الباب الثانى

ادبيات البحث

LITERATURE REVIEW

2-1 تاريخ الرى :-

2-1-1 تاريخ الرى في العالم

الزراعة الإروائية اصلها غير معروف لانها بدأت قبل اختراع الكتابة، لكنها تعتبر القاعده الاقتصادية للمجتمعات خلال التاريخ المدون، فدراسة التاريخ تثبت ان الرى كان متطورا جدا فى بداية الحضاره واغلب الحضارات نشأت وتطورت على ضفاف الانهار ويعتقد المؤرخون ان تدهور بعض الحضارات يرجع الى تدهور شبكات الرى مثل الحضاره الاشوريه والبابلية وكذلك قرطاجه فى شمال افريقيا .

2-1-2 تاريخ الرى في السودان :-

بداية الرى في السودان قديمة جدا ولكن يعتبر اقتراح السائح الالمانى عام (1945م) بإقامة خزان على النيل الازرق هو نقطة البداية ايده ساموبل بيكرعام (1860م) وفى عام (1898م) بعد الغزو الانجليزى. تمت دراسه لحوض النيل بواسطة السيد / ويليام قارسين من ضمنها اقامة خزان على النيل الازرق لرى الجزيرة ، اقترح المستر ديوس عام (1908م) اقامة سد سنار لرى مساحة 500الف فدان شمال غرب ود مدنى لزراعة القمح وبعد ذلك فى عام (1911م) تم تركيب طلمبات على النيل الازرق فى طيبة لرى مساحة 2000فدان كمزرعة تجريبية للقطن لمعرفة مواعيد زراعته ومعرفةاحتياجاتة المائية واعتبرت هذه بداية لمشروع الجزيرة .

ان نجاح القطن التجريبى ادى لزيادة المساحات المزروعة وبذلك زادت الاحتياجات المائية لذلك بدأت در اسة امكانية انشاء سد سنار لتخزين 800 مليون متر مكعب من الماء لزراعة

القطن والذره .

زادت المساحه المزروعة بعد انشاء خزان سنار واصبحت 300 الف فدان فى عام1927 م فى الفتره من (1925-1960م) تم انشاء المرحلة الاولى من مشروع الجزيرة بمساحة قدرها 1.1 مليون فدان حيث يروى المشروع رى انسيابيا من النيل الازرق فى الفتره الثانية (1959-1964م) تم انشاء امتداد المناقل بمساحة واحد مليون فدان واصبحت المساحه الكلية للمشروع 2.1 مليون فدان .

2-2 التقسيم الادارى وشبكة الرى والصرف بمشروع الجزيرة:_

مشروع الجزيرة يعتبر اكبر مشروع رى فى افريقيا تحت ادارة واحده وتمثل مساحته نصف المساحه المرويه فى السودان يغطى المشروع معظم المساحه المحصوره في مثلث راسه في الخرطوم وقاعدته من سنار الى كوستى وكل الاراضى فى هذا المثلث ذات انحدار خفيف من الجنوب الى الشمال ومن الشرق الى الغرب لا يزيد عن 15 سم لكل كيلومتر مربع , وتقريبا كل الاراضى داخل مشروع الجزيره هى اراضى طينيه تتميز بضعف التسرب العميق والماء الجوفى عميق يزيد عن15متر ويروى من مياه النيل الازرق ذات الجوده العالية وهي المياه التى لا تحتوى على املاح تذكر مع وجود الماء الجوفى بعيدا عن منطقة الجذور. انقذت اراضى المشروع من اى ظاهره للتملح حتى بعد سبعين عاما من الرى المتصل .

2-2-1 التقسيم الادارى للإدارة الزراعية :-

تم تقسيم ادارة مساحة المشروع الشاسعه الى اقسام كان عددها فى البدء 7 اقسام (الجنوبى- والوسط – المسلميه- وادى شعير – الشمالى – الشمالى الغربى) ثم اعيد التقسيم الى 10اقسام فى الفترة الاخيره، ضمت القسم الشرقى به مكاتب (حداف – ودفضل – الحرقه – ونور الدين) التى تروى بالمضخات ،وتقع شرق النيل الازرق وقسم الحوش. وبذلك تقلصت مساحة القسم الجنوبى , واخيرا تم انشاء قسم ابقوته لياخذ جزء من مساحة القسم الشمالى

الغربى . امتداد المناقل بدأ في اواخر الخمسينيات واكتمل فى منتصف الستينيات، وقسمت مساحتة الي المكاتب الاتيه(المكاشفى – الهدى – التحاميد – المنسى – معتوق – الماطورى – الجامسوى) .

يشرف على كل قسم مدير , تم تقسيم كل قسم الى تفاتيش او مكاتب يبلغ عدد المكاتب(14) مكتب فى كل مكتب باش مفتش, يتبع مدراء الاقسام الى مدير الإدارة الزراعية للمشروع.

يبلغ عدد المزارعين في المشروع حوالى 110الف مزارع يعمل كل مزارع فى حقل تتراوح مساحته ما بين (15-40) فدان لذلك يبلغ عدد المزارعين في كل مكتب حوالى (1000) مزارع يشرف عليهم باش مفتش الحقل واثنين او واحد من المفتيشين.

2-2-2 التقسيم الإدارى للرى :-

تم تقسيم المشروع الى سبعة اقسام رى كبيره 4 بالجزيرة و 3 بالمناقل وتم تقسيم تلك الاقسام الكبرى الى اقسام صغرى يبلغ عددها 23 قسما صغيرا(13)منها بالجزيره و (10) بالمناقل .

شبكة الرى :-

1- شبكة الرى الكبرى :- تبدأ بقناة رئيسيه للجزيره من خزان سنار وحتى مشارف الخرطوم بطول 220 كلم وعرضها 50متر وسعتها 16.5 مليون متر مكعب فى اليوم , تم شق قناة اخرى رئيسية لري امتداد المناقل يبلغ طولها حوالى 210 كلم وسعتها 15 مليون متر مكعب في اليوم تجرى القناتان متوازيتين حتى كيلو 57 فى ود النو ومن هناك تتجه قناة الجزيرة شمالا كما تتجه قناة المناقل غربا. السعه الكليه للقناتين 31.5 مليون متر مكعب / اليوم .

