فتح وغلق بوابتيه الكبيرتين، ويتم ذلك فى حالتين عكسيتين كما يلى :

أولاً : فى حالة مرور السفينة من منسوب الخلف إلى منسوب الأمام :

1) يتم فتح بوابة الخلف ذى المنسوب المنخفض حتى دخول السفينة إلى ممر الهويس.
2) تقف السفينة فى الممر وتغلق خلفها بوابة الخلف.
3) يتم فتح بوابة منسوب الأمام ذى المنسوب المرتفع حتى يتساوى منسوب المياه مع منسوب مملا الهويس والسفينة واقفة.
4) فى حالة تساوى منسوب الأمام مع منسوب الممر تمر السفينة فى المنسوب الموحد فى النهر.

ثانياً : فى حالة مرور السفينة من منسوب الأمام إلى منسوب الخلف :

1) تدخل السفينة من منسوب الأمام المرتفع إلى ممر الهويس من خلال البوابة الأمامية
2) تغلق خلف السفينة البوابة الأمامية فيصبح منسوب الممر أعلى من منسوب الخلف
3) تفتح بوابة الخلف فى الهويس و السفينة واقفة حتى يتساوى منسوب الممر المرتفع مع منسوب الخلف المنخفض.
4) تمر السفينة إلى منسوب الخلف الموحد فى النهر.

openkandil.com

معدلات الأداء بعد تقوية قناطر أسيوط [117]

البند	البيان	
الحد الأقصى المقدر نظرياً للماء المتدفق من الفتحات	13000 م^3 / ث	
تقدير منسوب المياه فى الأمام	54.000 من مستوى سطح البحر	
اتساع الفتحات	5 م (قبل وبعد التعديل)	
منسوب القاع بالنسبة للفتحات	43.25	44.75 من مستوى سطح البحر
عدد الفتحات	111	110
التقدير النظرى للحد الأقصى لسرعة تدفق المياه	2.10 م / ث	2.50 م/ ث
تقدير السرعة الفعلية للحد الأقصى الملاحظ لمنسوب المياه	1.92 م /ث	2.30 م/ ث

دراسة تحليلة للعناصر المعمارية والعوامل المؤثرة فى بناء قناطر أسيوط:

1- العقود الحجرية: Masonry Arches

استخدم فى تتويج فتحات القناطر عقد من النوع الموتور Segmental Arch (90) اتساع بحره 5م، يوضح خصائصه الجدول التالى [118]:

جدول يوضح مميزات وخصائص عقود الفتحات فى قناطر أسيوط :

البند	البيان	
	قبل التعديل	بعد التعديل
النوع	عقد موتور منتظم ثابت السمك	عقد موتور متغير السمك
اتساع البحر	5م	5 م
التخانه	0.50 م	0.5 م :.8 م
مادة البناء	الطوب	الخرسانة المغلفة بالحجارة
العتب	0.5 م	1.50 م

ويتكون عقد الفتحات من جنزيرين وتم بناؤه بعمل عبوة من الخشب (لوحة 22)، ثم كسيت فراغاتها بالخرسانة (لوحة 24)، بامتداد طولى للعقد بين جدار الكوبرى وكوشة العقد، أما كوشة العقد نفسها فقد عملت من الحجارة المنتظمة (لوحة 23).

ويؤدى سمك العقد دوراً رئيسياً بالنسبة إلى عرض وحِمْل الطريق أو الكوبرى أعلاه ويمكن حساب قوة تحمل العقد بالمعادلة التالية:

$t = 0.22 \sqrt{S} + 0.05$

حيث إن t قوة الضغط الرأسى الواقع على العقد ليتحمل ضغط الكوبرى أعلاه والذى تم تعريضه من 4 م إلى 8 م

أما s فهى اتساع البحر Span وبتطبيق تلك المعادلة على عقد قناطر أسيوط نجد أن:

$t = 0.22 \sqrt{5} + 0.05$

$t = 54.19 \approx 0.55$ m

أى أن $t = 0.55$م

أى أن سمك العقد الذى اتساع بحره 5 م = 0.55 م

وهناك معادلة أخرى لحساب تخانة العقد أوسمكه وهى

$C = 0.37 \sqrt{s} - 0.17$ (119)

حيث C تخانة العقد و S بحر العقد Spam فيكون ذلك بعد التطبيق

$C = 0.37 \sqrt{5} - 0.17$

$C = 0.37 \times 2.23606 - 0.17$

$C = 0.6573 \approx 0.66$

أى أن سمك أو تخانة العقد الذى اتساع بحره 5م ويراد عمل كوبرى فوقه يجب أن يساوى 0.66 م.

وسواء أكانت تخانة العقد 0.55م أما 0.66 فإنه يتم عمل عدد المداميك الحجرية وفقاً لها ووفقاً لاتساع البحر(120)

أما الكتف المجاور لوجهى العقد والذى نجده واضحاً فى منطقة خلف المنشأ (لوحه 40) فيمكن حسابه بالمعادلة التالية :

$f = 0.18 \times S + 0.5$ (121)

حيث f عرض قمة الكتف المجاور لعقد top - width of the Abutment

و S اتساع بحر العقد = 5م

$f = 0.18 \times 5 + 0.5$

$f = 1.40$

وقد تم عمل عتب أعلى مداميك العقود بلغ ارتفاعه 1.50 م (لوحة 40) وكان من قبل 0.50 م، ويعزى ذلك لمتانة بناء العقود بعد تعديلها وبنائها بالخرسانة بدلاً من الطوب.

وقد أدت العقود وظيفة إنشائية رئيسية وهى حمل كوبرى القناطر أعلاها فضلاً عن تتويجها لفتحات مرور المياه بالقناطر نفسها.

2) البغال (الدعامات المركزية): Piers

كان يعتقد قديماً عند بداية بناء القناطر الكبرى أن شكل مقدمة البغلة (قطاع عقدها) خلف المنشأ لابد أن تكون أقصر أو غير مؤثرة بالنسبة إلى تصرف القناطر، لذلك عملت بعض النماذج على هيئة نصف دائرية وفى بعض النماذج القديمة صممت بغال خلف المنشأ مستطيلة الشكل كما فى قناطر الدلتا 1261هـ / 1845م وقناطر أسيوط قبل التعديل 1320هـ /1902 م، من ناحية أخرى صممت بغال أمام المنشأ على هيئة عقد مدبب جاد كما فى قناطر الدلتا أيضاً (122)

ومهما يكن من أمر فإن شكل أوهيئة البغلة سواء أكان أمام المنشأ U.S أم خلف المنشأ D.S يعتمد على عدة مبادىء رئيسية منها الأفتراض الضمنى لكمية حركة المياه وتأثيرها وتدفقها خلال الفتحات أثناء إجراء عملية الموازنة، ومن ثم فإنه يجب مراعاة ما يلى:

1) ثبات ورسوخ قواعد البغال امام المنشأ لأن ضغط الماء يؤثر فى الإتزان الإنشائى.

2) مراعاة الطاقة الكامنة للمياه أمام المنشأ وخلفه والتى تتحول إلى طاقة حركية ديناميكية [123]

لذلك فقد عملت مقدمات بغال أمام المنشأ على هيئة عقد نصف دائرى (لوحة 38، 41، 45) لتوزيع ضغط المياه أثناء دخولها الفتحات، وعملت مقدمة بغال الخلف على هيئة عقد مدبب وكانت أقصر فى المنسوب من بغال الأمام ويعلوها أكتاف مستطيلة سميكة، (لوحة 21، 28، 40)

3) أهمية العناية بالفرش الأرضى للقناطر ومدى علاقته بالبغال إذ أن الفرش الأرضى يزيد من ثبات ورسوخ هذه البغال ومقاومتها لضغط المياه خصوصاً أمام المنشأ (لوحة 38، 45)

3- الحوائط الجانبية:

تبنى هذه الحوائط على الجهة اليمنى لاتجاه مجرى تيار الماء، وتصمم كحوائط ساندة Retaining Walls، يكون وجهها الخارجى رأسيا ومن الداخل تكون متدرجة أو مسلوبة، وتعتمد بصفة عامة على مادة بناء القناطر هل هى من الطوب أم من الحجر أم من الخرسانة وأكثرها شيوعاً من حيث المسقط الحوائط ذات القطاع المثلث.

ويعتمد سمك أوتخانة هذه الحوائط بصفة أساسية على عامل الجاذبية الارضية، وفى معظم القناطر المصرية الحجرية فإن متوسط عرض المدماك من بداية الحائط إلى نهايته يبلغ سمكه 50 سم، ويعمل سمك قاعدة الحوائط الجانبية المسلوبة أو الساندة بطرق مختلفة ويكون معظمها فى كل قطاع يساوى 0.41 من الارتفاع الطولى [124]

4) الخرسانة:

openkanar.com

استعمل فى بناء عناصر ووحدات القناطر المعمارية نوعان من الخرسانة أولهما: هى الخرسانة العادية التى تتكون من خليط الرمل والأسمنت وكسر الحجر الصغير (لوحة 22، 24، 29) واستعملت فى عمل البغال و العقود على امتداد قطاعها، أما النوع الثانى فهو الخرسانة المسلحة والتى استخدمت فى عمل الفرش فى الأمام والخلف، وكذلك فى عمل بدن الكوبرى أعلى الفتحات (لوحه 35) حيث وضعت فيها أسياخ حديدية

وكونت الخرسانة سواء العادية أو المسلحة كتل خرسانية دعمت فرش القناطر وعملت على تقويته وإحداث إتزان و رسوخ أمام فتحات القناطر وخلفها وكذلك البغال، وترجع فائدة الخرسانة المسلحة إلى أنها تعمل على تقليل عملية الرشح أو التسرب المائى نظراً لتماسك جزيئاتها وضيق مسامها، من المعروف أن الخرسانة، استعملت فى أوروبا سنة 1271هـ / 1854م فى المنشآت المدنية.

5) الحجر الجيرى:

استعمل الحجر الجيرى فى كساء أوجه العقود وأبدان البغال والحوائط الساندة وكذا حوائط الهويس الملاحى، كما استعمل جزء كبير منه فى عمل أجزاء من الفرش خصوصاً خلف المنشأ، ويتكون الحجر الجيرى من كربونات الكالسيوم $CaCo_3$ والتى تتفاعل مع الماء النقى لكنها لاتذوب فيه ويعتبر ذلك من مميزات هذا الحجر وملائمته للمنشأت المائية مثل القناطر المقامة على نهر النيل، ولا يحدث تفاعل لكربونات الكالسيوم وتفكيك لها إلا إذا وجد حمض قوى مثل حمض الكبريتيك H_2SO_4 اعتماداً على القاعدة الكيميائية " أن الملح لايذوب إلا بوجود حمض قوى يطرده "، وتبين المعادلات الكيميائية التالية جميع التفاعلات التى تحدث لمادة الحجر الجيرى داخل الماء العذب تطبيقاً على قناطر أسيوط.

تفاعل كربونات الكالسيوم مع الماء النقى $CaCo_3 \rightarrow Ca^{++} + Co_3$

تفاعل ثالث أكسيد الكربون مع الماء النقى وتكوينه لحمض الكربونيك وتعرف هذه العملية باسم الهيدرة

$$Co_3 + H_2o \rightarrow Hco_3 + oH$$

يتفكك حمض الكربونيك كما يلي:

$$H_2\,co_3 \rightarrow Hco_3 + H^+$$

يتفاعل H^+ مع كربونات الكالسيوم كما يلي:

$$Ca\,Co_3 + H \rightarrow Ca^{++} + Hco_3^-$$

ويمكن إجمال هذه التفاعلات الكيميائية فى المعادلة التالية:

$$Co_2 + H_2o + Ca\,Co_3 \rightarrow Ca^{++} + {}_2Hco_3^-$$

وبذلك فإن الحجر الجيري المغلف للبغال والفتحات وحوائط الهويس والداخل أيضاً فى تكوين الفرش فى القناطر لا يتفكك بوجودة فى ماء النهر العذب طالما أنه لا توجد أحماض قوية تؤدي إلى هذه التفكك مثل حمض الكبريتيك [125]

6) النحت خلف القناطر (النحت المحلى – Scour)

من المعروف أنه يحدث عادة خلف المنشأ D.S نحت كلى ينتج عن قوة اندفاع المياه من بوابات القناطر، وتكمن خطورته فى تكوين " بيارات " أى فتحات عميقة فى الأرضية خلف المنشأ ينتج عنها خلل وتلف وإضرار فى فرش القناطر مما يهدد بحدوث انهيار للبغال وتصدع أجزاء كثيرة من القناطر، ومن ثم فإنه يجب عند تصميم القناطر حساب وتقدير أقصى عمق من البيارات خلف المنشأ لضمان سلامتها الإنشائية، وهذا ماتم مراعاته عند تقوية وتدعيم قناطر أسيوط، ويوجد عديد من الحلول لتفادى ذلك الخطر، منها عمل أحواض تهدئة Stilling Basins، وحوائط صد baffled aprons وهو ماتم عمله فى قناطر أسيوط حيث تم عمل مدرجين صد من الجرانيت (هدار)، وأعمدة الدوامة، وجميعها تُعمل خلف المنشأ وتؤدي إلى تقليص الطاقة وتقليل قوة اندفاع الماء وتقليل كمية حركته أثناء الفيضان [126].

7) الموازنة على القناطر:

كان السبب الرئيسى لتعديل أوتقوية قناطر أسيوط رفع زيادة مقدار فرق الموازنات التى تجري عليها بين منسوب الأمام **U.S** ومنسوب الخلف، وترتبط عملية إجراء الموازنات على القناطر بعدة عناصر وهي فتحات القناطر، والبوابات الحديدية المركبة عليها، والفرش السفلى أسفل الفتحات وأمامها وخلفها، ويراعى عند إجراء الموازنات على القناطر مايلى:

أ) **ضرورة إمرار التصرف أو المياه أمام المنشأ فى جميع العيون بفتحات متساوية:** حيث جرت العادة عدم الاهتمام بعملية الموازنات وفتح بعض العيون وغلق الآخر، وهذه الطريقة على الرغم من سهولتها إلا أنها تتسبب فى أضرار بالغة أهمها:

1) تآكل فرش القنطرة نتيجة للسرعات الكبيرة داخل الفتحات مع تكوين بيارات بنهاية الفرش خلف المنشأ D.S.

