

بسم الله الرحمن الرحيم

مشاكل صرف مياه الري في مشروع الجزيرة

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة (المدنية)

إعداد الطلاب:

محمود التجاني احمد محمد

مدثر ادم يعقوب محمد

كلية الهندسة

جامعة الشيخ عبد الله البدري

ديسمبر 2020

الآية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالَ تَعَالَى:

﴿بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ١﴾ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ٢﴾ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٣﴾ مَلِكِ يَوْمِ الدِّينِ ٤﴾ إِيَّاكَ نَعْبُدُ وَإِيَّاكَ نَسْتَعِينُ ٥﴾ أَهْدِنَا الصِّرَاطَ

الْمُسْتَقِيمَ ٦﴾ صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ غَيْرِ الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَلَا الضَّالِّينَ ﴿٧﴾

صدق الله العظيم

سورة الفاتحة الآيات من (1 - 7)

الأهداء

إلى التي حملتني وهنا على وهن، ووفرت لي شروط الراحة التامة

إلى ملاكي في الحياة

إلى بسمه الحياة ونورها

أمي الغالية

إلى الذي حثني على العلم والعمل كل هذه السنين

إلى من أحمل اسمه بكل افتخار

والذي العزيز

إلى من أري نفسي فيهم وهم بمثابة مأوى وملاذ

إخوتي

اليكم جميعاً أهدى هذا البحث المتواضع

الشكر والتقدير

الشكر أولاً وأخيراً لله عز وجل الذي وفقنا لإتمام هذا العمل المتواضع وعلى جميع نعمائه علينا

فالحمد لله أولاً وأخيراً.

في البدء الشكر والعرفان الجميل إلي كل من قدم لنا يد العون والمساعدة وعلى رأسهم الأستاذ

المشرف على هذه البحث الدكتور/ أبوبكر أحمد عثمان ما بذله من متابعة وتوجيهات كان له الاثر

الأكبر في انجاز هذه البحث، فله من الله الأجر ومنا كل تقدير.

كما نخص بالشكر وزارة الري والموارد المائية قسم ود مدني وود النو ، كما نخص بالشكر جامعة

الشيخ عبد الله البدري كلية الهندسة قسم المدنية.

المستخلص

الهدف الاساسي من هذا المشروع هو دراسة مشاكل صرف المياه الزائدة بمشروع الجزيرة وذلك عن طريق تقييم الصرف الحالي اما الجانب العملي قد تم بالزيارة الميدانية لمشروع الجزيرة واعتمد البحث في دراسة مشاكل الصرف اهمها تجمع المياه في المناطق المنخفضة التي تؤدي الي الاضرار بالبيئة، ضياع كمية كبيرة من المياه، ضيق سعة المصارف بسبب نموء الاشجار والحشائش والظمي وقد اقترح البحث حلول لهذه المشاكل ومن اهمها عمل خرطة للمصارف بغرض اعادة تأهيلها وخاصة المصرف الرئيسي الذي يقوم بتجميع المياه، تفعيل نظام الري التكميلي، نظافة المصارف بصورة مستمرة، تصميم مصرف رئيسي علي مجرى طبيعي لترحيل المياه الي النيل الابيض ليبدأ من الشرق في نهاية المصارف وينتهي بالنيل الابيض بطول 97.4 كلم وعرض 5.5 وعمق 0.9 متر.

Abstract

The main objective of this project is to study the problems of drainage of excess water in the Gezira project by evaluating the current drainage. As for the practical side, the field visit of the Gezira project was carried out, and the research was adopted in the study of drainage problems, the most important of which is the accumulation of water in low-lying areas that lead to damage to the environment, the loss of a large amount of Water, the capacity of drains is narrowed due to the growth of trees, weeds, and silt. The research suggested solutions to these problems, the most important of which is making a map of the drains for the purpose of rehabilitating them, especially the main drain that collects water, activating the supplementary irrigation system, cleaning the drains continuously, designing a main drain on a natural stream to transfer water To the White Nile, it starts from the east at the end of the banks and ends in the White Nile, with a length of 97.4 km, a width of 5.5 and a depth of 0.9 meters.

فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع	متسلسل
I	الآية	1
II	إهداء	2
III	شكر وعرافان	3
IV	المستخلص	4
V	Abstract	5
VI	فهرس الموضوعات	6
VIII	قائمة الجداول	7
IX	قائمة الاشكال	8
الباب الأول: المقدمة		
1	المقدمة	1-1
1	مشكلة البحث	2-1
1	اهداف البحث	3-1
2	منهجية البحث	4-1
الباب الثاني: الاطار النظري		
4	المشاريع الزراعية	1-2
4	الري الزراعي	2-2
5	الصرف الزراعي	3-2
8	المشاريع الزراعية في السودان	4-2
13	مشروع الجزيرة: (التقسيمات الداخلية - طريقة الري)	5-2
17	طرق صرف المياه بالمشروع:	6-2
17	انواع المصارف:	7-2
19	الري التكميلي:	8-2
19	التخزين الليلي	9-2
20	المشاريع الزراعية بولاية نهر النيل:	10-2

21	النماذج المستخدمة في التقنيات الحديثة	11-2
الباب الثالث: (الاطار العملي)		
24	النشأة التاريخية	1-3
26	مصارف مشروع الجزيرة:	2-3
30	مشاكل مصارف المياه بمشروع الجزيرة الزراعي	3-3
39	الاسباب الرئيسية التي نتجت عنها مشاكل الصرف:	4-3
40	الاثار السالبة الناتجة عن عدم صرف المياه الزائدة	5-3
41	الحلول المقترحة لمعالجة مشاكل الصرف	6-3
43	تصميم المصرف الرئيسي (المقترح)	7-3
الباب الرابع: الخلاصة والتوصيات		
47	الخلاصة	1-4
47	التوصيات	2-4
48	المراجع	3-4

قائمة الجدول

رقم الصفحة	اسم الجدول
12	جدول (2-1) يوضح المشاريع الزراعية في السودان
27	جدول رقم (3-1) يوضح السعة التصميمية للمصارف
29	جدول رقم (3-2) المعطيات الاساسية عن المصارف
29	جدول رقم (3-3) يوضح البوابات (نوعها عددها وارتفاعها وعرضها)
29	جدول رقم (3-4) يوضح شبكة الصرف واطوالها
29	جدول رقم (3-5) يوضح عدد الترغ واطوالها في شبكة الري الكبرى
31	جدول رقم (3-6) يوضح احداثيات النقاط الحاكمة
39	جدول رقم (3-7) يوضح مواقع مشاكل الصرف بمشروع الجزيرة
41	جدول رقم (3-8) يوضح المصارف المحصورة بين ترعتي الجزيرة والمناقل
44	جدول رقم (3-9) يوضح بيانات المصرف الرئيسي المقترح

قائمة الاشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل
26	شكل (1-3) يوضح موقع المشروع
28	شكل رقم (2- 3) يوضح المصارف المحصورة بين قناتي الجزيرة و المناقل
31	شكل رقم (3- 3) يوضح ضبط النقاط الحاكمة للخريطة
32	شكل رقم (4 - 3) يوضح برنامج قلوبال ماير
32	شكل رقم (5- 3) يوضح استدعاء الخريطة الى البرنامج
33	شكل رقم (6 -3) يوضح مطابقة الخريطة لموقعها الطبيعي
34	شكل (7 - 3) يوضح المناطق الاساسية للمشروع
42	شكل (12 - 3) يوضح المناطق المنخفضة قبل اقتراح المصرف
43	شكل (13 -3) توضح المصرف بعد الاقتراح في المناطق المنخفضة
44	شكل (14 -3) توضح المصرف الرئيسي من مناطق المشاكل للنيل الابيض

الباب الاول

المقدمة

1-1 المقدمة:

مشروع الجزيرة هو المشروع الاكبر والاقدم في السودان ولم يتم انشاؤه مرة واحدة بمساحته التي تبلغ 2 مليون فدان، تم ذلك على مراحل متعددة وازافات لمساحات تلبية لرغبات ادخال اكبر عدد من المزارعين والمناطق داخل منظومة الري المستديم . فبعد اكمال خزان سنار 1925م ازدادت مساحة القطن الي 80 الف فدان في اول موسم بعد افتتاحه ثم وصلت الي 300 الف فدان وهكذا حتى تم انشاء مشروع عبد الماجد عام 1988م بعد انشاء خزان جبل اولياء حيث قامت وزارة الري بتوسيع التربة الرئيسية.