2- شبكة الرى الصغرى :-

تم انشاء قناطر اخرى على طول المواجر وذلك لحفظ المناسيب التى تمكن من انسياب المياه عند المواجر للقنوات الصغيره الفرعية ويبلغ عدد القنوات الصغيره 500 قناة ويبلغ طولها

الكلى ما يقارب 9000كلم بمتوسط يقارب 8 كلم للقناه والجدول 2-1 يوضح عدد الترع واطوالها بالكلم فى شبكة الرى

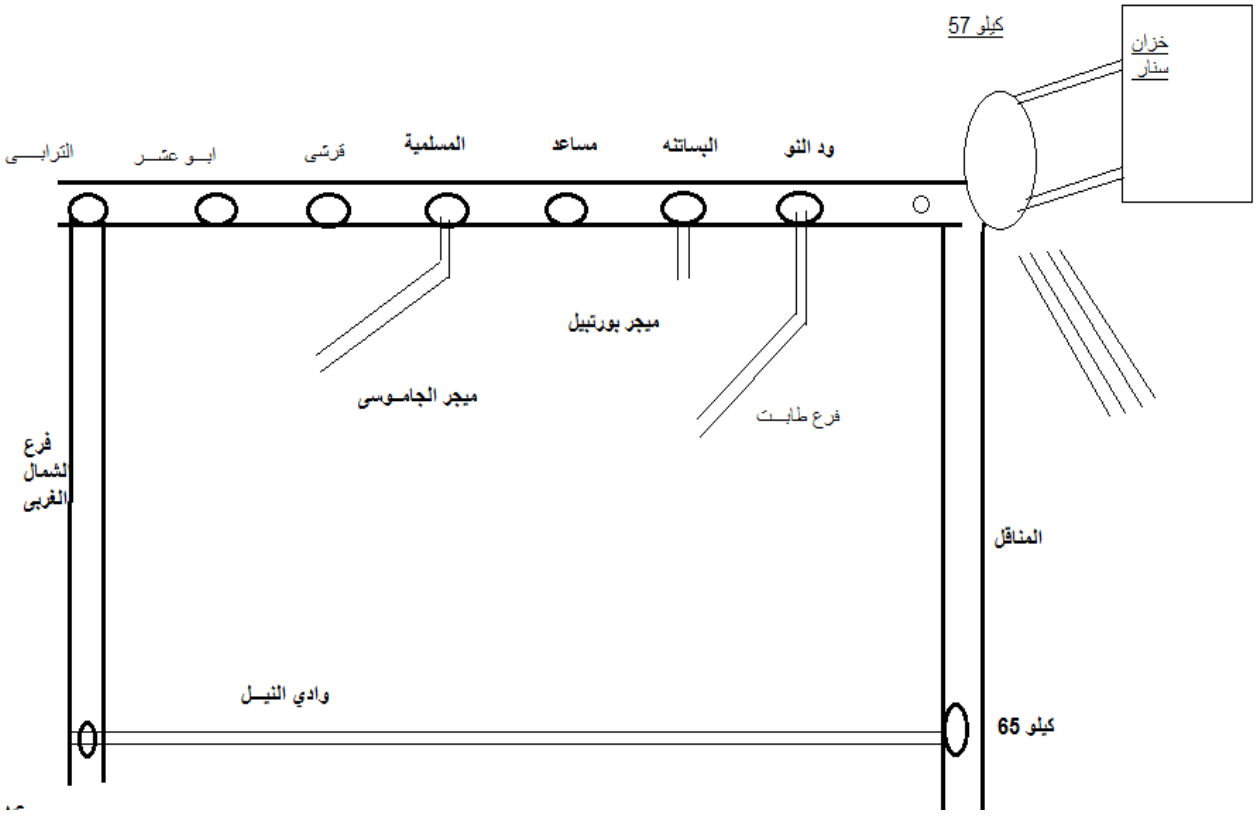
الكبرى والجدول 2-2 يوضح شبكة الصرف واطوالها .

جدوال (2-1) يوضح عدد الترع واطوالها بالكلم فى شبكة الرى الكبري

	الجزيره	المناقل	الجملة	الطول/كم
الترع الرئيسيه	1	1	2	430
الترع الافرع	6	5	11	615
المواجر	72	35	107	1650
الترع الفرعيه	887	611	1498	8100
الجمله	966	652	1618	10795

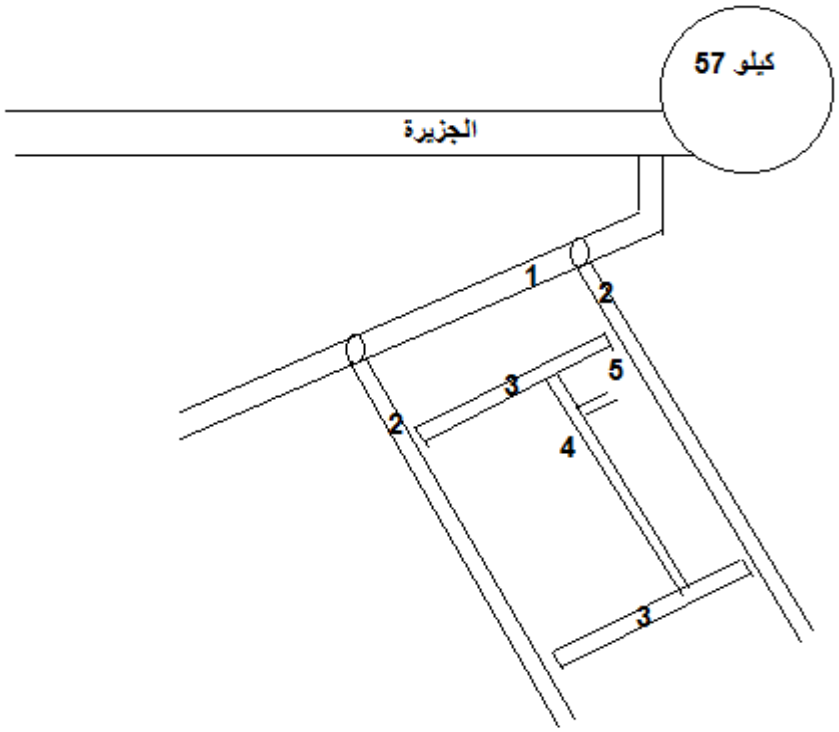
جدول (2-2) يوضح شبكة الصرف واطوالها .