2) إحداث تغيير فى سير المجرى المائى خلف المنشأ يؤدى إلى وجود منحنيات فى المجرى وتكوين خور.

3) عدم إعطاء التصرف السليم المراد الحصول عليه.

ب) **وضع البوابات الحديدية فى دروناتها فى حالة وجود بوابتين للفتحة الواحدة كما فى قناطر أسيوط:** حيث يعتبر وضع البوابات الحديدية من النقاط الرئيسية التى يغفل عنها المهندسون إذ أنه كثيراً ماتوضع البوابة السفلى بالدروند الأمامى والعليا بالخلفى فى حالة وجود بوابتين، ويتولد عنه عند إمرار التصرف بين البوابتين قوى ديناميكية كبيرة تؤثر على الفرش، والوضع السليم لذلك وضع البوابة السفلى بالدروند الخلفى والعليا بالدروند الأمامى للإقلال من كمية الحركة لهذه القوى.

ج) **فتحات مرور التصرفات:** تجرى الموازنات فى القناطر فى حالتين.

1- بين الفرش والبوابة السفلى.

2- بين البوابتين إن وجدتا.

وفى الحالة الأولى يلزم وضع البوابات العليا إن وجدت على أعتابها وفى حالة قِصَر البوابات العليا تكون الموازنة على البوابات السفلى فقط، وفى الحالة الثانية يلزم وضع البوابات السفلى على الفرش وتجرى الموازنات على البوابات العليا فقط وهو ما لا حظته وشاهدته بنفسي على قناطر أسيوط عند إجراء الموازنات عليها [127].

ملحق المصطلحات الفنية والهندسية

1- **البدالة Aqueduct** : عبارة عن أنبوب من الحديد أو الخرسانة المسلحة أو الخشب تحمل على دعامات تستخدم لتمرير مياه مجرى مائى فوق مياه مجرى آخر [128]، وهو موجود على الجانب الأيمن لقناطر فم ترعة الإبراهيمية.

2- **الدروندات:** مفردها دروند وهو مصطلح متداول بين العاملين فى قطاع الرى خصوصاً القناطر، ودروند تحريف للكلمة الفارسية " در بند " أى أداة الغلق أو الباب، وشاع إطلاقها على الأبواب المنزلقة رأسياً التى تغلق فتحات القناطر [129]، والدروند عبارة عن مجراه تعمل على جانبى فتحات القناطر Vents فى الجهة المقابلة لاتجاه المياه (الأمام U.S) أو من الخلف D.S، يتراوح عرضها بين 30 : 50 سم تثبت فيها عوارض حديدية سميكة تركب فيها بوابات حديدية باتساع الفتحات تتحرك هذه البوابات بواسطة سلاسل معدنية سميكة تتصل بأوناش تدار ميكانيكياً، وقد يعمل لفتحة القنطرة دروند واحد من قطعة واحدة كما فى قناطر الجسور أو ترع التوزيع والترع الفرعية، وقد يعمل لها دروندان إثنان من قطعتين إحداهما قطعة عالية والثانية منخفضة كما فى القناطر الكبرى ويمكن بذلك جعل القطعتين كسد غاطس، وتؤدى الدروندات دوراً رئيسياً فى فتح وغلق البوابات وبالتالى إجراء عملية الموازنات عليها [130].

3- **الفرش:** من العناصر الإنشائية الأساسية التى تسبق إقامة القناطر وتهيئتها قبل الشروع فى استكمال وحداتها وعناصرها المعمارية الباقية، وتتم بإعداد التربة أوقاع المجرى المائى المقام عليه القناطر سواء أكان نهراً أم ترعة، وذلك بفرشه بكتل قد تكون من الطوب والدقشوم أو الحجر أو بلوكات خرسانة عادية أو مسلحة مع تدعيمها فى القناطر الكبرى بالخوازيق الحديدية العميقة، والغرض من الفرش تدعيم الأرضية أمام البغال والفتحات وخلفها وأيضاً لإكساب التيار المائى المتدفق عبر الفتحات سرعة أكبر من سرعته العادية وكذلك لتسهيل إجراء الموازنات على البوابات الحديدية التى تغلق على الفتحات، ويجب المحافظة على الفرش وإحكام وضعه إذ أن أى خلل فيه أثناء إجراء الموازنات قد ينتج عنه أضرار تؤدى إلى حدوث بيارات أو نحت محلى Scour فيؤثر بالسلب على وحدات القناطر البنائية مثل البغال والجدران مما يؤدى إلى حدوث تصدعات وشروخ رأسية فيها.

4- **الموازنات:** عملية هندسية تعد من أهم أغراض استخدامات القناطر الوظيفية وكذلك الأعمال الصناعية للرى والصرف، وتتم بغرض التحكم فى مناسيب المياه وكمياتها أو تصرفاتها أو إحداث فرق فى المنسوب أمام القناطر U.S عن المنسوب خلفها D.S.

وبصفة عامة تسمى هذه العملية باسم موازنة المياه فى الأمام والخلف للتحكم فى الكميات المارة من خلال البوابات الحديدية المركبة على فتحات القناطر، ويقال قنطرة فرق توازنها = 3م، أى أن فرق المنسوب بين الأمام والخلف = 3 م، وترتبط عملية الموازنات بسلامة الفرش ومتانة البوابات الحديدية [131]

5- **المناوبات:** مفردها مناوبة Shifting – وهى الفترة الزمنية التى كانت تخصص للمزارعين فى القرى لرى أراضيهم حسب كل زمام والمسموح بها من

خلال نظام يعرف بنظام المناوبة أو قبضة المياه والذى قد يكون ثنائياً أو ثلاثياً تفتح فيه فتحات قناطر أفمام الترع والجسور.

6- **النحت المحلى Scour** : النحت بصفة عامة حمل مواد قاع النهر الطينية والرسوبية وخفض مستواه أو تعميقه، ويحدث خلف القناطر المقامة على الأنهار والترع، وهو نحت محدود يؤثر على منطقة صغيرة ويتوقف تأثيره على طاقة المياه المتولدة وقوة إندفاعها، ويمكن التقليل من حدته بعمل أحواض تهدئة أو هدارات ذات حوائط مسننه تصدم المياه المندفعه وتبعد التيارات القوية فى منطقة خلف القناطر D.S [132]

7- **الهدار – Weir:** منشأ صناعى يصمم عادة خلف القناطر فى منطقة خلف المنشأ D.S، لتخفيف توازنها ويعمل من الكتل الحجرية أو الجرانيتية أو الطوب والدبش ويفرش قاعه بالخرسانه وقد يعمل هدار واحد أو أكثر بحسب طول القناطر على المجرى المائى ومقدار الموازنات التى تجرى عليها.

openkandil.com

نتائج البحث

تنوعت منشآت الري التى تمت دراستها فى هذا البحث ما بين جسور تقليدية وهي جسور الصلايب والطرارید، ما بين جسور ذات قناطر رُكبت عليها بدلاً من المقاطع، فضلاً عن قناطر أسيوط الكبري على النيل وكذلك قناطر فم ترعة الإبراهيمية والتى كانت بمثابة تتويج لتطور فن هندسة الري فى عصر أسرة محمد على، وكما تنوعت هذه المنشآت من حيث الوظيفة أو النوع فقد تنوعت أيضاً فى مواد بنائها حيث استخدم الطوب والحجر والخرسانة العادية والمسلحة، وكذلك حيث تنوعت فى وحداتها وعناصرها المعمارية، وخلت من العناصر الزخرفية وذلك لطبيعتها الوظيفية.

وقد تبين من خلال الدراسة الوصفية والتحليلية للبحث وجود عدة نتائج توصل عليها الباحث يمكن إجمالها فى النقاط التالية:

أولا: بين البحث أهمية موقع أسيوط الجغرافي كإحدى المدن المصرية الهامة وذلك من خلال موقعها على النيل وأثر ذلك فى وجود عدد كبير بها من جسور الصلايب وجسر الطراد المار بها ومدي العناية بهذه الجسور والتطور الذى حدث بها ودور ذلك فى تطوير نظام الرى ومدي تأثيره فى زراعة أرض مصر الوسطي.

ثانيا: أفرز البحث مصطلحاً معمارياً جديداً لإحدى منشآت الري المائية وهي التكوين البنائي المعروف باسم "القريوص أو القرويص" والذى كان مستعملاً ومازال فى صعيد مصر.

ثالثا: تضمن البحث نشر ودراسة قناطر وجسر بني سميع وكذلك قناطر وجسر الجبل الغربي بأسيوط والتى لم يدرسها أحد من قبل وتنشر فى هذا البحث لأول مرة.

رابعاً: توصل البحث إلى تاريخ إنشاء قنطرة الجبل الغربي بأسيوط وتم إرجاعها إلى قبل سنة 1215 هـ / 1800م وهي من إنشاء الأمير سليم كاشف وأن أصولها المعمارية ترجع إلى العصر المملوكي وأنها هي التى وردت فى إحدى تصاوير كتاب أطلس للحملة الفرنسية وليست قناطر المجذوب كما أشار العديد من الدارسين.

خامساً: بين البحث التطور والتدرج البنائي لمنشآت الري بأسيوط والتى بدأت بالجسور التقليدية ثم إدخال نظام القناطر الحديثة عليها فى عصر محمد على وتمثل ذلك فى جسر وقناطر بني سميع وجسر الجبل الغربي.

سادساً: أكد البحث على مدي التوافق بين نظام الري الذى كان مستعملاً وماهية ونوع منشآت الري نفسها، فنظام ري الحياض مرتبط بالجسور التقليدية أشد ارتباط، أما النظام المستديم فمرتبط بالقناطر بأنواعها المختلفة وهو ما نجده مطبقاً فى هذه البحث.

سابعاً: عرض البحث تاريخ عمارة قناطر أسيوط الكبرى على النيل وقناطر فم ترعة الإبراهيمية من خلال مراحلهما البنائية وتقويتهما ومدي أهمية هذه القناطر بالذات لكونها أول نموذج لقناطر كبري تبني على النيل فى مصر فى الوجه القبلي وثاني نموذج بعد قناطر الدلتا، وتبين مدي التطور الهائل الذى حدث لبناء منشآت صناعية كبري على النيل فى بداية القرن العشرين من حيث ضخامة المساحة والكتلة والمقدرات البشرية والمادية، وأيضاً من خلال الوحدات والعناصر المعمارية المكونة لهذه القناطر مثل الفرش والبغال والعقود والكباري والدروندات، ومدي أهمية ذلك فى إجراء الغرض الوظيفي للقناطر وهو الموازنات.

وختاماً أتمني من الله العليم القدير أن يكون هذا البحث إسهاماً متواضعاً فى هذا المجال الذى أعتبره غير تقليدي بالنسبة للدراسات الآثارية...والله ولي التوفيق.

obeikandl.com

حواشى البحث

1) **إميل لود فيغ** : النيل حياة نهر، ترجمة عادل زعيتر، طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، 2000م، ص456

2) **لينان دى بلفون:** مذكرات عن أعمال المنافع العامة الكبرى التى تمت بمصر منذ أقدم العصور حتى عام 1872م، المطبعة الأميرية، القاهرة، 1949م، ص373.

3) **حورية محمد حسن:** الآثار الجغرافية للرى فى مصر العليا، مخطوط رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الأداب، جامعة القاهرة،1978م، ص50، 51.

4) **حورية حسن:** المرجع السابق، ص 48، 51.

وزارة الأشغال العامة والموارد المائية : النيل وتاريخ الرى فى مصر، مجموعة أبحاث، طبع اللجنة الأهلية المصرية للرى والصرف، ص 110.

5) بلغت مدة الفيضان حوالى 120 يوماً وهى أشهر أبيب (يولية) ومسرى (أغسطس) وتوت (سبتمبر) وعشرون يوماً من بابه (أكتوبر) أما بداية الفيضان أو زيادة النهر فتبدأ فى شهر بؤونه (يونيه) أما نهاية الفيضان فهى فى شهر بابه وقد حدد ابن مماتى فى كتابه قوانيين الدواويين الثامن من أكتوبر كبداية للنقصان ثم يأخذ هذا النقصان فى الوضوح فى العشرين منه، وأما قمة الفيضان حين تعظم الزيادة فتكون فى شهر مسرى (أغسطس) من كل عام.

عن فيضان النيل مواعيده وزيادة النيل فيه انظر:

- **الأصطخرى (أبى أسحق إبراهيم بن محمد الفارسى)** : المسالك والممالك، تحقيق د. محمد جابر عبد العال، مراجعة د. محمد شفيق غربال، تقديم د. عبد العال الشامى، طبع الهيئة العامة لقصور الثقافة، سلسلة الذخائر، العدد 119، 2004م، ص40
- **ابن جبير (محمد ابن أحمد)** : رحلة ابن جبير، طبع الهيئة العامة لقصور الثقافة، الطبعة الثانية، 1998، ص51.
- **ابن مماتى (الأسعد)** : قوانين الدواوين، تحقيق عزيز سوريال عطيه، مطبعة مصر، القاهرة، 1943، ص 74: 76
- **الأقفهسى (شهاب الدين بن عماد)** : كتاب أخبار نيل مصر، تحقيق د. لبيبة إبراهيم مصطفى ونعمات عباس محمد، مطبعة دار الكتب والوثائق القومية بالقاهرة، 2006م، ص 47، 48.

- **القلقشندى (أبى العباس أحمد)** : صبح الأعشى فى صناعة الإنشا، طبع الهيئة العامة لقصور الثقافة، سلسلة الذخائر، 2005م، حـ 3، صـ 292 : 300
- **الجبرتى (عبد الرحمن)** : عجائب الآثار فى التراجم والأخبار، طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، جـ 4، صـ 361، 378 – جـ 5، صـ 23، 132، 133، 139، 224، 316.
- **لينان دى بلفون** : المرجع السابق، صـ 5، 6، 7.
- **إميل لود فيغ** : المرجع السابق، صـ 408، 455، 462.
- **ب.س.جيرار** : موسوعة الحياة الإقتصادية فى مصر فى القرن الثامن عشر، بحث ضمن كتاب وصف مصر لعلماء الحملة الفرنسية، جـ 1، ترجمة زهير الشايب، الطبعة الأولى، مكتبة الخانجى بمصر، صـ 12

6) **عبد العال الشامى** : نظم الرى والزراعة فى مصر فى الكتابات العربية، بحث ضمن الندوة العالمية لتاريخ العلوم عند العرب، الكويت ديسمبر 1983 م تحت عنوان إسهامات العرب فى علم الفلاحة، طبع مؤسسة الكويت للتقدم العلمى، الكويت، 1988م، الطبعة الأولى، صـ 305.