1-2 مشكلة البحث :

توجد مشكلة في تصريف المياه الزائدة عن الري في مشروع الجزيرة وخاصة في الجزء الأوسط الذي تغذيه تربة الجزيرة حيث توجد كثير من المناطق تحولت الي برك ومستنقعات نتيجة لتراكم مياه الامطار والصرف بالقرب من قرى (ود النو - ام تربيات - ود يحي- ود مطر الخوالدة - كمر الجعلين - حميدان- رزق الله) مما ادي الي انتشار بعض الامراض. أيضا نمو الحشائش والاشجار داخل المصارف نتيجة لعدم عمل النظافة المستمرة والذي يؤدي الي صعوبة واعاقة صرف المياه الزائدة . كما لا يوجد مصرف رئيسي ينقل مياه الصرف التي تم تجميعها من داخل المشروع الى خارج المشروع (النيل الازرق او الابيض).

1-3 اهداف البحث:

الهدف الرئيسي من البحث هو دراسة مشاكل صرف المياه الزائدة بمشروع الجزيرة والاهداف الثانوية هي:

- دراسة الاثار السالبة عن صرف المياه.
- تقييم طريقة الصرف الحالية.
- وضع حلول لتحسين عملية صرف المياه .

4-1 منهجية البحث:

تم تجميع الجانب النظري من المراجع والمواقع المتخصصة اما الجانب العملي فقد تم عبر الزيارات الميدانية لمشروع الجزيرة ومقابلة المختصين وذلك لتحديد مشاكل الصرف ومواقعها ايضا تم الاستفادة من خريط المشروع بعد ان تم ضبطها في مواقعها على الاحداثيات العالمية بواسطة برنامج **Global Mapper** ومن ثم تحويلها الى برنامج **Google earth** لتحديد ودراسة مواقع مشاكل الصرف واقتراح المعالجات المناسبة .

الباب الثاني
(الاطار النظري)

1-2 المشاريع الزراعية:

تشكل الزراعة اهم المصادر الرئيسية لكسب العيش في السودان وذلك لنحو اكثر من 62% من السكان العاملين في اوائل عام 1990م ويعتبر السودان واحد من اكبر ثلاث بلدان في القارة الافريقية من حيث المساحة و واحد من اهم بلدان العالم التي تتوفر فيه المياه والاراضي الزراعية الصالحة للزراعة بما يقارب ثلث اجمالي مساحته البالغة 188606 كيلومتر مربع مما يجعله سلة غذاء عالمية مؤكدة .

وقدرت مساحة الاراضي الصالحة للزراعة في عام 1998م بحوالي 16900000 هكتار (41.8 مليون فدان) منها حوالي 1.9 مليون هكتار (4.7 مليون فدان) من الاراضي المروية ، خاصة على ضفاف نهر النيل والانهار الاخرى في شمال البلاد ومن اهم المشاريع الزراعية في السودان :

- مشروع دلتا القاش ودلتا طوكر يقعان في شرق السودان ومساحتهما ربع مليون فدان .
- مشروع بالتيتي يقع في الولاية الشمالية مساحته 35000 فدان .
- مشروع ام او بي المربع العربية يقع في ولاية الجزيرة مساحته 3000 فدان .
- مشروع ابونعامة يقع في ولاية سنار ومساحته 35000 فدان .
- مشروع ام او بي النوبة يقع في ولاية الجزيرة ومساحته تبلغ 5000 فدان .
- مشروع البرقيق يقع في الولاية الشمالية ومساحته 4000 فدان .
- مشروع ام جواسير تبلغ مساحته 5000 فدان .

2-2 الري الزراعي :

تتنوع التضاريس في الطبيعة كما هنالك تباين كبير في انواع التربة والنباتات ومصادر المياه وكمياتها لذلك لزم التنوع في طرق ووسائل الري حيث يمكن تصنيف الري بصورة عامة الى :

- ري طبيعي : وصول المياه بطريقة طبيعية للنبات دون تدخل البشري

• ري صناعي : تدخل الانسان واعادة توزيعه للمياه باستخدام الطرق المختلفة

هنالك ايضا طرق شائعة اخرى للري وهي :

- الري التقليدي (السطحي) .
- الري الحديث ويشمل الري بالرش والري بالتنقيط .