المصارف	الرئيسيه	الفرعيه	الواقيه	المنفسات	الطول الكلى /كم
طولها بالكم	1500	600	246	152	2498



الشكل 2-1

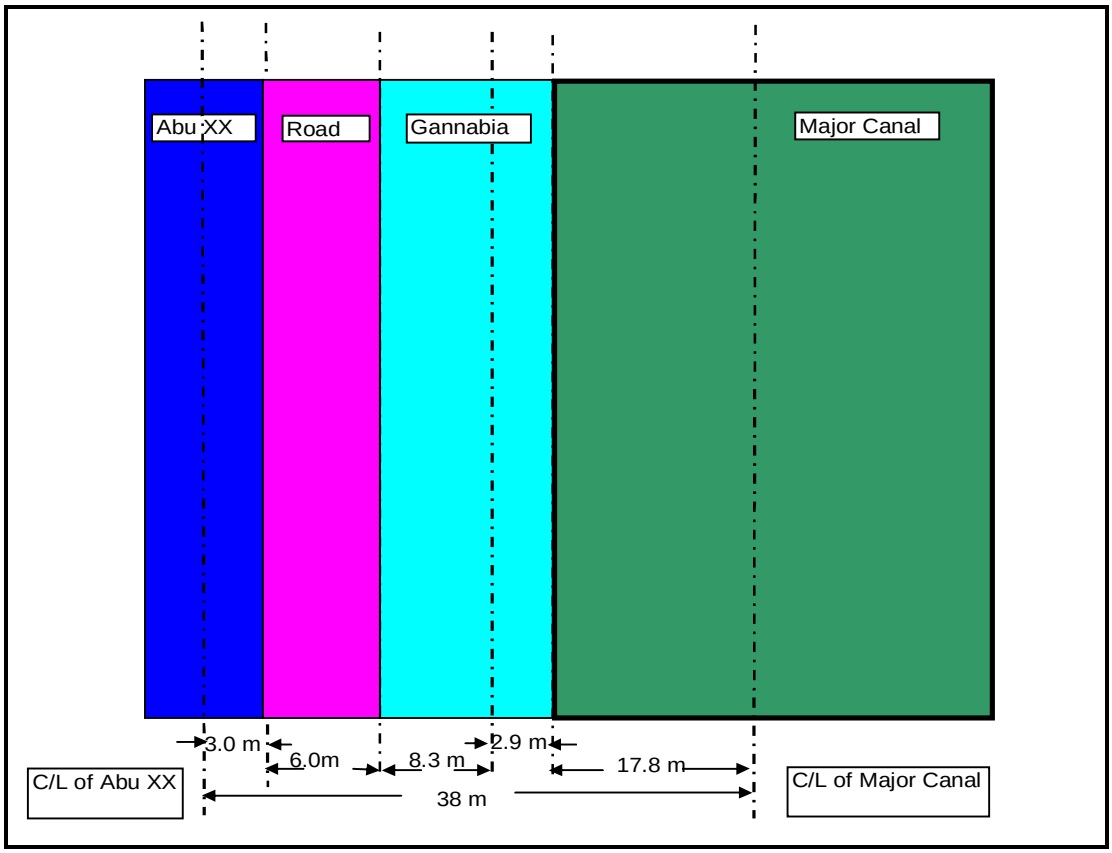
يوضح شبكة الرى الكبرى



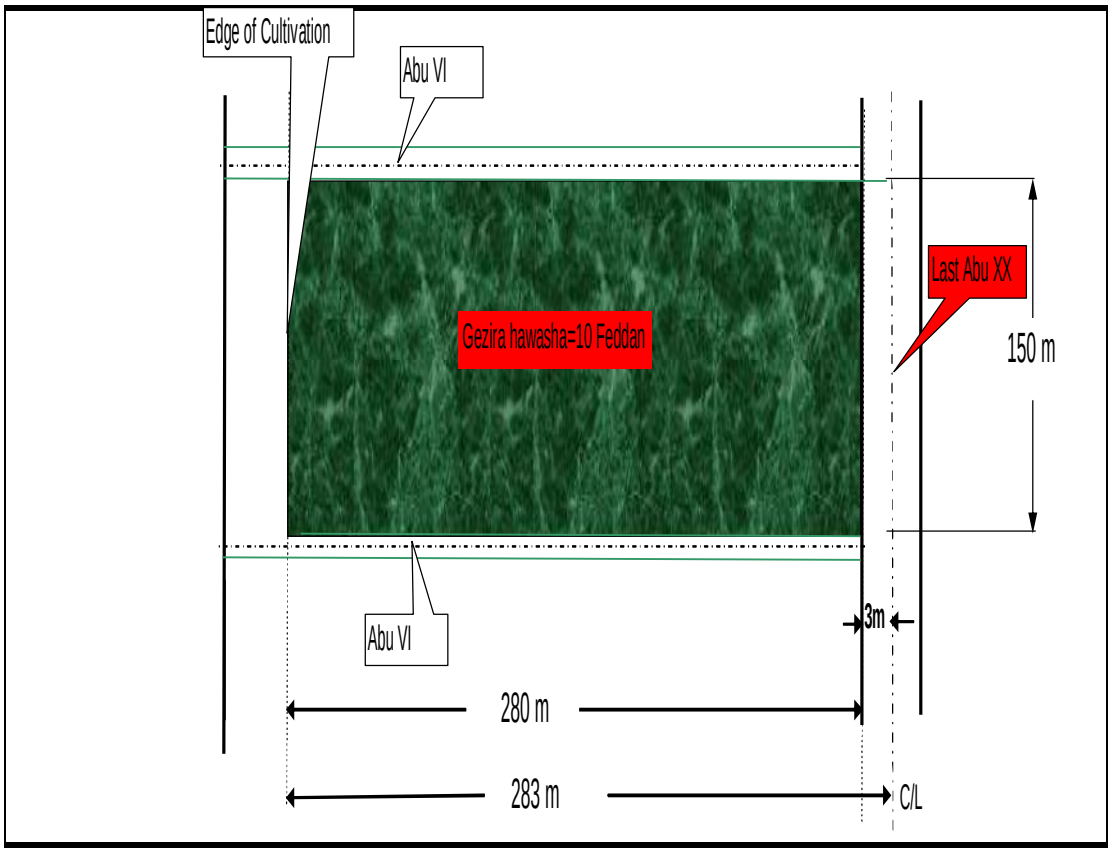
1- Major 2- Minor 3- abouxx 4- aboux 5- canal