- **حورية حسن** : الرجع السابق، صـ 48.
- **سامى نوار** : المنشأت المائية بمصر منذ الفتح الإسلامى وحتى نهاية العصر المملوكى دراسة أثرية معمارية، مخطوط رسالة دكتوراة منشورة، كلية الآداب بسوهاج، جامعة أسيوط، 1984م، هى 463.
- **أحمد حلمى السيد سليمان** : الرى فى مصر وآثاره الاجتماعية والاقتصادية والسياسية 1805 –1923م، مخطوط رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 2005م، صـ 26.

7) **لينان دى بلفون** : المرجع السابق، 7، 8

وزارة الأشغال العامة : المرجع السابق، صـ 110

8) **من فوائد هذا النظام مايلى :**

1) حفظ التربة من التدهور بسبب عمليات غسيل التربة التى كانت تتم كل عام.
2) إكساب التربة طبقة من الطمى تترسب فوق الأرض.
3) تشقق التربة وتعرضها لتهوية فى فترة نقص الفيضان (الشراقى)

حورية حسن : المرجع السابق، صـ 48، 49، 54

سامى نوار : المرجع السابق، صـ 465، 466

أحمد سليمان : المرجع السابق، صـ 26

9) **حورية حسن** : المرجع نفسه، صـ 51

عبد العال الشامى : المرجع السابق، صـ 305

وزارة الأشغال : المرجع السابق، صـ 110

10) **عن هذا النوع من الحياض انظر** :

محمـد أمـين القرمـانى : تحويـل الـرى الحوضـى إلـى الـرى الـدائم، طبـع وزارة الـرى ومصـلحة المساحة، 1973م، حـ 2، صـ 5، 6

حورية حسن: المرجع نفسه، صـ 51،64،65

11) **المخزومى (أبى الحسن على بن عثمان)** : كتاب المنهاج فى علم خراج مصر، تحقيق كلـود كـاهن، مراجعـة يوسـف راغـب، طبـع المعهـد العلمـى الفرنسـى، العـدد 8، القـاهرة، 1986م، صـ 58،59،60، 61

12) **ب. س. جيرار** : المرجع السابق، صـ 11 : 12

هنـرى لـورنس وآخـرون : الحملـة الفرنسية فـى مصـر، ترجمـة بشير السباعى، الطبعـة الأولـى، 1995 م، صـ 87، 88.

محمد أبو الفتوح الخياط : دور الرى فى التنمية الإقتصادية، القاهرة، 1967م، صـ 88، .89

13) كـان للعلمـاء الأجانـب الـذين عملوا علـى إرسـاء قواعـد نظـام الـرى فـى مصـر إبـان عصـر محمد على وشغلوا مناصب قيادية فى نظارة الأشغال العمومية إسهاماتهم المحمودة فى هذا المجـال، نـذكر منهم علـى سبيل المثـال " لينـان دى بلفون " الـذى شـغل وظيفـة رئيس نظـارة الأشغال العمومية، وكذلك سكوت منكريف الذى وصل إلى مصر 1883م واختص بتطوير وإصلاح شبكات الرى، وأخرون أمثال جنين روس، هنرى براون، ويليام جارستين، فوستر، ويـل كـوكس الـذى أعـد دراسـه فنيـة للـرى المصـرى كتبهـا فـى القـرن التاسـع عشـر ضـمنها معلومـات غزيـرة عن الـرى المصـرى مثـل تطـوير نظـام الـرى الحوضـى وإقامـة الـرى الـدائم، وكذلك فترة إقامة الأعمال الصناعية على النيل من قناطر وسدود.

عن هؤلاء العلماء ودورهم فى إثراء وتطوير حركة الرى المصرى أنظر :

- **Auckland.Colvin**., The Making Of Modern Egypt, London،1906, PP.89 –99

- **Robert Tingor**., Modernization and British Colonil Rule in Egypt 1882-1914، U.S.A،1966، p. 110.'

– ولعل من أهم هؤلاء الأجانب " كلوت بك" الذى تمرس فى جغرافية مصر وأحوالها العامة، وقد قام بعمل مؤلف عام عن مصر بعنوان " لمحة عامة عن مصر

"**Apercu general sur** l` Egypt, 2 vols, Paris, 1840

– نشر فى جزءين فى باريس سنة 1840م تناول فيه الجوانب الجغرافية لمصر وزوده بعدد من الخرائط والخطط عن مصر، من بينها خطة توضح بناء قناطر النيل فى باية فكرتها وكتب عليها Plan des Barrages du Nil. وكانت تلك بداية عمل القناطر الحديثة فى مصر

– **عصام عادل أحمد حسن** : مصر فى الخرائط الأوربية من القرن السادس حتى نهاية القرن التاسع عشر دراسة كارتوجرافية، مخطوط رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الأداب، جامعة أسيوط، 2004، صـ 276.

وانظر ترجمة مستفيضة لكلوت بك لدى

– **عبد الرحمن الرافعى** : عصر محمد على، طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، 2000م، صـ 405 : 407.

14) **عبد الرحمن الرافعى** : المرجع السابق،جـ 3، صـ 414،416،469،470.

15) **Helen Anne B.Rivlin**., The Agricultural Police of Muhammad Ali in Egypt, Harvard Univrersity Press, 1961 , PP. 239, 246

16) **حورية حسن** : المرجع السابق، صـ 48، 51.

وزارة الأشغال العامة : المرجع السابق، صـ 183.

عبد العظيم سعودى : تاريخ تطور الرى فى مصر 1882–1914م،طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، سلسة تاريخ المصريين، العدد 196، 2001 م، صـ 29، صـ50: 58

17) Helen، B. Rivilin., OP.Cit, PP.239, 285

عبد الرحمن الرافعى : المرجع السابق، جـ 3، صـ 495، 496.

18) **عن المظاهر الجغرافية لأسيوط انظر :**

أحمد على إسماعيل : مدينة أسيوط دراسة فى جغرافية المدن، مخطوط رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 1968م، صـ 1: 13

محمد عوض محمد : نهر النيل، طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، الطبعة السادسة، 2006، صـ 180.

19) الأقفهسى : المصدر السابق، صـ 61.

20) **ضياء جاد الكريم** : الآثار الإسلامية بمدينة أسيوط من الفتح العثمانى حتى نهاية القرن التاسع عشر الميلادى 1517 – 1900 م دراسة آثارية حضارية، مخطوط رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 1998م، صـ 40 : 150.

21) **القلقشندى** : المصدر السابق، جـ 3، صـ 399، 400.

عبد الرحمن الرافعى : تاريخ الحركة القومية وتطور نظام الحكم، طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1998م، صـ 347، 375.

محمد رمزى : القاموس الجغرافى للبلاد المصرية، طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1994، ق 2، جـ 4، صـ 25، 26.

22) **عثمان فيض الله** : مدينة أسيوط بحث فى بيئتها بين الماضى والحاضر، أسيوط، مطبعة الجهاد، صـ 112.

أحمد إسماعيل : المرجع السابق، صـ 29، 35.

حورية حسن : المرجع السابق، صـ 64، 65.

23) **عبد العال الشامى** : الرجع السابق، صـ 306.

عثمان فيض الله : المرجع السابق، صـ 112، 113.

إميل لود فيغ : المرجع السابق، صـ 462.

Helen, B. Rivlin, . **OP. Cit, P.238**

24) عثمان فيض الله : المرجع نفسه، صـ 113

25) **عثمان فيض الله** : المرجع نفسه، صـ 114

26) يوجد لكل حوض ترعة للصرف إلى النهر مزودة بقنطرة أو مصب على الجسر الموازى للنهر أمام الصليبة، حيث إنه فى حال غمر الحوض بالمياه فإنه نظراً لأن المياه المحجوزة بواسطة الصلايب تكون أعلى بكثير من مياه النهر فإنه يلزم إطلاق جزء من مياه الحياض بواسطة ترعة صرف أو مصب Tail escape

لينان دى بلفون : المرجع السابق، صـ 8.

27) **عثمان فيض الله** : المرجع السابق، صـ 114.

28) عن هذه الترعة ودورها فى رى الحياض بأسيوط وآراء الباحثين منها انظر:

Helen، B. Rivlin., Ibid, P.239

حورية حسن :- المرجع السابق، صـ 52، 53، 67، 96.

أحمد إسماعيل : المرجع السابق، صـ 33، 34، 35.

محمد عوض : المرجع السابق، صـ 180.

وزارة الأشغال العامة : المرجع السابق، صـ 102.

عبد العظيم سعودى : المرجع السابق، صـ 107، 108.

29) **حورية حسن** : المرجع نفسه، صـ 49

وزارة الأشغال العامة : المرجع نفسه، صـ 111.

عبد العظيم سعودى : المرجع نفسه، صـ 264.

30) **Helen, B.Rivlin**,. Ibid, PP 285،286، 287

عبد الرحمن الرافعى : عصر محمد على،جـ 3، صـ 495، 496.

31) **Helen، B.Rivlin**،. Ibid، P،288

32) **القلقشندى** : المصدر السابق، جـ 3، صـ 448، 449، 450.

عبد العال الشامى : نظم الرى والزراعة، صـ 316 : 318.

أحمد إسماعيل : المرجع السابق، صـ 32.

33) **تقى الدين عبد الرحمن الحلبى (الشهير بابن ناظر الجيش)**: كتاب تثقيف التعريف بالمصطلح الشريف، تحقيق دولف فسلى، المعهد العلمى الفرنسى للأثار الشرقية بالقاهرة، 1987م، صـ 113.

ابن تغرى بردى : النجوم الزاهرة فى ملوك مصر والقاهرة، طبعة دار الكتب المصرية، جـ 9، صـ 48، 40 – جـ 15، صـ 301

المقريزي : الخطط، طبعة النيل، جـ 1، صـ 162، 163، 178

قانون نامه مصر الصادر سنة 931 هـ / 1525م : ترجمة وتعليق أحمد فؤاد متولى، ص 3 ، 9، 29 .

34) **ابن تغرى بردى** : المصدر السابق، جـ 9، صـ 38

عبد العال الشامى : المرجع السابق، صـ 318

35) الحفير من الحفر وهوالتراب الذى يوضع فى الأماكن التى تجرفها مياه الفيضان كل سنة من جسم الجسر سواء أكان طراداً أم صليبة

36) الجرافى مفردها جرافة وتجمع على جواريف ايضاً، وهى الآلة التى تستخدم لجرف التراب المستخدم لإقامة الجسور أو تقويتها وسد مقاطعها، وتستخدم أيضاً لتطهير الترع، وهى عبارة عن مثلث من الخشب يتراوح سطحه بين 90: 100 سم ولها حواف مرتفعة حوالى 20 سم من الجوانب، وطريقة عملها أن يعلق فيها ثورين من البقر بحبال الجاروفة بحيث يتجه الجانب الذى لا حواف له ناحية الثوريين ويركب رجل خلف الأداة نفسها لإعطائها بعض الثقل ثم تُساق الحيوانات فيدخل التراب إلى الجاروفة من الجانب الذى لا حواف له، وعندما يمتلىء بالتراب يتجه بها العمال إلى الجزء المراد إفراغ التراب فيه من الجسر، أما عن تطهير الترع فيلقى التراب الزائد أو الشوائب خارج مجرى الترعة أو القناة، وللجرافة شيخ يعرف برئيس الأنفار الذين يشتغلون بواستطها وله ضريبة أى أجره.

لانكريه : الريف المصرى فى عصر المماليك العثمانية، بحث ضمن كتاب النظام المالى والإدارى فى مصر العثمانية، موسوعة وصف مصر لعلماء الحملة الفرنسية، ترجمة زهير الشايب، صـ 37.

عبد العال الشامى : المرجع السابق، صـ 321.

37) **القلقشندى** : المصدر السابق، جـ 3، صـ 448، 449.

محمد عفيفى : الأوقاف والحياة الإقتصادية فى مصر فى العصر العثمانى، سلسلة تاريخ المصريين، العدد 44، طبع الهيئة العامة للكتاب، 1991م، صـ 55، 56، 57، 58، 200، 201.

زبيدة عطا : الفلاح المصرى بين العصر القبطى والعصر الإسلامى، سلسلة تاريخ المصريين، العدد 48، طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1991م، ص 94.

38) **ليلى عبد اللطيف أحمد** : سجلات الروزنامة وخط القيرمة، بحث ضمن كتاب دراسات فى تاريخ ومؤرخى مصر والشام إبان العصر العثمانى، مكتبة الخانجى، 1980 م، صـ 41،46.

عن مدى العناية بالجسور وأهميتها والأضرار الناجمة عن إهمال أحوالها أنظر :

سامى نوار : المرجع السابق، صـ 463 : 465

عبد العال الشامى : المرجع السابق، صـ 322 : 328

لانكريه : لمرجع السابق، صـ 37

وزارة الأشغال العامة : المرجع السابق، صـ 107، 108

39) **سجلات دار الوثائق القومية بالقاهرة** : درج 137 – ترع وجسور،

– دفتر 158، مؤرخ بسنة 1253هـ / 1837م، شورى المعاونة – محفظة تركى، ص165،167، 168 204.

– دفتر 1620، مؤرخ بسنة 1273 هـ / 1856م، محفظة عربى، صـ 121.

– دفتر 1646، مؤرخ بسنة 1276 هـ / 1859 م، صادر معية عربى، صـ44،.71

40) **عبد العال الشامى** : المرجع نفسه، صـ 315، 341.