ينقسم الري التقليدي الى :

- الري بالغمر
- الري بالأحواض
- الري بالشرائح
- الري بالخطوط
- الري بالخطوط الكنتورية

2-3 الصرف الزراعي :

يعرف الصرف الزراعي بانه عملية التخلص من المياه الفائضة عن حاجة النبات التي قد تتواجد فوق سطح الارض وتحتها حيث تمتد جزور النباتات، فاذا تواجدت مثل هذه المياه في الاراضي الزراعية لفترة طويلة قد تؤدي الى اضرار جسيمة بالأرض وبالإننتاج النباتي بشكل عام .

2-3-1 اهداف الصرف الزراعي:

- تحسين خواص التربة .
- تحسين نوعية المحاصيل الزراعية .
- زيادة الانتاج .
- التخلص من المياه الزائدة عن حاجة النبات .

- التحكم في مياه الصرف التي تخرج من قطاع التربة ومناسبتها .

2-3-2 علامات ظهور مشاكل الصرف :

- وجود مياه فوق سطح الارض او مناطق ذات محتوى رطوبي عالي لاسيما في بعض الاماكن المنخفضة .
- ظهور تجمع او تزهير الاملاح فوق سطح التربة و حينئذ من الضروري ازالة هذه الاملاح بالغسيل بعد حل مشكلة الصرف اذا امكن .
- انتشار وتكاثر او توالد البعوض مما يدل على تراكم المياه على سطح الارض .
- احتراق اوراق النباتات بعد ريها ولاسيما في الصيف، وفي المناطق المنخفضة السطح حيث تتجمع المياه فيها .
- اندماج سطح التربة مما يؤدي الى بقاء حركة المياه بها، وسوء الصرف نتيجة استعمال المعدات الزراعية الثقيلة الوزن .
- صعوبة القيام بالعمليات الزراعية اللازمة لخدمة الارض مثل الحرث
- ضعف نمو جزور النباتات المزروعة بالأرض مما يدل على ارتفاع منسوب المياه الجوفية بها .
- ظهور كثير من امراض النباتات لاسيما تلك الناجمة عن الحشرات التي تعيش حيث رطوبة التربة مرتفعة .
- ظهور بعض النباتات المحبة للماء مثل الحلفا والحميض وحشيشة الماء وغيرها .

2-3-3 انواع الصرف الزراعي :

- ويمكن تقسيم عملية الصرف على اساس مكان تواجد المياه الزائدة عن الحاجة الى قسمين :

الصرف السطحي :

- عملية تتخلص من المياه المتراكمة على سطح الارض والزائدة عن حاجة النباتات .

الصرف الباطني :

- عملية تخفيض منسوب المياه الارضية الى الحد الملائم لجزور النباتات .
- تختلف فوائد صرف الاراضي الزراعية باختلاف الظروف المناخية السائدة في المنطقة، لذا يمكن تلخيص الفوائد بالنسبة للمناطق المناخية كما يلي **فوائد الصرف في المناطق الرطبة وشبه الرطبة :**
- التخلص من المياه الزائدة نتيجة الجريان السطحي بفعل الامطار الغزيرة او مياه الري .
- السيطرة على ارتفاع الماء الارضي .
- تسهيل العمليات الزراعية .
- يساعد على اثمار جزور النباتات الى الاسفل مما يؤدي الى امتصاص مواد غذائية اكثر .
- يحسن من ظروف تكاثر بكتريا التربة المفيدة .
- يحسن من خواص التربة من ناحية التهوية .
- **فوائد الصرف في المناطق الجافة وشبه الجافة :**
- خفض منسوب المياه الارضية .
- غسل الاملاح الزائدة عن من التربة في منطقة الجزور والمحافظة على مستوى ملحي معين فيها .
- تحسين خواص التربة الطبيعية والكيميائية (بناء التربة، والمسامية).
- **مصادر الماء الزائدة :**
- الافراط في استخدام مياه الري .

• الامطار .

• التسرب من القنوات والخزانات .

• مياه الفيضانات .

• الماء الارضي .

السيطرة على مصادر مياه الصرف :

• تخفيض الماء الارضي في بعض المناطق وحل مشاكل الصرف بالسيطرة على مصادر المياه الزائدة.