الشكل (2-2) يوضح شبكة الرى الصغرى

(ADAM H.S)



شكل(2ـــ3) يوضح تفاصيل شبكه الري الصغري داخل الحواشه.



شكل(2ـ4)يوضح تقسيم ابو سته وابوعشرين داخل الحواشه.

2-3 تصميم المشروع :-

تم تصميم المشروع بناء على نتائج التجارب التى اجريت فى طيبه (حوالى 10 كيلومتر شمال ودمدنى) وذلك لعدة سنوات قبل بداية الزراعه والرى بالمشروع.

اجريت التجارب على محصول القطن طويل التيله والذي اثبتت التجارب ان افضل مواعيد لزراعته هو اول اغسطس تم تحديد الاحتياج المائى للمحصول خلال فتره نوفمبر واكتوبر لأن تلك الفتره هيالتى يكون فيها الاحتياج المائى للمحصول في الذروه.

وجد بالقياس ان الريه الواحده تحتاج 400م^3 / الفدان , التربة الطينيه هى اصدق مقياس للتشبع بالرطوبه اذ انها تعلن عن تشبعها حيث ان اي ماء زائد يقف ببطن السراب ، كان يحدد ايقاف الري بعد ان يقف الماء ببطن السراب بارتفاع 5 سم .

تم تحديد الفتره بين الريات وملاحظة مدى تشقق التربة وجد ان انسب فتره كانت 14يوم ومن 400م^3 للفدان /14 يوم تم ايجاد احتياج المائي اليومي للفدان وهو 30 م^3 من الماء , وهذا الرقم لعب دورا اساسيا من في تصميم شبكة الرى ' وكذلك فتحة ماسورة الرى وكذلك للمشاريع التى انشئت لاحقا .

سعة القناه الرئيسيه للجزيره والمناقل 31.5 مليون م^3 / اليوم , كانت نتيجه لضرب نصف المساحه * 30 متر مكعب .

1.05 *30 = 31.5 مليون م^3 / اليوم وتم تحديد سعة كل هذه القنوات بهذه الطريقة.

2-4 نظام التخزين الليلى :-

تم تصميم المشروع في البداية ليروى ريا انسيابيا متواصلا ولكن تم تعديل ذلك بعد فتره لنظام التخزين الليلى. فى هذا النظام يكون سريان المياه في الشبكه الكبرى 24 ساعه ويتم التخزين باليل في الشبكات الصغرى ويتم الري بالنهار فقط , لكى يتم رى كل المساحات بالصوره المطلوبه وخلال النهار فقط بنى النظام على ان تتم زراعة نصف المساحه في كل قناه وان يتم ري نصف القناه المزروعه فى اى لحظه من الوقت بمعنى ان المساحه التى تروى في اي وقت من الموسم هى 25% من المساحه الكليه ,لكى يتم ذلك تم تحديد نظام الرى بحيث ان يتم ري

نصف المساحه المزروعه في 7 ايام ثم رى النصف الاخر فى 7 ايام وبذلك تعود الدوره بعد 14 يوم الى النصف الاول حتى يتم تحقيق الفتره بين الريات المناسبة لمحصول القطن طويل التيله في اكتوبر ونوفمبر (فتح نصف مواسير ابوعشرين لمدة اسبوع وقفلها ثم فتح النصف الاخر لمدة اسبوع) .

الريه الواحدة 400م^3 للفدان , وللنمره تساوي 400*90 = 36000 م^3 , وذلك خلال النهار فقط اى 12/36000 ساعه = 5000 م^3 تساوى تقريبا 116 لتر على الثانيه .

لذلك تم تحديد المنسوب في القناة الصغيره وكذلك تحديد قطر فتحة الماسوره فى ابو عشرين لتعطى لتعطى ذلك التدفق وذلك باستخدام المعادله البسيطة ادناه :-

التدفق = مساحة المقطع * سرعة الماء

سرعة الماء = ثابت * 2*د*ر√

الثابت = 7. د = الجازبيه الارضيه 10م / الثانيه ر= فرق

المنسوب 15.متر .

قطر ابوعشرين = 35. متر .

مساحة المقطع=3,14×نق^2

التدفق = 7. ×3.14×(.175)^2 ×2×10×15. = 5000 م^3 / الثانيه .

ركائز التخزين الليلى :-

1- الري بالنهار فقط فتح المواسير 6 صباحا وغلقها 6 مساء.

2- ان يتم فتح نصف مواسير النمر المزروعه فقط .

3- ان يتم ري النمره في 7 ايام.

نظام التخزين الليلى المتميز بسرعه عاليه للمياه يتطلب تواجد المزار ع باستمرار فى الحواشه اثناء الرى مما يودى لكفاءه عاليه فى الرى . وعدم وجود كسورات لمياه الري ادى الى بيئه صحيه جيده كذلك فان تجفيف ابو عشرين كل 7 ايام ادى الى كسر دورة الملاريا كذلك سرعة المياه العاليه تودى الى تقليل سرعة الاصابه بالبلهارسيا .