41) **حورية حسن** : المرجع السابق، صـ 49

عبد العال الشامى : المرجع نفسه، صـ 315

وزارة الأشغال العامة : المرجع نفسه، صـ 116

42) **عبد العال الشامى** : المرجع نفسه، صـ 319، 244، 245

وزارة الأشغال : المرجع نفسه، صـ 116

43) **وزارة الأشغال** : المرجع نفسه، صـ 116

عبد العال الشامى : المرجع نفسه، صـ 319

سجلت دار الوثائق القومية بالقاهرة : درج 137 – ترع وجسور، دفتر 46 معية عربى، مؤرخ بسنة 1266هـ / 1850م، صـ 1143، صادر من سعادة كتخداى باشا إلى ديوان المالية وموضوعه " لزوم حضور 1000 مبرومة خشب قبرصى للمحافظة على تقوية الجسور من زيادة النيل "

44) ترجع أهمية المقاطع إلى أنها مواضع فتح الجسور كل عام، وأنها عند فتحها أو قطعها تكون عظيمة الإتساع وتسمح بدخول كميات كبيرة من المياه ومن ثم يجب العناية بها عن باقى أجزاء الجسر خصوصاً وأن فتحها يتكرر سنوياً فى حين إن باقى بدن الجسر ثابت منذ بنائه و لايحتاج إلى تدعيم إلا عند الضرورة.

عبد العال الشامى : المرجع نفسه، صـ 322 : 325

45) **عبد العال الشامى** : المرجع نفسه، صـ 322 : 328

سامى نوار : المرجع نفسه، صـ 463 : 465

46) **الشامى** : المرجع نفسه، صـ 322 : 325

obeikandl.com

وزارة الأشغال : المرجع نفسه، صـ 107، 108

47) يسمى عمال المناور الذين يحرسون الجسور أثناء الليل بإسم " مطمسين الجسور " ولهم أجره على ذلك.

لانكريه : الريف المصرى، صـ 37

48) التلبيش أن تدق خوازيق غليظة قوامها عروق خشبية أو حديدية من أول الجسر إلى آخره ويرمى بها الحطب والجريد والحصير ويقال فى ذلك الصدد " حتى لاتأكل المياه الجسر ".

عبد العال الشامى : المرجع نفسه، صـ 325، 326.

49) هذه هى صورة حية عن مراحل إعداد الجسور وتقويتها وصيانتها نقلها لنا المؤرخ غرس الدين خليل بن شاهين الظاهرى فى كتابه " زبده كشف الممالك وبيان الطرق و المسالك "

عبد العال الشامى : المرجع نفسه، صـ 319 : 326

50) **ابن جبير** : المصدر السابق، صـ 54، 58

51) **ابن جبير** : المصدر نفسه، صـ 4

سامى نوار : المرجع السابق، صـ 199 : 205

52)**أحمد إسماعيل** : المرجع السابق، صـ 30 – مشافهة منه مع الدكتور إبراهيم رزقانة تمت فى يوم 8 / 1 / 1967 م عن جسر الطراد.

53) **كلوت بك** : لمحة عامة إلى مصر، ترجمة محمد مسعود، القاهرة، صـ 706

عبد الرحمن الرافعى : عصر محمد على، جـ 3، صـ 495، 496

عبد العظيم سعودى : المرجع السابق، صـ 29.

54) ميناء أسيوط القديم، ويقال إن تسميتها بذلك نسبة إلى قصر بناه إبراهيم باشا بن محمد على وكان لونه أحمر، وحدودها الآن من جملة المبانى الملاصقة للمعهد الدينى عند مدخل أسيوط الجنوبى وامتداد شارع الهلالى، ومن نهر النيل حتى محطة السكك الحديدية، وأهم شوارعها شارع رياض سابقاً الملكة فريدة حالياً، وشارع الهلالى وشارع النيل المطل على النيل وبه ديوان عام المحافظة.

عثمان فيض الله : المرجع السابق، صـ 95، 96.

أحمد إسماعيل : المرجع السابق، صـ 140، 141، 146.

55) شُطب بضم الشين المعجمة وسكون الطاء المهملة وباء موحدة فى الآخر، وهى مدينة خربت وعمُر عليها قرية صغيرة سميت باسمها وهى من جملة عمل سُيوط.

القلقشندى : المصدر السابق، جـ، صـ 382.

56) **أحمد إسماعيل** : المرجع نفسه، صـ 31، 92.

وقد قمت بمعاينة ذلك بنفسى من خلال جولات ميدانية عديدة.

57) **أحمد إسماعيل** : المرجع نفسه، صـ 32.

58) **وزارة الأشغال العامة** : المرجع السابق، صـ 111.

59) عن لائحة الترع والجسور وتشريعات الرى منذ بداية الفتح الإسلامى وحتى حكم أسرة محمد على **انظر** :

وزارة الأشغال العامة : المرجع نفسه، صـ 460 : 475.

دار الوثائق القديمة : محفوظات مجلس الوزراء و نظارة الأشغال العمومية، محفظة 2 / 3 / أ – محفظة 2 / 3 / ب – محفظة 2 / 6 / أ.

60) **وزارة الأشغال العامة** : المرجع نفسه، صـ 113.

61) **عبد العال الشامى** : المرجع السابق، صـ 320.

سامى نوار : المرجع السابق، صـ 374 : 376.

62) **عبد العال الشامى** : المرجع نفسه، صـ 320، 321.

سامى نوار : المرجع نفسه، صـ 378، 379.

63) **Helen, Anne. B. Rivlin**,. Ibid, P. 287

عبد الرحمن الرافعى : عصر محمد على، جـ 3، صـ 496.

64) **أحمد إسماعيل** : المرجع السابق، صـ 91، 138.

عثمان فيض الله : المرجع السابق، صـ 68.

65) **عبد الرحمن الجبرتى** : عجائب الآثار فى التراجم والأخبار، طبعة دار الجيل، بيروت، جـ 2، صـ 458.

عثمان فيض الله المرجع نفسه، صـ 68.

66) عن ملامح هذا الخلط وأبعاده والآراء العلمية فيه انظر:

سامى نوار : قنطرة محمد على بأسيوط الشهيرة بقنطرة المجذوب، بحث ضمن مجلة كلية الآداب بسوهاج، جامعة أسيوط، العدد التاسع، مجلد 1، 1990م، صـ 217 : 219.

ضياء جاد الكريم زهران : المرجع السابق، صـ 103، 104.

67) Description DE L`Egypt Ou Recueil Second Edition, Dediee Au Roietat Moderne, Tome Preier, Paris, Vol I, pl.3

68) **عبد الرحمن الرافعى** : تاريخ الحركية القومية وتطور نظام الحكم، صـ 374، 375

69) **سامى نوار** : المرجع السابق، صـ 318.

70) **ضياء جاد الكريم** : المرجع السابق، صـ 104.

71) **سعاد ماهر محمد:** مساجد مصر وأولياءها الصالحون، طبع المجلس الأعلي للشئون الإسلامية، 1983م، ج5، ص 91-92،

سامى نوار : المرجع نفسه، صـ 219 – نقلاً عن محاضر لجنة حفظ الآثار العربية لسنة 1936 م

محمد احمد محمد: الحياة الاقتصادية فى الصعيد الأوسط فى عصر سلاطين الأيوبيين والمماليك، مخطوط رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة أسيوط، 2001، ص29.

72) **عثمان فيض الله** : المرجع السابق، صـ .68

73) عن هذا المصطلح وكذلك مصطلح الموازنات انظر ملحق المصطلحات الفنية المرفق بالبحث.

74) تناول عديد من الباحثين هذه القناطر بالدراسة والتحليل لمزيد من التفاصيل عنها انظر :

- **عثمان فيض الله** : المرجع السابق، صـ 70
- **سعاد ماهر محمد:** المرجع السابق، ص91-92.
- **سامى نوار** : قنطرة محمد على بأسيوط، صـ 217 : 241.
- **ضياء جاد الكريم** : المرجع السابق، صـ 103 : 106.

75) **مردوخ مكدونالد** : ضبط النيل، المطبعة الأميرية، جـ 1،القاهرة، 1920م، ص 5،6.

76) انظر ملحق المصطلحات الفنية والهندسية الملحق بالبحث.

77) عن تاريخ وتطور القناطر عبر العصور المختلفة فى مصر أنظر :

القلقشندى : المصدر السابق، جـ 3، صـ 303، 305، 306.

المقريزى : الخطط، سلسلة الذخائر، جـ 2، صـ 467، 468 – جـ 3، صـ 146 : صـ 152

لينان دى بلفون : المرجع السابق، صـ 9.

عبد الرحمن الرافعى : المرجع السابق، صـ 496.

عبد الرحمن عبد التواب : المرجع السابق، صـ 9، 56.

حورية حسن : المرجع السابق، صـ 56، 57.

نزيه أسعد يونان : هندسة الرى، الطبعة الرابعة، كلية الهندسة، جامعة الأسكندرية، 1984م، صـ 144.

سامى نوار : المرجع السابق، صـ 326، 327، 329، 330، 335 : 359، 362، 378.

عبد العظيم سعودى : المرجع السابق، صـ 175 : 206.

أحمد حلمى سليمان : المرجع السابق، صـ 27.

78) **سامى نوار** : المرجع نفسه، صـ 362.

79) **عبد الرحمن الرافعى** : المرجع نفسه، صـ .362

80) عن هذه القناطر فكرتها ومراحل بنائها أنظر:

لينان دى بلفون : المرجع السابق، صـ 270 : 312

أمين سامى : ملحق تقويم النيل عن الجسور والقناطر والكبارى و الخزانات على النيل وفروعه بمصر والسودان من فجر التاريخ إلى الآن، طبع دار الكتب المصرية، القاهرة، 1936م، صـ 9 : 106

الرافعى : المرجع نفسه، صـ 497: 499، 526.

محمد فهمى لهيطة : تاريخ مصر الإقتصادى فى العصور الحديثة، القاهرة، 1944م، صـ 113

عبد الرحمن عبد التواب : المرجع السابق. صـ 55 : 80.

محمد أبو الفتوح الخياط : دور الرى فى التنمية الإقتصادية، القاهرة، 1967م، صـ 90، 91، 96.

عبد العظيم سعودى : المرجع السابق، صـ 41، صـ 175 : 186.

وزارة الأشغال العامة : المرجع السابق، صـ 202 : 225.

-**Helen, Rivlin**,. Ibid, pp.233 - 237

- **Will Cocks**,. OP. cit, pp. 636 - 655

- **Egyption Government**., Mohammed Ali Barrgges and other subsidiory works, London, PP.90-127

81)**حورية حسن** : المرجع نفسه، صـ 56.

أحمد سليمان : المرجع السابق،صـ 27، 31، 32، 104.

82) **عبد الرحمن الرافعى**: المرجع نفسه، صـ 449.

obeikandl.com

83) **عبد الرحمن الرافعى** : المرجع نفسه، صـ .499

84) **أمين سامى** : المرجع السابق، صـ 91 : 104.

85) **أحمد سليمان** : المرجع السابق، صـ 27، 31.

عبد العظيم سعودى : المرجع السابق، صـ 50 : 58.

86) **جابريـل بـاير** : تـاريخ ملكيـة الأراضـى الزراعيـة فـى مصـر الحديثـة 1800 – 1950 م، ترجمة عطيات محمود جاد، طبع الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1988م، صـ 22، 23.

87) **عبد العظيم سعودى** : المرجع السابق، صـ 54، 55، 57.

88) **Will Cocks**., OP. Cit, P.655

89) تم حفر ترعة الإبراهيمية التى كانت سبباً مباشراً فى تحويل مصر الوسطى إلى ربمستديم فى عهد الخديوى إسماعيل سنة 1290 هـ / 1873م بمباشرة بهجت باشا مفتش عموم رى الوجه القبلى ومحمد سلامة باشا الذى حل محله فيما بعد، وأصبحت الترعة الإبراهيمية هى الدعامـة التـى ارتكز عليهـا نظـام الرى فـى أقاليم مصـر الوسطى، وتعتبـر أطـول ترعـة فـى مصر والعالم، بلغ تصرفها أثناء حفرها من 30 : 80 م ^{3} / ث زمن التحاريق ومن 500 : 900 م ^{3} / ث زمن الفيضان، تم حفرها فى بقعة على شمال الجهة المقابلة لأسيوط، وتمتد مسـافة 60 كم شـمالاً تجـاه مدينـة ديـروط ثم تنقسم إلـى فرعين رئيسيين أحـدهما قنـاة بحـر يوسف، والثانى امتدادها من هذه الترعة.

لمزيد من التفاصيل عن حفرها ومميزاتها انظر:

لينان دى بلفون : المرجع السابق، صـ 7، 9، 11، 12، 343 : 346

عبد الرحمن الرافعى : عصر إسماعيل، جـ2، طبع الهيئة المصرية للكتاب، 2001 م، صـ 7 : 9.

حورية حسن : المرجع السابق، صـ 55 : 56.

عبد العظيم سعودى : المرجع السابق، صـ 59، 294.

عثمان فيض الله : المرجع السابق، صـ 117.

أحمد سليمان : المرجع السابق، صـ 33، 106، 175، 181.

أحمد إسماعيل : المرجع السابق، صـ 35، 36.

Santosh, kumar Gorg., Irrigation Engineering and hydroilic structures, thirteenth Editions, 1997, PP. 63 - 89.

Will cocks., OP Cit, PP - 655 - 656

شارل شكرى : هندسة الرى والصرف، كلية الهندسة، جامعة المنصورة، 1991 م، صـ 19

90) **احمد إسماعيل** : المرجع نفسه، صـ 35.

حوريه حسن : المرجع نفسه، صـ 55، 56.

91) **أحمد إسماعيل** : الرجع نفسه، صـ 9، 10، 11، 14.

Ministry of Puplic Works., Irrigation in Egypt, Cairo, 1950, P. 3.

92) **أحمد إسماعيل** : المرجع نفسه، صـ 15.

93) النحت النهرى هو حمل مواد قاع النهر الطينية والرسوبية فى اتجاه جريانه مع خفض مستواه وتعميق قاعه.

94) **أحمد إسماعيل** : المرجع نفسه، صـ 23، 24.

عن الشروط الجيولوجية لبناء المنشأ الصناعى سواء أكان قناطر أم سد أنظر :

Blyth, F.G.H, & Freitas, M. H، A Geology for Engineers, Seventh Edition, PP. 242 - 245.

95) **أحمد إسماعيل** : المرجع نفسه، صـ 23 : 28.

96) **ديبوى** : تقرير عن حالة وأعمال مصلحة الرى المصرية مع الإشارة بصفة خاصة إلى علاقتها بغيرها من المصالح الأميرية وإلى أحسن برنامج لترقية شئون القطر الزراعية، المطبعة الأميرية، القاهرة، 1925 م، صـ 65 : 69.