2-5 *العلاقـــه المؤسسيه* بين وزارة الرى وادارة المشروع :-

وزارة الري هى المسئولة عن صيانه وتشغيل الشبكات الكبرى، بينماتنحصر مسئوليتها في الشبكه الصغيره على الصيانه فقط حيث ان التشغيل يتبع لإداره المشروع .

كانت الكفاءه تفوق ال 85% واداء الرى كان ممتازا ويرجع ذلك الى ان التمويل لم يكن يشكل اي عائق وان المساحه كانت فى حدود التصميم والمحصول كان واحد على خلاف ما حصل في الفتره اللاحقة .

يقوم الباش مفتش بتحديد الاحتياجات المائيه للمحاصيل التى تروى من القناه التى يشرف عليها الباش مفتش ويرسل طلبيات المياه المطلوبه لكل قناة للمهندس ويقوم المهندس بتنفيذ تلك الطلبيات وكانت الامور تسير بصوره منتظمة .

2-6 طلبيـات المياه :-

كان تحديد طلبيات المياه بسيط جدا يقوم المفتش بتحديد عدد المواسير ابوعشرين التى يتوقع ان تكون مفتوحه خلال الاسبوع ويضرب ذلك العدد ×5000 م^3 في اليوم , يرسل كل باش مفتش طلبيات المياه لكل قناه من القنوات التى يشرف عليها ويقوم المهندس بتجميع كل الطلبيات من القنطره التى يشرف عليها، ثم يضيفها الى طلبيات المهندس الذي يليه اسفل الشبكه ويرسل الطلبيات للمهندس الذي يبقى في اعلى الشبكه صاعدا في اتجاه الخزان الى ان يتم تجميع كل طلبيات المياه في كيلو 57 وترسل الى الخزان ليقوم المهندس المسئول عن الخزان بارسال كمية المياه المطلوبه الى تجمع 57 ومنها القنوات الرئيسيه (الجزيره و المناقل) ثم الى القنوات الفرعيه والمواجر ومنها الى القنوات الصغير ه .

ويتم التوزيع حسب جدول الطلبيات في عداله مما يجعل نظام الري يسير فى تناغم من الخزان الى اخر نقطه فى الاطراف وكانت من الاساسيات ان تغطى احتياجات الاطراف البعيده اولا و الموفره على مستوى القناه الرئيسيه والمواجر و القنوات الصغيره كذلك مهمه مسئولية المهندس في قنطر ة الرى ان يقوم بتمرير احتياجات المناطق التى تليه اولا.

2-7 مميزات ادارة مياه الري خلال الفتره الاولى (1925-1960):-

تميزت باجود فتره لإدارة مياه الري حيث وصلت كفاءة الرى ما يقارب ال 90% وكانت هناك عداله للتوزيع ولم تكن هناك مشاكل رى للاواخر اوالاطراف .

الاسباب التى ادت الى الاداره الممتازه لمياه الرى :-

1-كان المحصول الرئيسى واحدا فقط.

2- كان التمويل حكوميا ومضمونا وكاملا مما ادى الى تحضير الارض في الوقت المناسب كما ان صيانة شبكات الرى كانت تتم دوريا وبانتظام .

3- كان المزارع متواجدا خلال فترة ري الحواشه مما ادى الى عدم هدر المياه سواء مياه واقفه اكثر من اللازم ام مياه متكسره .

2-8 الفتره التانيه:(1961ــ1980) التكثيف والتنويع :ــ

صحب هذه الفتره عدد من التغيرات وذلك نتيجة لاتفاقية مياه النيل بين السودان ومصر في عام 1959 والتى زاد فيها نصيب السودان الى 18.5 مليار م^3 نتيجة لذلك تم انشاء خزان الروصيرص في عام

1966م في هذه الفتره تم اضافة امتداد المناقل بمساحه قدرها مليون فدان .

في هذه الفترة بدات فترة التكثيف والتنويع في مشروع الجزيره والمناقل و وصلت اقصاها فى منتصف السبعينيات .

صحب هذه الفتره ادخال مشاريع جديده وتم ادخال محاصيل الفول السودانى والخضروات في العروه الصيفيه وكذلك اصبح محصول الذره محصولا رئيسيا واستراتيجيا في العروه الشتويه لم يستطع نظام التخزين الليلى ان يفى باحتياجات المحاصيل بعد التكثيف والتنويع واضطر المزارعون للسقى بالليل كذلك لم يكن من الممكن الالتزام بفتح نصف المواسير الحيه كما هو مطلوب في نظام التخزين

الليلى ونتيجة لذلك انهار نظام التخزين الليلى وما تبع ذلك من خصائص :-

1- اصبح التدفق في ماسورة ابوعشرين (20000-30000)م^3/اليوم بدلا من 5000 م^3 .

2- رى النمره لم يعد يكتمل فى 7 يوم بل اصبح يأخذ ما بين (20-30) يوم .

3- الفتره بين الريات اصبحت تمتد الى 30 يوم .

4- طلبيات المياه لم تعد عدد المواسير المفتوحه ×5000م^3 بل اصبح كل

باش مفتش يطلب بطريقته مثلا احدهم يطلب الحد الاقصى للقناه والاخر يطلب اذا انخفض مستوى الماء في القناه .

1- الموسم الصيفى :-

أ- نقص الماء خلال الموسم :-

في نهاية شهر سبتمبر وبداية شهر اكتوبر تصل احتياجات الفول السودانى و الذره والقطن الى 30 م^3 للفدان فى اليوم او اكثر من ذلك وبذلك تزيد عن سعة القناه الكليه 31.5 مليون متر مكعب في اليوم لذلك تعرف الفتره بين 20 سبتمبر الي 10 اكتوبر بالفتره الحرجه وهذه الفتره

تؤثر على المناطق الطرفيه وتظهر هذه المشاكل على مستوى المواجر والترع وابوعشرين .

ب – زيادة ونقص مياه الامطار :-

فى فترة موسم الامطار تستخدم مساحات كبيره ماء المطر لذلك ينتظر المزارعون توقف الامطار كليا ولا يستخدمون الري الا عند عطش المحاصيل لذلك يكون هناك ضغط على ماء الترعه .

عند غياب الامطار او تأخرها يؤدى هذا لتأخر تاسيس المحاصيل الصيفيه لان الر يه الاولى لمحصول الفول السودانى والذره حوالى 80م^3 للفدان لكل منهما ففى غياب الامطار يعتمد ري هذه المحاصيل على ماء الترعه بما ان احتياج المحصول فى الريه الاولى يصل الى 80 م^3 للفدان / اليوم على مدى 10 يوم وسعة القناه محسوبه حوالى 30م^3 للفدان في اليوم لذلك يكون هناك نقص فى ماء الرى مما يودى لتأخير زراعة المحاصيل الصيفيه. كذلك في هذه الفتره ترتفع نسبة الطمى فى الترع لزيادة الطمى فى ماء النيل فى هذه الفتره .

2 – الموسم الشتوى :-

تعتمد المساحه المزروعه على كمية الماء الخزان لذلك لابد من معرفة مساحة الخضرو ات والقطن الموجوده لكى تقدر مساحات القمح التى يجب زراعتها لان الفول السودانى والذره يتوقف ريها في 31 اكتوبرو لانه لايجب ان تزيد الاحتياجات المائيه عن كمية الماء المخزون .

3- تداخل العروه الصيفيه بالشتويه :-

يتداخل رى الفول والذره والقمح وذلك لعدم التزام المزار عين بوقف رى الفول والذره في 31 اكتوبر لكى تتم زراعة القمح فى بداية نوفمبر. مما ادى لان يروى الذره والفول على حساب مساحات القمح وهذه المشكله سميت بتداخل العروه الصيفيه وهو الامر الذى ادى الى المشاكل التاليه :-

أ- طلبيات المياه اصبحت معقده.

ب- اصبح المزارع يفتح الماء مساء ويتركها لذلك اصبحت المناطق المرتفعه لا تجد نصيبها من الماء والمناطق المنخفضه تأخذ اكثر من نصيبها.

ج – عدم تجفيف القنوات ادى الى زيادة نمو الحشائش كذلك ادى للاصابه بالملاريا مما ادى الى نقص ايام عمل المزارع وتقليل الانتاجيه .

د – تقليل سرعة مياه الرى.

هـ – هجرة الشباب من الجزيرة.

التدابير المطلوبة لحل مشاكل التكثيف والتنويع :-

1- تنوير المزارعين بان الاحتياجات في هذه الفتره عاليه لتداخل العروه الصيفيه بالشتويه وقد لا تسمح القنوات بحمل كل المياه المطلوبه .

2 – يجب ان يكون المزارع مشرف علي عمليه ري الحقل.

3- تنشيط جمعية مستخدمى المياه لتنظيم الري بين اول القناه واخر القناه.

4 – الاهتمام بنظافة الترعه حتى تتحمل القناه السعه الكامله خلال الفتره الحرجه.

5- يجب تحديد المساحات المزروعه وحساب الاحتياجات المائيه لها، ومقارنتها مع السعه القصوى للقناه.

2-9 الاحتياجات المائيه للمحاصيل (Crop Water Reguirement):-

نظام حساب الاحتياجات المائيه للمحاصيل هو الذى اقترح لحساب طلبيات المياه ولكن وجد معارضه من المفتشين. لكنه نجح في المشروع واصبح هو الاساس الذي تحدد بهالمساحات المزروعه فى المشروع بالاتفاق مع وزارة الرى كي لا تزيد الاحتياجاتالمائيه عن السعه القصوى للترعه

جدول (2-3) يوضح المحاصيل وتاريخ الزراعة الموصى به والمقننات المائية .

المحصول	تاريخ الزراعة الموصى بها	طول الموسم	الرية الاولى (م^3/الفدان)	المقننات المائيه(م^3/الفدان)
الفول السودانى	1-30 يونيو 1-10يوليو 10-20يوليو 20-30يوليو	150-130	800 800 600 400	4500-3900
الذرة	1-30 يونيو 1-10 يوليو 10-20 يوليو	120-90 120-90 120-90	800 800 600 400	3600-2700
القطن أكالا	1-10 يوليو 10-20 يوليو 20-30 يوليو	180	800 600 400	4500-4000
القطن بركات	1-10اغسطس	210	400	5500-5000
القمح	1-30نوفمبر	120-100	600	3600-3000
ذرة علف	20-30 فبراير 1-10 مارس 10-20 مارس	100	600 600 600	3500-3000
كلايتوريا	10-20 فبراير 20-30 فبراير	170-150	600 600	5100-4500

	600		1-10 مارس	
4800-4200	600 600 600	160-140	20-30 فبراير 1-10مارس 10-20 مارس	فلبسارا

ويتم تحديد العناصر المؤثره على نمو المحصول وهى :-

1- المناخ 2- التربه 3- النبات

1- المناخ :- العوامل الجويه التى توثر على التبخر نتح (درجة الحراره – الرطوبه النسبيه –الاشعاع الشمسى – سرعة الرياح)

2- التربه :- (النفاذيه – التسرب العميق – ونقطة الذبول –الرشح – سعة التربه –الماء المتاح)

3- النبات :- (فترة النمو – اطوار النمو – عمق الجذور – نوع المحصول)

2-10 الفتره الثالثة (1981-1991) :-

اهم تغيير في هذه الفتره هو استخدام نظام (Indiviual Acount) بدلا عن النظام المشترك، الحساب الفردى

ان نظام الحساب الفردى يختلف عن نظام الحساب المشترك فى ان المزارع يحاسب منفردا بتكلفه محسوبه على حواشته.

2-11 نقاط التحول التى اثرت فى اداء الرى :-

قبل العام 1990م تولت وزارة الرى و الموارد المائيه مهام تشغيل وصيانة كافة مرافق الرى بكل المشاريع القوميه المرويه بالسودان . بينما يتم تشغيل القنوات الصغرى (قنوات الحقل) بعمل مشترك متوازن غيرمخل بالمنشأت بين وزارة الرى والإدارة الزراعية .