أمين سامى : المرجع السابق، صـ 110.

مردوخ مكدونالد : ضبط النيل، صـ 125.

محمد عوض : المرجع السابق، صـ 274.

عثمان فيض الله : المرجع السابق، صـ 118.

ماجد فرج وأمل محفوظ : النيل وقناطر الدلتا، القاهرة، صـ 7، 124، 125.

97) **أحمد سليمان** : المرجع السابق، جـ 2، صـ 112.

98) لمزيد من التفاصيل عن سد أسوان ومراحله البنائية المختلفة أنظر :

محمد عوض : المرجع السابق، صـ 274 : 283.

99) مهندس رى إنجليزى التحق بوزارة الأشغال العمزمية الهندية سنة 1872 م، وأرسل للخدمة فى مصر سنة 1885 م، عُين فى سنة 1892 مفتشاً عاماً للرى فى مصر ثم وكيلاً لوزارة

الأشغال العمومية، عمل من خلالها فى التخطيط لبناء سد أسوان فى مرحلته الأولى، وفى سنة 1904 م أصبح مستشاراً لوزارة الأشغال، كتب عنه اللورد كروم أنه أعظم مهندس رى فى العالم.

أنظر **Cromer, E.B**., Modern Egypt, P. 689. .

ترجمته فى:

Garistin, William Edmund., Reports on The Administration of The Irrigation Services in Egepyt and Sudan For The year of 1906.

100) مهندس ومبشر للمسيحية ومتفقة فى اللغة العربية، أحضره السير كولين منكريفت Colin Scott – Moncrieff إلى مصر، عمل بوزارة الأشغال العمومية وسرعان ما أصبح مفتشًا لرى مديريات وسط الدلتا، من أهم أعماله : دراسة نشرت سنة 1889م فى مجلدين بعنوان الرى المصرى Egyption Irrigation والتى نعتمد عليها فى إعداد هذا البحث اعتمادًا أساسيًا، قام بتعديلها ثلاث مرات أثناء حياته، وأشرف بصفته مديرًا للخزانات فى التسعينات فى القرن التاسع عشر على الأبحاث والتقديرات التى أدت إلى إنشاء سد أسوان وقناطر أسيوط، ترك الحكومة المصرية سنة 1897م ليدير شركة المياة بالقاهرة لمدة سنتين، توفى فى 28 يونيو سنة 1932م.

آرثر **جولد سميث** : المرجع السابق، ص 769، 770.

101) **Will Cocks.,** Op. cit, p 656.

102) ترتبط جيولويجة المكان والمواد الخام المتاحة ارتباطًا وثيقًا بموقع المنشأ الصناعى المراد بناؤه خصوصًا إذا كان بهذا الحجم المتمثل فى قناطر أسيوط، ويتم ذلك من خلال دراسة طبيعة التربة ومدى ملائمة طرق ومواد البناء لها مع مراعاة سُبل تقليل الرشح والتسرب المائى وكذا العمق والامتداد للعناصر والوحدات المعمارية المكونة للمنشأ، ومراعاة الجاذبية الأرضية المتزايدة الناتجة عن الهزات الطبيعية لها والتى سوف تؤثر فى التصميم فيما بعد وعلى المدى الطويل.

Blyth & Freitas ., OP. Cit, pp. 242 – 244.

103) **Will Cocks**،. Ibid. p. 657.

104) أصبحت قناطر أسيوط مثالاً يحتذى به عند التفكير فى بناء قناطر أخرى فى صعيد مصر مثل قناطر نجع حمادى 1346 – 1349 هـ/ 1927 – 1930م، والتى أنشئت

لتحويل رى الحياض إلى رى مستديم بجنوب الصعيد والتى بنيت على غرارها فى معظم الوحدات والعناصر المعمارية، فقد جعلت عدد فتحاتها 100 فتحة سعة كل منها 6م، سمك الفرش 3م، وامتدت بطول 822م بعرض النيل، وبها هويسان ملاحيان أحدهما قديم طوله 70م وآخر جديد طوله 80، وصممت بغرض عمل موازنة قدرها 4م، وبنيت بحجار مستجلبة من محاجر العيساوية نفس المصدر الذى بنيت به قناطر أسيوط، وبلغت تكاليفها 1.850.000 جنية مصرى.

عن هذه القناطر وتفاصيلها المعمارية، **انظر** :

إبراهيم زكى وفريد نقولا : قناطر نجع حمادى، طبع وزارة الرى، 1971م.

مردوخ مكدونالد : المرجع السابق، ص 125.

أمين سامى : المرجع السابق، ص 112، 113.

حورية حسن : المرجع السابق، ص 66.

105) انظر معجم ملحق المصطلحات الفنية الملحق بالبحث.

106) **will cocks.** Ibid, P. 657.

107) يعرف الهويس فى هندسة الرى بأنه طريق صناعى لنقل المراكب والسفن فى المجارى المائية الملاحية عبر المنشأ الصناعى بين منسوبين مختلفين U.S &D.S أمام المنشأ وخلف المنشأ (شكل 12) وينشأ الهويس على جوانب القناطر المقامة على النهر أو الترع الرئيسية الملاحية الكبيرة مثل ترعة الإبراهيمية، وكذلك بجوار السدود، وتخطيطه المعمارى عبارة عن حائط كبير يكون مواز لضفة المجرى وحائط آخر مواز له داخل المجرى المائى وتتراوح المساحة المستعرضة بينهما أى عرض الهويس من 8 : 16 م ويتراوح عمقه أوطوله داخل المجرى من 40 : 80 م حسب الحجم التقديرى للسفن المارة به ودرجة الملاحة، وتعمل فى نهاية طرفيه بوابتان لإدخال وإمرار السفن واحدة من أمام المنشأ U.S والثانية فى الخلف D.S، ومركب عليها بوابات حديدية ضخمة مغلفة بعروق وكتل خشبية سميكة تفتح وتغلق بالآلات الميكانيكية حسب الحاجة.

شارل شكرى : المرجع السابق، صـ 24، 25.

أما كلمة هويس فى اللغة العربية فلم ترد بهذا اللفظ وهى من الألفاظ الدخيلة، والوارد منها هو هُوس بمعنى غار، وهَوْسَ بمعنى طرف من الجنون.

إبراهيم الدسوقى شتا : المعجم الفارسى الكبير، مجلد 3، بيروت، صـ 3230 –

وكلمة هويس محرفة من حوض العربية بلهجة تركية حوض = هُوس، والحوض هو مكان صناعى مفتوح للمياه أصغر من البركة، ثم حرفت إلى هويس بالعامية.

غلام حسين صدر أفار وديكران (آخرون) : فرهنك فارسى امروز (المعجم الفارسى المعاصر)، تهران، 1373 هـ ش، صـ 467.

إبراهيم شتا : المرجع السابق، مجلد 1، صـ .984

108) **will Cocks**., op. cit, p. 658

109) **will Cocks**., Ibid, p. 659.

110) **will Cocks**., Ibid, PL. IXI.

أمين سامى : المرجع السابق، صـ 11

وزارة الأشغال العامة : المرجع السابق، صـ 237

111) انظر ملحق المصطلحات الفنية الملحق بالبحث.

112) **أمين سامى** : المرجع السابق، صـ 110.

113) **أحمد إسماعيل** : المرجع السابق، صـ 146.

114) **will Cocks.,** Ibid, P. 658

أمين سامى : المرجع السابق، صـ 110

115)انظر ملحق المصطلحات الفنية المرفق بالبحث.

116) تقاس مناسيب النهر وروافده بمقاييس مدرجة من الرخام مقسمة إلى بلاطات مربعة أبعادها 15 × 15 سم تثبت فى أعمدة أو دخلات تبنى ملاصقة لجسم النهر أو المجرى أو داخل بئر تهدئة ليمنع عنه تأثير الأمواج، وهناك شروط لقياس المناسيب والتعرف على المجارى الصناعية وهى كما يلى :

1) اختيار موقع مستقيم من المجرى بحيث لا يقل طوله عن عشر مرات عرض المجرى

2) يكون قطاع المجرى منتظم ويفضل أن يكون المكان المخصص له مبطن.

3) يكون الموقع بعيداً عن منشأت أعمال الرى المقامة على المجرى

وهذه الشروط نجدها فى مقياس قناطر أسيوط.

نزيه يونان : المرجع السابق، صـ 22، 23.

117) **Serge Leliavsky**., Irrigation Engineering – Canals And Barrages, London, 1882, P.240

obeikandl.com

118) **Leliavsky**., op. cit, p. 204

119**) Leliavsky**., Ibid, p. 133

Santosh., op. cit, pp. 1462 – 1463.

120**) Leliavsky**., Ibid, p. 134

121) **Leliavsky**., Ibid, p. 135

122) **Leliavsky**., Ibid, p. 154

123) **Blyth & Freitas**., OP. Cit, p. 245

124)) **Leliavsky**., op. Cit, pp. 149 – 152

125) **Richarde Good Man**., Engineering Geology, New york, pp. 157, 158.

126) **Mohammed Shamaa**., Local Scour Down stream large and small Irrigation structures A long the Nile river and the Irrigation systems, faculty of Engineering، Mansoura University, pp. 2-5.

127**) عبد السلام هاشم** : معايرة القناطر والهدارات، وزارة الرى، 1974 م، صـ 5، 6.

128**) لينان دى بلفون** : المرجع السابق، صـ 262، حاشية 1

شارل شكرى سكلا : هندسة الرى والصرف، صـ 23

129**) سامى نوار** : قنطرة المجذوب، صـ 232، حاشية 27 – نقلاً عن : محمد خلف التبريزى : برهان قاطع، تحقيق سعدى بور، طهران، دت، جـ، صـ 504.

130**) أمين سامى** : المرجع السابق، صـ 111.

131**) أمين سامى** : المرجع نفسه، صـ 111.

عبد السلام هاشم : معايرة القناطر والهدارات، صـ 5، 6.

132**) حورية حسن** : المرجع السابق، صـ 128، 132 : 134.

Mohammed Shamma., OP.cit, pp. 2- 5

فهرس الأشكال واللوحات الواردة بالبحث

أولاً الأشكال:

(شكل 1) كروكى لتوزيع الحياض ونظام الرى فى أسيوط (عمل الباحث)

(شكل 2) خريطة أسيوط (مصلحة المساحة بأسيوط)

(شكل 3) المسقط الأفقى لجسر وقناطر بنى سميع (عمل الباحث)

(شكل 4) المسقط الأفقى لجسر وقناطر الجبل الغربى (عمل الباحث)

(شكل 5) منظر عام لقناطر وجسر بنى سميع (عن الموقع Google Earth)

(شكل 6) منظر عام لجسر وقناطر الجبل الغربى (عن الموقع Google Earth)

(شكل 7) منظر عام لموقع قناطر أسيوط على النيل (عن الموقع Google Earth)

(شكل 8) قطاع أفقى وآخر رأسى لقناطر أسيوط الأصلية (عن will Cocks)

(شكل 9) قطاع رأسى وآخر جانبى لقناطر الترعة الإبراهيمية الأصلية (عن will Cocks)

(شكل 10) المسقطين الأفقى والرأسى لقطاع بنائى لقناطر أسيوط المعدلة (عن وزارة الموارد المائية والرى)

obeikandi.com

(شكل 11) قطاع جانبى للهويس الملاحى المعدل بالقناطر (عـــن وزارة المـــوارد المائية والرى)

(شكل 12) قطاع أفقى للهويس الملاحى المعدل بالقناطر (عـــن وزارة المـــوارد المائية والرى)

(شكل 13) قطاع أفقى لقناطر الإبراهيمية المعدلة (عـــن وزارة المـــوارد المائية والرى)

(شكل 14) قطاع عرضى لقناطر الإبراهيمية المعدلة (عـــن وزارة المـــوارد المائية والرى)

(شكل 15) المسقط الأفقى لقناطر أسيوط المعدلة والحاليه (عـــن وزارة المـــوارد المائية والرى)

ثانياً اللوحات:

(لوحة 1) أسيوط أثناء الفيضان (جسر صليبة وقريوص) (عن – وصف مصر)

(لوحة 2) بقايا قريوص أسيوط (التكوين البنائى)

(لوحة 3) القريوص فى وضع متعرج

(لوحة 4) بقايا مقياس القريوص

(لوحة 5) منظر عام لقناطر وجسر بنى سميع

(لوحة 6) جسر بنى سميع الطوبى

(لوحة 7) قناطر بنى سميع

(لوحة 8) مقياس جسر بنى سميع الرخامى

(لوحة 9) بغال أو دعامات قناطر بنى سميع

(لوحة 10) قناطر الجبل الغربى القديمة بأسيوط (عن – وصف مصر)

(لوحة 11) الواجهة الشمالية لقناطر الجبل D.S

(لوحة 12) الواجهة القبلية لقناطر الجبل U.S

(لوحة 13) تفاصيل الفتحات ودروة قناطر الجبل

(لوحة 14) منظر عام للبغال وفتحات البوابات الحديدية

(لوحة 15) نص تجديد قناطر الجبل

(لوحة 16) قناطر المجذوب

obeikandl.com

(لوحة 17) قناطر أسيوط الأصلية – U.S

(لوحة 18) قناطر أسيوط الأصلية – D.S

(لوحة 19) قناطر فم الإبراهيمية الأصلية – D.S

(لوحة 20) مراحل تعديل البغال فى منطقة خلف المنشأ – D.S

(لوحة 21) إكتمال تعديل البغال فى منطقة خلف المنشأ – D.S

(لوحة 22) مراحل بناء العقود.

(لوحة 23) بناء كوشات العقود.

(لوحة 24) تغطية العقود وبنائها بالخرسانة العادية.

(لوحة 25) اكتمال بناء العقود.

(لوحة 26) تثبيت مواسير الكهرباء والتليفونات والمياه بين كوشات العقود

(لوحة 27) الفرش فى منطقة الأمام والخلف بالقناطر.

(لوحة 28) الفرش فى منطقة الأمام والخلف بالقناطر.

(لوحة 29) طريقة صب الكتل الخرسانية للفرش

(لوحة 30) الهويس فى منطقة U.S

(لوحة 31) توسعة الطريق أعلى القناطر.