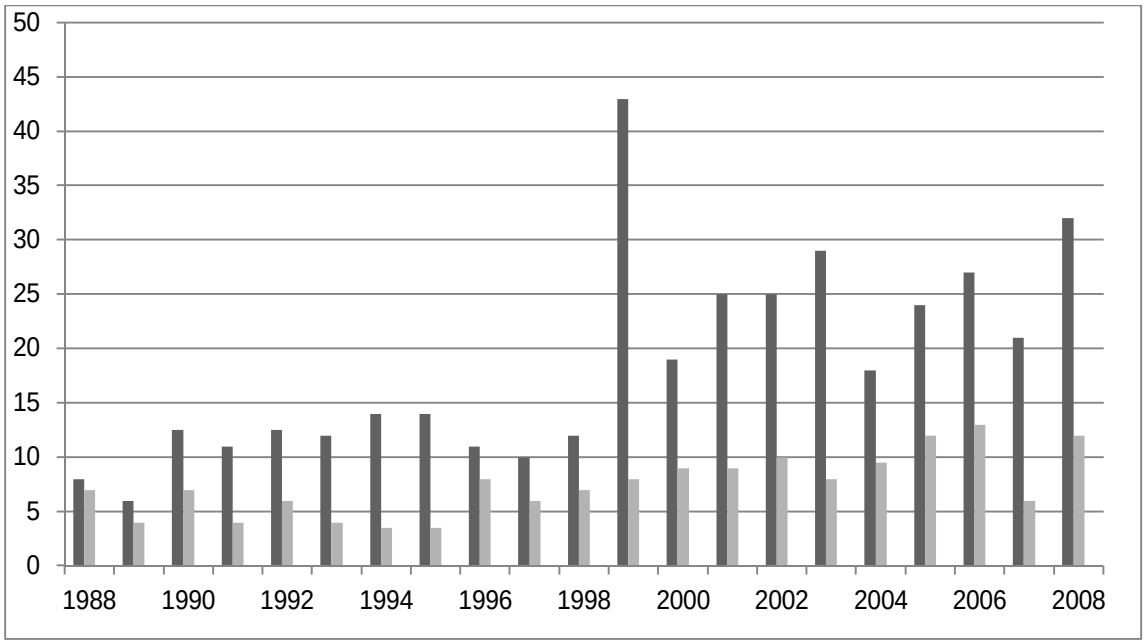
وفى العام 1992م اعلنت سياسة التحرير الاقتصادى وتبعا لذلك فقد طبقت العديد من التجارب لتمويل اعمال التشغيل والصيانة اثرت سلبا على تدفق الميزانيات من حيث الكميه والتوقيت, فعلى سبيل المثال تجربة التمويل عبرمحفظة البنوك,شركة دانفوديو, سوق الخرطوم للاوراق المالية , الاستدانه من السوق المحلى.

و فى العام 1995م انشئت هيئة مياه الرى كجهة اعتبارية تعتمد في ميزانيتها على رسوم المياه والتى اوكل امر تحصيلها للإدارة الزراعية, افرز هذا الوضع العديد من الاشكالات المتعلقة بتدفق ميزانيات التشغيل والصيانة للهيئة، مما ادى الى تدنى مستوياتها, كما ان التدنى المصاحب في بيئة العمل ادى الى نزوح مهندسى النقاط الى رئسات الاقسام والذي بدوره اثر سلبا على اعمال المراقبة اللصيقة لتوزيع المياه والصيانة والتأكد من المساحات المزروعة فعليا .

ان تذبذب الميزانيات وعدم كفايتها(رسوم المياه) قد اقعد هيئة مياه الري للقيام بدورها مما ادى الى حلها فى العام 1999م.

فى عام 2000/2001م تم اسناد مهام تشغيل وصيانة شبكة الرى الصغرى للإدارة الزراعيةبالمشروع ،وذلك تحت الاشراف الفنى لوزارة الرى والموارد المائيه ومما يجدر الاشارة به ان فى ذلكالموسم قد فاقت جملة كميات الاطماء التى اذيلت من شبكة الرى 40 مليون طن علما بان المتوسط خلال السنوات السابقة 6-8 مليون طن (الشكل 2ـ3). استمر هذا الوضع حتى اصدار قانون الجزيره لسنة 2005 م .

(أدم 2005)



شكل (3.2) يوضح سجلات الاطماء من عام (1988-2006) بالطن وكمية الطمى المزالة .

(مطبوعات مركز البحوث الهيدروليكية)

2-12 اداء مكون الرى بعد 2005 م :-

شرعت وزارة الرى والموارد المائية فى اعمال تأهيل الشبكة الصغرى وذلك بحصر احتياجات التأهيل وتكوين وحده لتنفيذ التأهيل المعنى , وبناءأ على ذلك فقد تم تسليم جزء محدود من روابط الترع المختارة التى تم تأهيلها فى المرحلة الاولى لتباشر عملها فى ادارة مياه الرى بقنوات الحقول حسب ما اوكل اليها بالقانون .

فى العام 2010 م صدر قرار ايلولة عمليات الرى بمشروع الجزيرة والذي بموجبه الغى دور الإدارات الهندسية المهنية التابعة لوزارة الرى والموارد المائية (عمليات الرى والميكانيكا والكهرباء) واصبح مهندسو وفنيو تلك الإدارات عاطلين عن العمل , وبموجبه تم اسناد كل الاعمال الفنية المتعلقة بكون الرى لروابط مستخدمى المياه وكادر فنى محدود. الامر الذي ساهم فى انفلات ادارة مياه الرى بالمشروع وتدهور انظمة الرى والبنى التحتيه بما فى ذلك القنو ات والمصارف والطرق والجسور وبالتالى ذلك فاقم من سوء توزيع المياه بالمشروع (هدر , اختناقات) وزيادة الصرف على اعمال الصيانة والتشغيل.

وفى العام 2011م تمت هيكلة وز ارة الري والموارد المائية واصبح كادرها الفنى موزع بين وزارة الزراعة والرى من جانب، و وزارة الموارد المائية والكهرباء من الجانب الاخر .