(لوحة 32) ساحة تجميع المواد الخام وتوصيلها لمناطق العمل بسكك حديدية شرق القناطر

(لوحة 33) التجمعات العمالية والأشغال أثناء مراحل البناء.

(لوحة 34) مراحل العمل وأماكن إقامة المهندسين والملاحظين.

(لوحة 35) إعداد الخوازيق المسلحة أسفل كوبرى القناطر.

(لوحة 36) منظر عام بعرض المجرى للقناطر من الجو.

(لوحة 37) منظر عام للقناطر من جهة الأمام

(لوحة 38) الفرش والبغال فى منطقة الأمام بعد التعديل.

(لوحة 39) منظر عام للقناطر من منطقة الخلف D.S

(لوحة 40) تفاصيل البغال والأكتاف خلف القناطر D.S.

(لوحة 41) تفاصيل البغال والفتحات والدروندات أمام القناطر U.S.

(لوحة 42) الهويس أثناء مرحلة التعديل

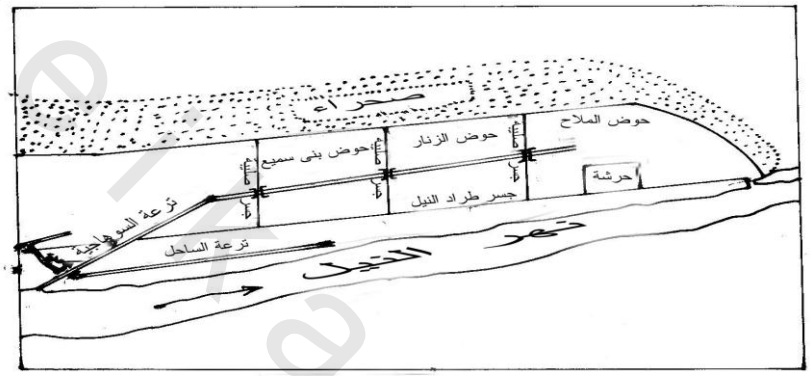
(لوحة 43) السلم المؤدى لحجرة مقياس التصرف بالقناطر

obeikandl.com

(لوحة 44) قناطر الترعة الإبراهيمية U.S.

(لوحة 45) تفاصيل بغال أمام القناطر U.S.

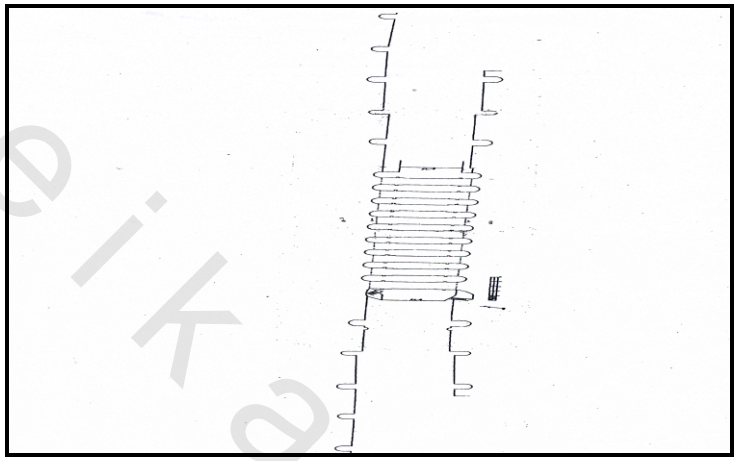
الأشكال واللوحات



شكل (1) كروكي لتوزيع الحياض ونظام الري في أسيوط عمل الباحث

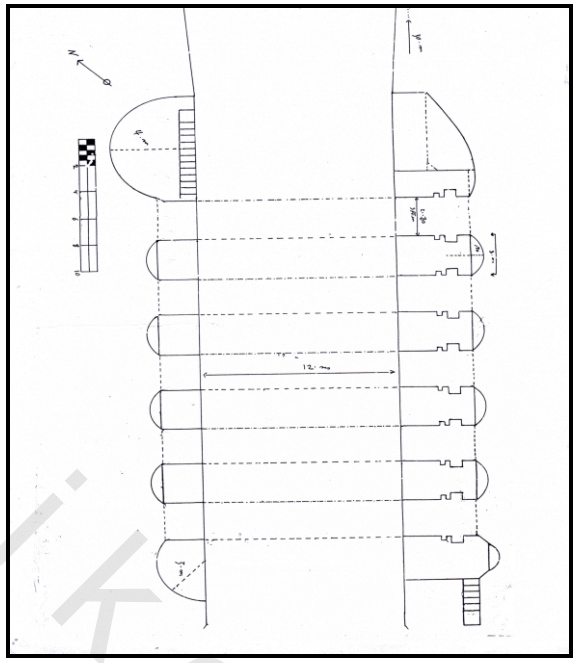
شكل (2)

خريطة أسيوط مصلحة المساحة بأسيوط



شكل (3) المسقط الأفقي لجسر وقناطر بني سميع – مقياس رسم 1 –200عمل الباحث

obeikandl.com



شكل (4)

المسقط الأفقي لجسر وقناطر الجبل الغربي – مقياس رسم 1 –200عمل الباحث

شكل (5) منظر عام لقناطر وجسر بني سميع على موقع الإلكتروني Google Earth

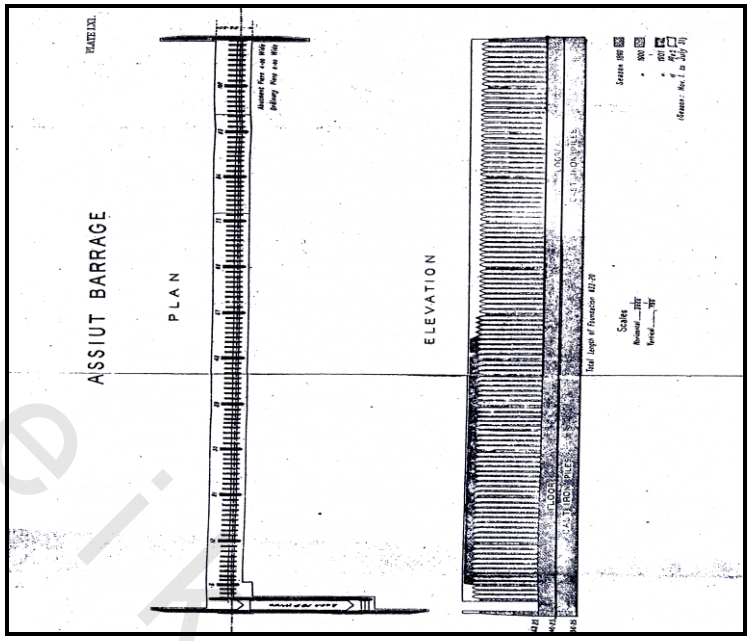
شكل (6)

منظر عام لقناطر وجسر الجبل الغربي

على موقع الإلكتروني Google Earth

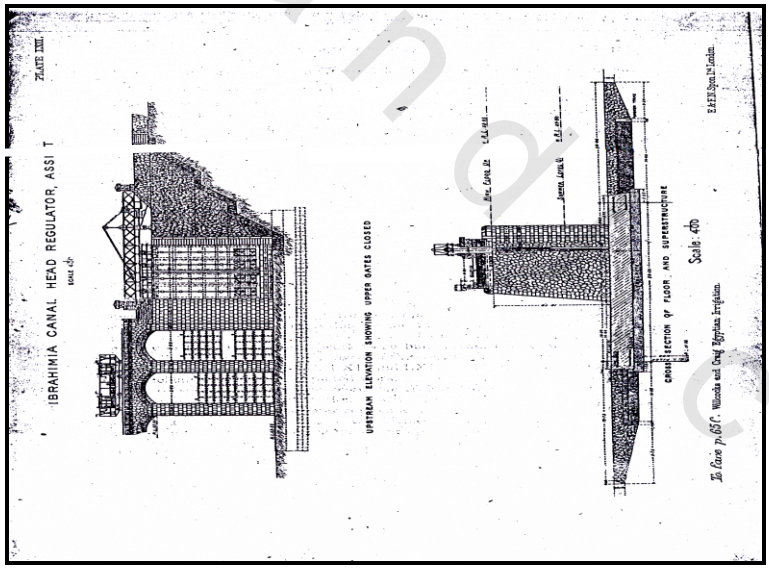
شكل (7)

منظر عام لقناطر أسيوط الكبرى على النيل على موقع الإلكتروني Google Earth



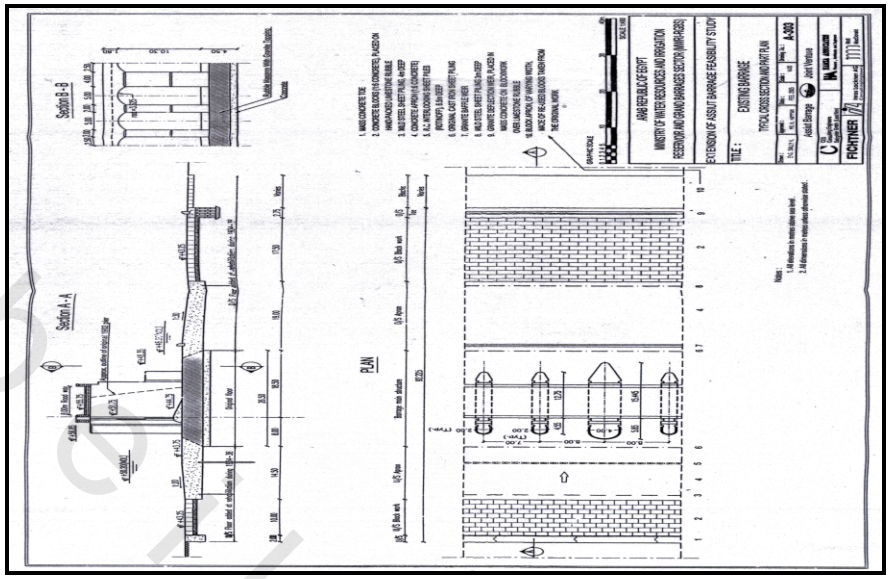
شكل (8)

قطاع أفقي وآخر رأسي لقناطر أسيوط الأصلية عن Will Cocks



شكل (9)

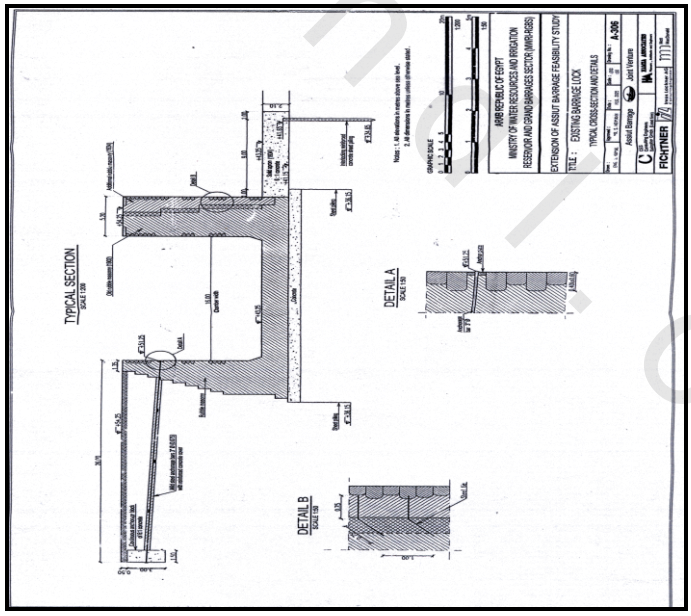
قطاع رأسي وآخر جانبي لقناطر الترعة الإبراهيمية الأصلية عن Will Cocks



شكل (10)

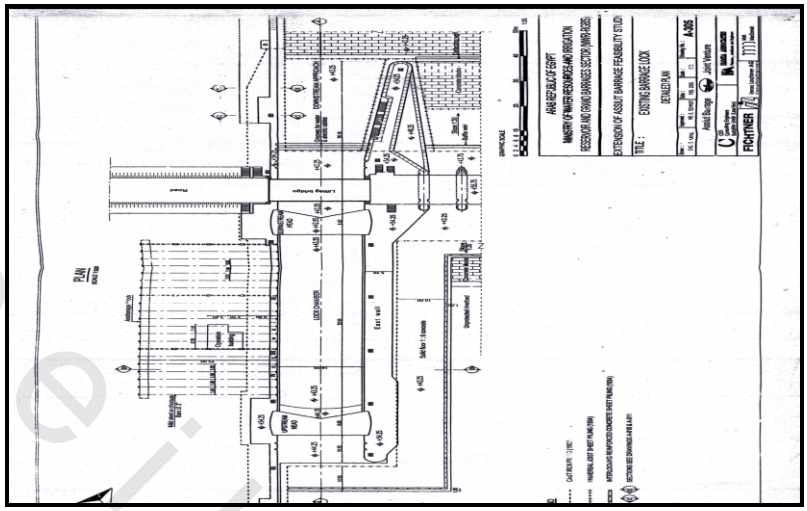
المسقطين الأفقي والرأسى لقطاع بنائى لقناطر أسيوط المعدلة

عن وزارة الموارد المائية والرى



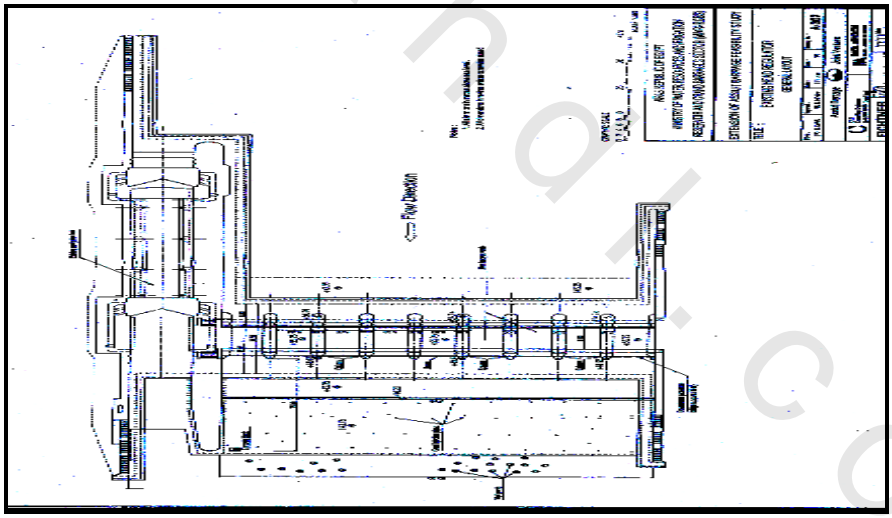
شكل (11)

قطاع جانبي للهويس الملاحي المعدل بالقناطر عن وزارة الموارد المائية والرى



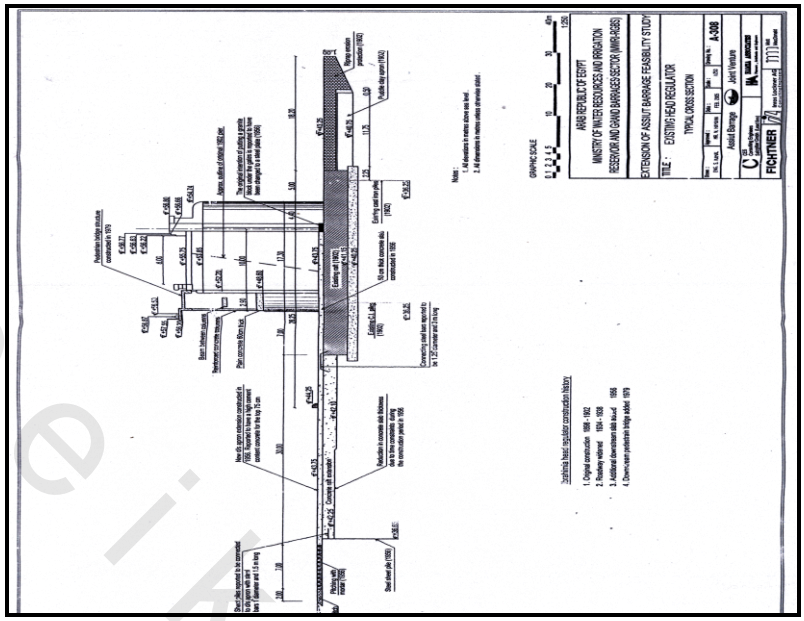
شكل (12)

قطاع أفقى للهويس الملاحي المعدل بالقناطر عن وزارة الموارد المائية والرى



شكل (13)

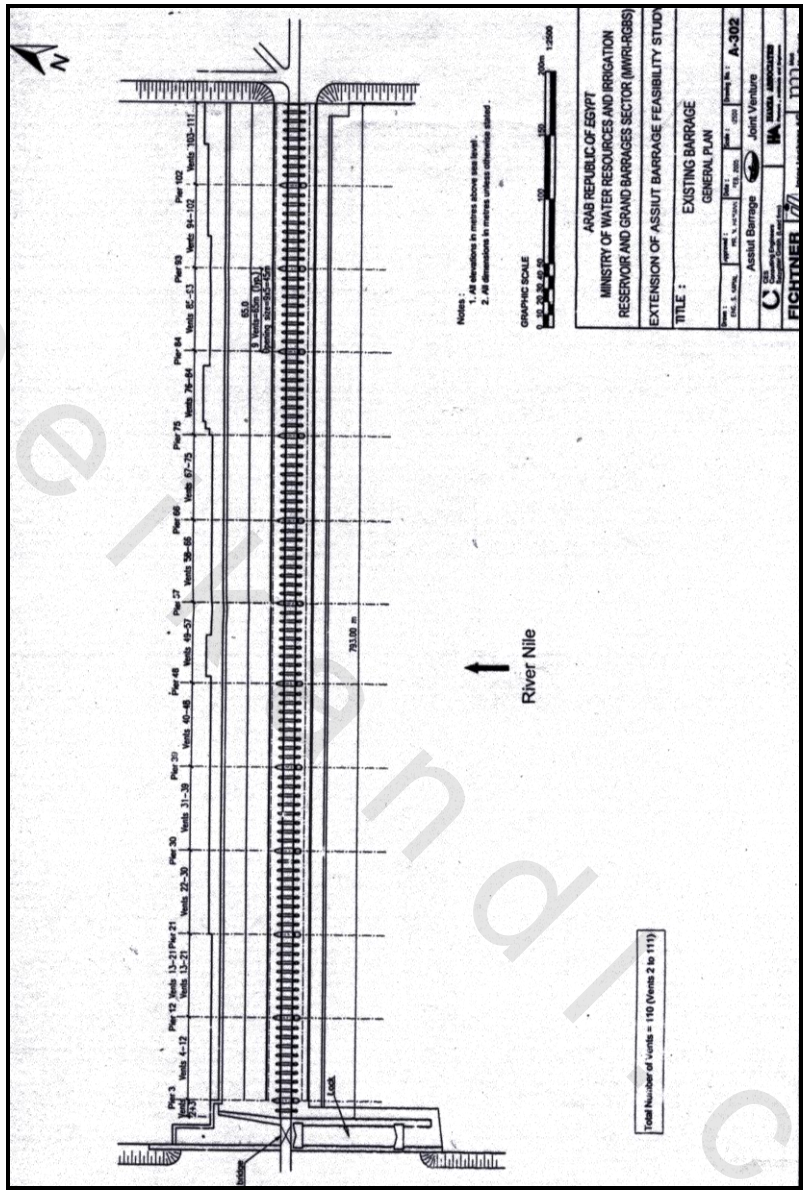
قطاع أفقى لقناطر الإبراهيمية المعدلة عن وزارة الموارد المائية والرى



شكل (14)

قطاع عرضى لقناطر الإبراهيمية المعدلة عن وزارة الموارد المائية والرى

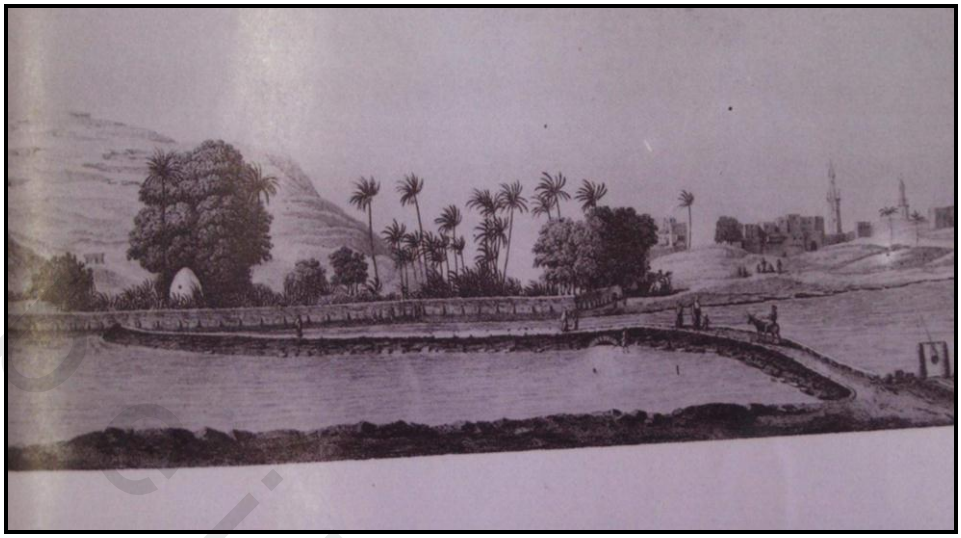
obeikandl.com



شكل (15)

المسقط الأفقي لقناطر أسيوط الكبرى المعدلة والحالية

عن وزارة الموارد المائية والرى



(لوحة 1) أسيوط أثناء الفيضان (جسر صليبة وقريوص) (عن – وصف مصر)

(لوحة 2) بقايا قريوص أسيوط (التكوين البنائى)

(لوحة 3) القريوص فى وضع متعرج

(لوحة 4) بقايا مقياس القريوص

(لوحة 5) منظر عام لقناطر وجسر بنى سميع

(لوحة 6) جسر بنى سميع الطوبى

(لوحة 7) قناطر بنى سميع

(لوحة 8) مقياس جسر بنى سميع الرخامى

(لوحة 9) بغال أو دعامات قناطر بنى سميع

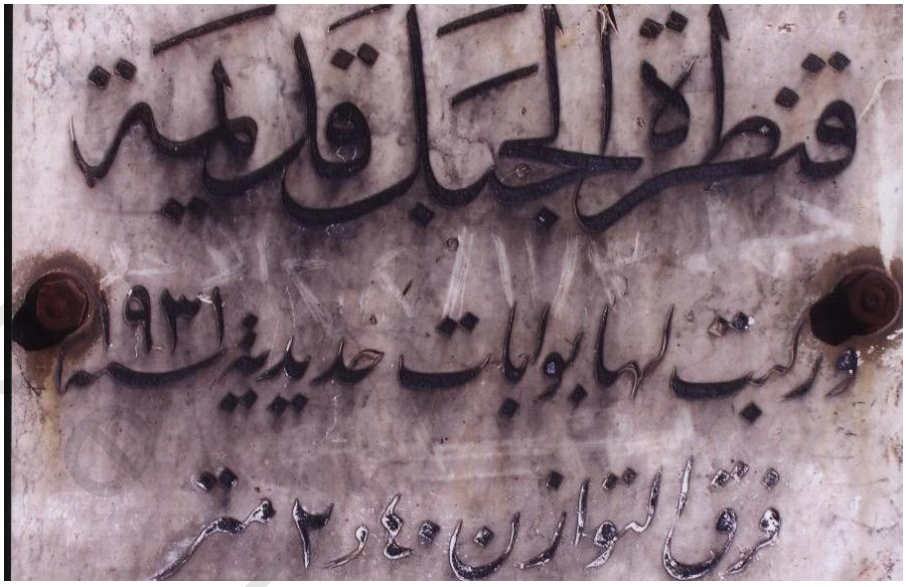
(لوحة 10) قناطر الجبل الغربى القديمة بأسيوط (عن – وصف مصر)

(لوحة 11) الواجهة الشمالية لقناطر الجبل D.S

(لوحة 12) الواجهة القبلية لقناطر الجبل U.S

(لوحة 13) تفاصيل الفتحات ودروة قناطر الجبل

(لوحة 14) منظر عام للبغال وفتحات البوابات الحديدية



(لوحة 15) نص تجديد قناطر الجبل

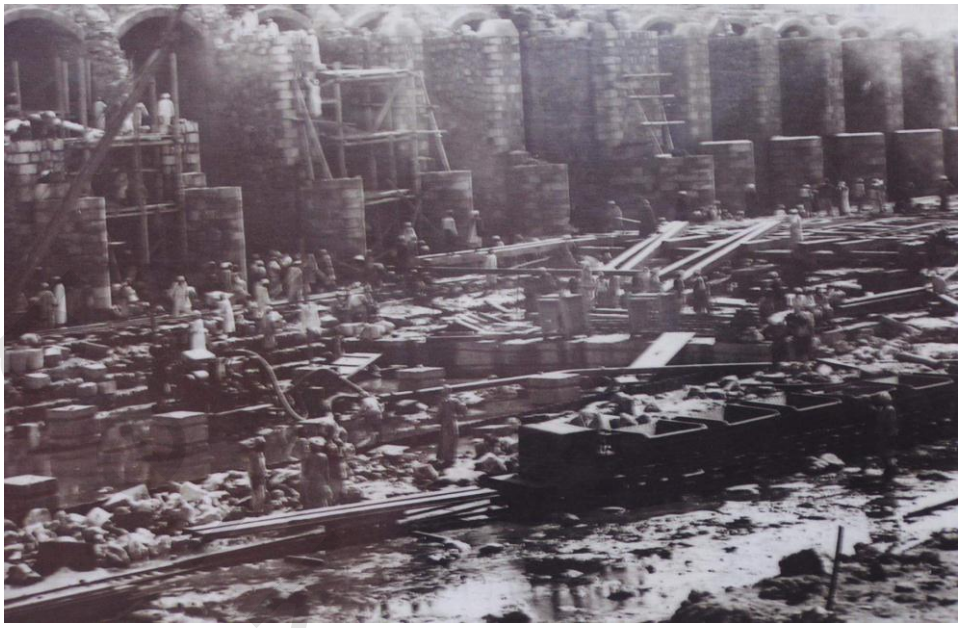
(لوحة 16) قناطر المجذوب

(لوحة 17) قناطر أسيوط الأصلية – U.S

(لوحة 18) قناطر أسيوط الأصلية – D.S

(لوحة 19) قناطر فم الإبراهيمية الأصلية – D.S

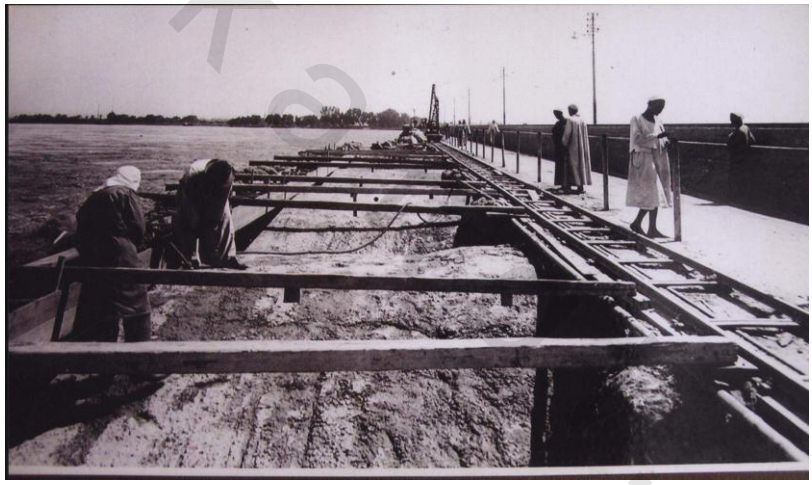
(لوحة 20) مراحل تعديل البغال فى منطقة خلف المنشأ – D.S



(لوحة 21) إكتمال تعديل البغال فى منطقة خلف المنشأ – D.S

(لوحة 22) مراحل بناء العقود.

(لوحة 22) مراحل بناء العقود.