كل ما جاء من ممارسات فى اعمال التشغيل والصيانة ادى بدوره الى هدر كميات كبيره من المياه اذا ما قورنت بالمساحات المزروعة حيث قدرت كمية المياه المهدره فى الاعوام الاخيرة ب3مليار متر مكعب فى العام).

(أحمد 2014م)

كما هو معروف ان من اهم عناصر نظام الرى مصدر الرى لذلك سنتناول بالذكر مصدر رى مشروع الجزيرة خزان سنار.

2-13 سد سنار:ـ

2-13-1 نبذه تاريخية :-

* بدأت الدرسات للخزان في عهد اللورد كتشنر فى عام 1904 م.

*وقع الاختيار على الموقع المناسب عام 1914 م .

* شيدت المبانى والورشة وتمت الاجراءت لشراء المعدات اللازمه 1914م .

* توقف العمل منذ نشوب الحرب العالمية الاولى 1914-1919م .

* استأنف العمل فى بداية 1922 وانتهى العمل في بداية الخزان في مايو 1925م.

* تم رصف السد الترابى بالحجارة فى الامام واجريت تقوية الجسور في الخلف كما اقيم الجسر الواقى لمدينة سنار. كل هذه التعديلات مناجل تخزين الكمية القصوى، اى لكى يصل المنسوب 421.7 وتكون سعة البحيرة 930 مليون متر مكعب

2-13- 2 التصميـم :-

لقد شيد السد من حجر الجرانيت ويتكون من اربعة اجزاء رئيسية كما هو موضح بالجدول (2- 4)

جدول (2-4) يوضح الجزاء الرئيسية التى صمم منها السد

الجزء	الطول بالامتار	ملحوظات
الجزء الاوسط	600	به 80 باب وفوق هذه فتحت 72 باب لتمرير ماء الفيضان
السد الفيضان	300	به 40 باب لتمرير ماء الفيضان على جانبى الجزء الوسط
السد الاصم	707	وجد فى امتداد السد الاصم الغر بى ابواب الترعتين
السد الترابى	1418	على جانبى السد الاصم للخزان

2-13- 3 البوابات :-

كما هى موضحة بالجدول (2-5)

جدول (2 .5) يوضح البوابات(نوعها وعددها وارتفاعها وعرضها).

النوع	العدد	الارتفاع بالامتار	العرض بالامتار
البوابات العميقة	80	8.4	2
بوابات الفيضان	112	3	5
ترعة الجزيرة	14	5	3
ترعة المناقل	11	5	3

2-13- 4 البيانات التصميمية :-

* التصرف التصميمى للابواب العميقة 9500 مترمكعب / الثانية.

* تصرف الابواب العميقة مع ابواب الفيضان 15000 متر مكعب فى الثانية .

* اكبر تصرف مرر خلال هذه الابواب كان عام 1946 م ومقداره 11000 متر مكعب في الثانية .

* تحافظ البحيرة اثناء الفيضان على منسوب 417,20 بتخزين مقداره 330 مليون متر مكعب.

* إن اعمق نقطه في اساس الخزان من اقل منسوب لجريان الصيف 19.80م (66 قدم).

* يبلغ عرض النهر في المكان العميق ¼ ميل تقريبا .

* ارتفاع السد من الكورنيش الى اعمق مكان في الفرش يساوى 39 متر (127قدم).

* اعلى مقاس لفرق التوازن 16 متر (53) قدم. لذا فعند جريان النهر يكون اكثر من نصف ارتفاع الخزان تحت منسوب الماء .

* سعة البحيرة 930 مليون متر مكعب تقريبا، او ما يعادل تصرف يوم واحد لفيضان 1946 م.

* تمتد البحيرة جنوب الخزان الى مدينة السوكى اى مسافة 60 كيلومتر تقريبا.

*الطاقه الإنتاجيه 14ميقاواط من الكهرباء.

2-13-5 المواد التى شيد منها الخزان :- •

* حجر الجرانيت استجلب من جبل موية وجبل سقدى على بعد (35-25)ميلا من الخزان .

* الاسمنت صنع محليا.

* الحديد جلب من انجلترا.

2-13- 6 قانون تشغيل الخزان :-

أ- ملء الخزان :-

يبدأ المل الاول للخزن في اخرشهر يونيو. اى بداية الفيضان وتحافظ البحيرة على منسوب 417.20 وبتخزين مقداره 330 مليون متر مكعب الى شهر سبتمبر ويستمر الى شهر نوفمبر والذي يكون فيه منسوب البحيرة 421.70 بتخزين 390 مليون متر مكعب.

ب – التفريغ :-

تبدأ بعد ان تصبح الإحتياجات المائيه خلف الخزان أكثر من الوارد اليومي للنهر حيث تكمل الإحتياجات من محزون مياه البحيره.

ينتهى تفريغ الخزان عادة في اخر شهر مايو من اجل اجراء اعمال الصيانه.

-132-7: مراحل التشغيل :-

1- المحافظه على منسوب الفيضان تنازلى الى ادنى حيث يكون المنسوب 417.20 قبل المرحله تكون عملية السحب فى اخر شهر 6.

2- مرحلة الملء تتم عن طريق الوارد ،اذا كان فى بداية شهر 9 اقل من 350 مليون متر مكعب / اليوم يبدأ الملء فى 1 /9 اذا كان 350 مليون متر مكعب متتالى لمدة ثلاثة ايام يبدأ الملء بعدها. اما اذا كان اعلى من 350 مليون متر مكعب يبدأ الملء اجبارى في اواخر شهر 9 ويستمر الى 45 يوم تدريجيا الى ان يصل المنسوب الى 421.70 .

3-المحافظة على اعلى منسوب للخزان بحيث يكون تمرير لكل المياه الزائده بفتحة تمرير الكهرباء او البوابات الرئيسية.

4- مرحلة السحب من البحيرة يتم عن طريق مضخات الخزان و الترعات

- **(إدراة خزان سنار– قسم التشغيل)**