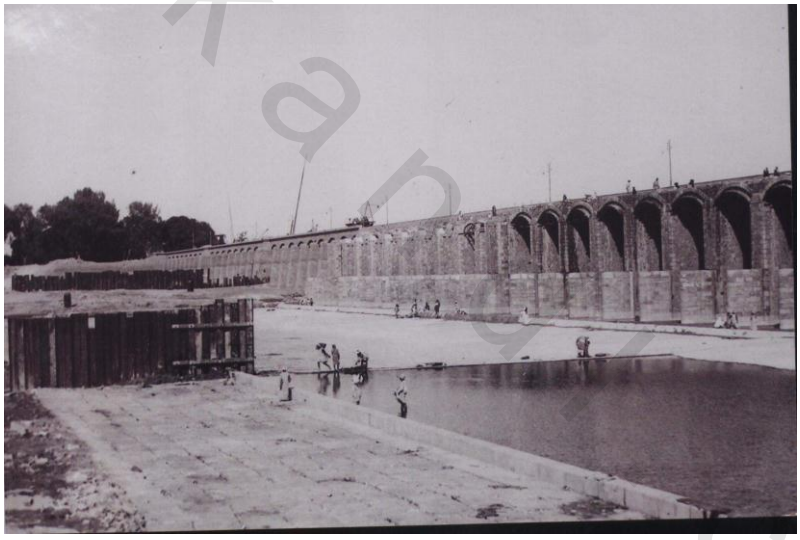


(لوحة 24) تغطية العقود وبنائها بالخرسانة العادية.

(لوحة 25) اكتمال بناء العقود.

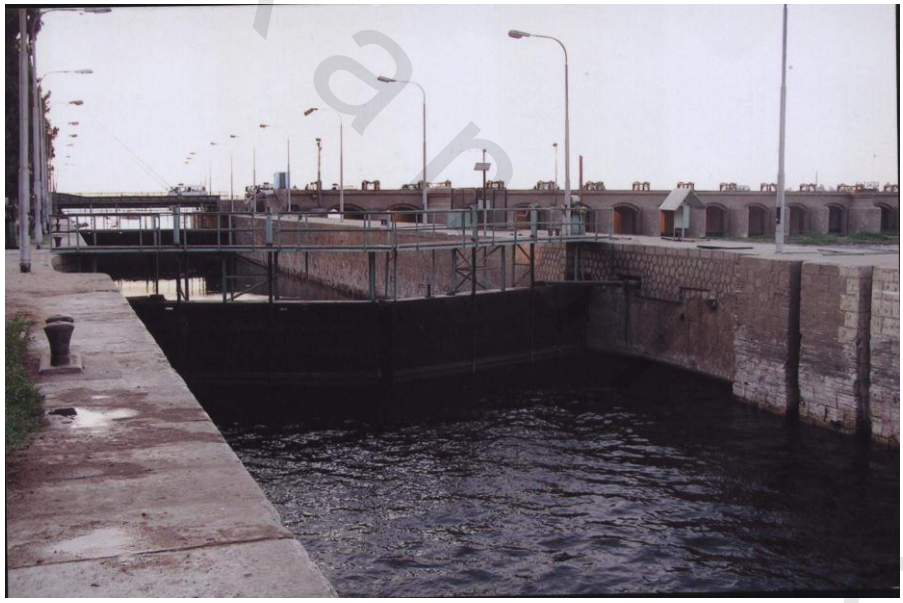
(لوحة 26) تثبيت مواسير الكهرباء والتليفونات والمياه بين كوشات العقود

(لوحة 27) الفرش فى منطقة الأمام والخلف بالقناطر.

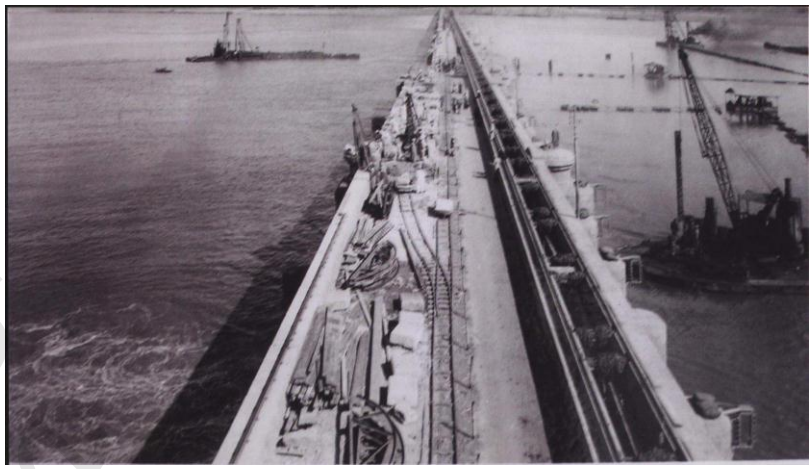


(لوحة 28) الفرش فى منطقة الأمام والخلف بالقناطر.

(لوحة 29) طريقة صب الكتل الخرسانية للفرش



(لوحة 30) الهويس فى منطقة U.S

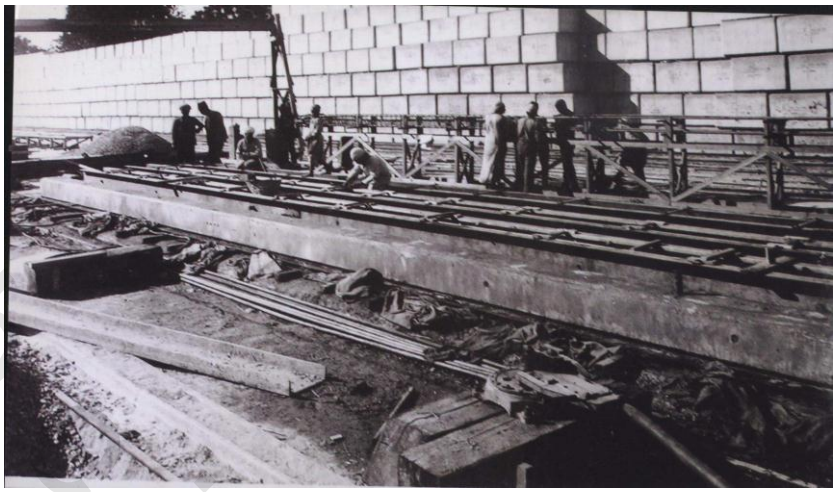


(لوحة 31) توسعة الطريق أعلى القناطر.

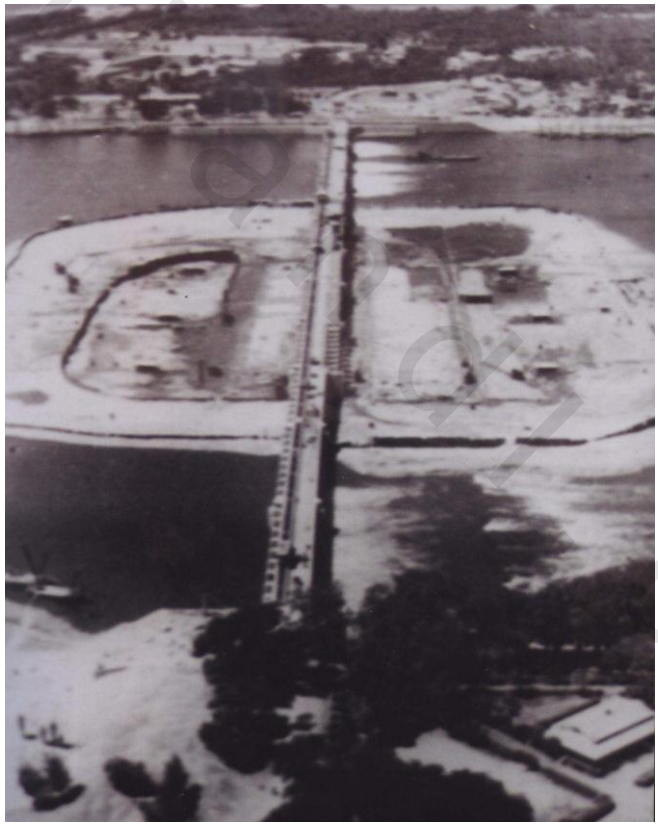
(لوحة 32) ساحة تجميع المواد الخام وتوصيلها لمناطق العمل بسكك حديدية شرق القناطر

(لوحة 33) التجمعات العمالية والأشغال أثناء مراحل البناء.

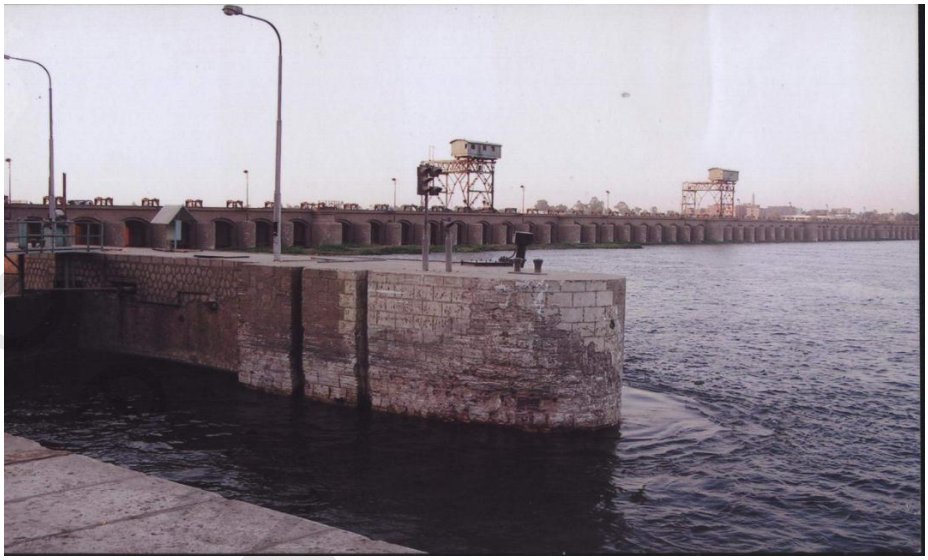
(لوحة 34) مراحل العمل وأماكن إقامة المهندسين والملاحظين.



(لوحة 35) إعداد الخوازيق المسلحة أسفل كوبرى القناطر.

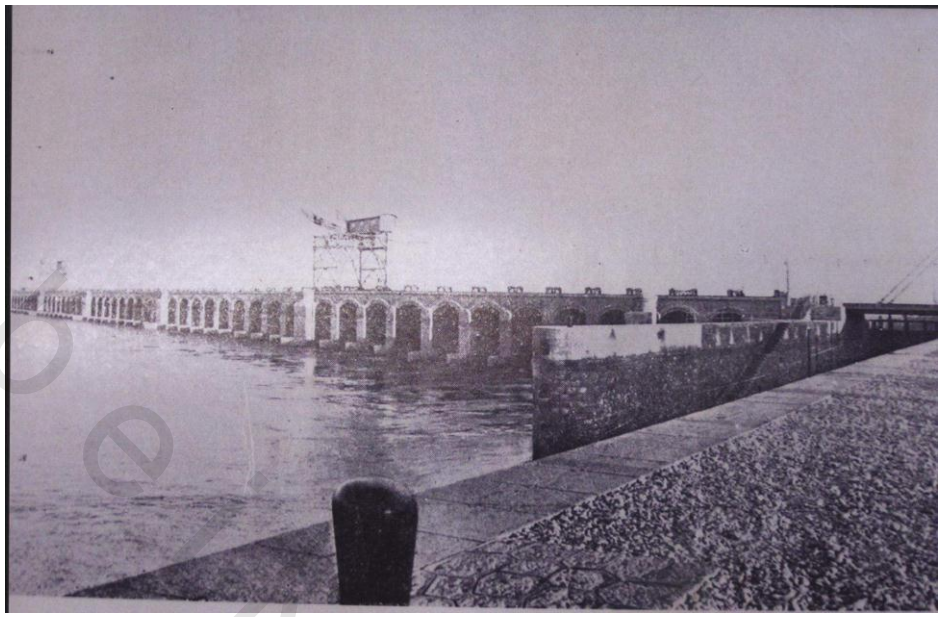


(لوحة 36) منظر عام بعرض المجرى للقناطر من الجو.



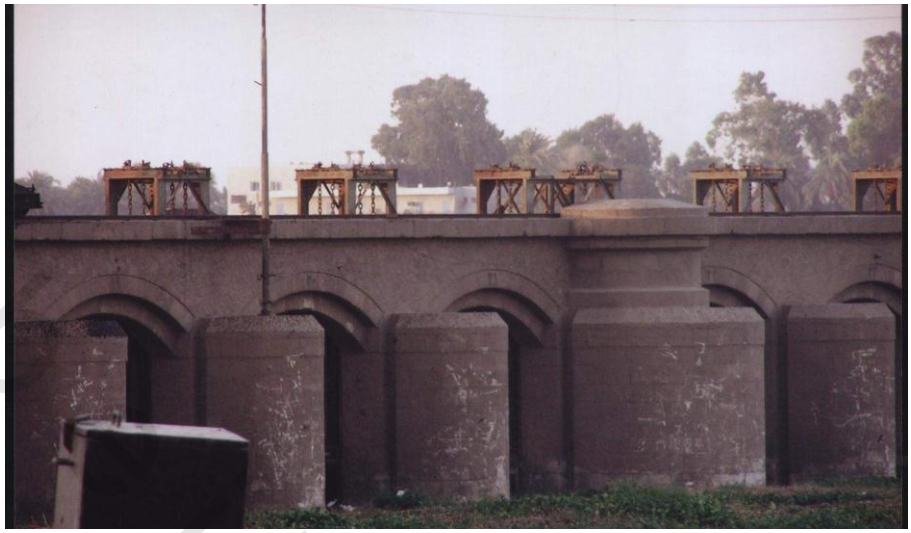
(لوحة 37) منظر عام للقناطر من جهة الأمام

(لوحة 38) الفرش والبغال فى منطقة الأمام بعد التعديل.



(لوحة 39) منظر عام للقناطر من منطقة الخلف D.S

(لوحة 40) تفاصيل البغال والأكتاف خلف القناطر D.S.



(لوحة 41) تفاصيل البغال والفتحات والدروندات أمام القناطر U.S.

(لوحة 42) الهويس أثناء مرحلة التعديل

(لوحة 43) السلم المؤدى لحجرة مقياس التصرف بالقناطر

(لوحة 44) قناطر الترعة الإبراهيمية U.S.

(لوحة 45) تفاصيل بغال أمام القناطر U.S.

obeikandl.com