• السيطرة على مصدر الماء الناتج عن الري الزائد من خلال :

• زيادة كفاءة الري السطحي او الري بالخطوط من خلال تسوية الارض، واطافة الماء بالكميات

المقكرة، او استخدام الطرق الحديثة للري مثل الرش او التنقيط .

• تبطين قنوات الري للتقليل او منع الفواقد المائية بالتسرب والحد من مشاكل الصرف .

• زراعة نوع خاص من الاشجار على ضفاف قنوات الري يوصى بها في بعض الاحيان لغرض

التخلص من مياه التسرب (الرشح) عن طريق الاستهلاك النباتي للمياه، وتسمى هذه الطريقة بالبزل

الاحيائي .

• عمل مبذل قاطع مواز لقناة الري يعمل على قطع المياه الراشحة من القناة ويمنع ذهابها الى الحقل .

2-4 المشاريع الزراعية في السودان:

مشروع حلفا الجديدة:

يعرف رسميا باسم هيئة حلفا الجديدة الزراعية وهو واحد من المشاريع المهمة لإنتاج المحاصيل الزراعية

في السودان.

يقع في ولاية كسلا على بعد 360 كيلومتر شرق الخرطوم و80 كيلو متر غرب مدينة كسلا. ويقع في سهل البطانة على الضفة الغربية من نهر عطبرة بين خطي عرض 15 و17 شمال ويسود في المنطقة المناخ الحار الممطر صيفا حيث يتراوح معدل الامطار التي تهطل في الفترة من يوليو/اذار الى سبتمبر/تشرين الاول، وتتميز التربة بانها طينية ثقيلة ومتشقة.

يرتبط تاريخ انشاء المشروع ببناء السد العالي في مصر بموجب اتفاقية تقاسم مياه النيل لعام 1959م، والذي نتج عنه تكون بحيرة صناعية كبيرة امتدت مساحتها الى داخل حدود السودان بمسافة بحوالي 600 كيلومتر لتغمر مياهها بلدة وادي حلفا وما جاورها من قرى وتم الاتفاق على تهجير سكان المناطق المغمورة بالمياه الى سهل البطانة بمنطقة خشم القرية في شرق السودان على الضفة الغربية لنهر عطبرة حيث تم بناء مدينة باسم حلفا الجديدة وحوالي 25 قرية جديدة الى جانب تشييد سد في خشم القرية لري الاراضي الزراعية وتم تأسيس مشروع حلفا الجديدة الزراعي في عام 1963م بهدف تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالمدينة والقرى المجاورة . وبدا اول موسم زراعي بالمشروع عام 1964_1965م.

مشروع السوكي الزراعي:

هو واحد من المشاريع الزراعية في السودان التي تعتمد على الري الصناعي في انتاج المحاصيل وقد تم تأسيسه بهدف استقرار الرحل في المنطقة وتنمية الثروة الحيوانية التي يملكونها وانتاج محاصيل نقدية اسهاما في الدخل القومي بالسودان.

يقع المشروع في ولاية سنار بين خطي عرض 13 و14 شمالا وخطي 33 و34 شرقا على مثلث من الارض بين ضفافي نهري النيل الازرق والدندر عند مقرنهما بمدينة الحاج عبد الله ويشكل خط السكة الذي يربط بين مدينتي السوكي وسنار خط قاعدته.

يسود في منطقة المشروع المناخ المداري ويبلغ متوسط الامطار فيها 400(24.4 بوصة) الى 500(30.5بوصة) ملمتر سنويا. تبدأ تساقطات الامطار في منتصف شهر يوليو/تموز وتستمر حتى سبتمبر .

تأسس المشروع في مطلع عام 1970م ويعتبر من اوائل مشاريع التنمية الزراعية التي تأسسها في السودان في سبعينيات القرن الماضي .

مشروع الرهد الزراعي:

هو احد المشاريع الزراعية الرئيسية للزراعة المعتمدة على الري من الانهار بدا في عام 1973 م وتم تأسيسه في العام 1977م.

يقع المشروع بين خط طول 22_32 درجة شمالا وخط عرض 14-16 شرقا في محلية الرهد التابعة لولاية القضارف على الضفة الشرقية لنهر الرهد وهو نهر موسمي يبدأ منبعه من الغضبة الاثيوبية على بعد 20 كلم شمال غرب بحيرة تانا تبلغ مساحة المشروع 353000 فدان وهذه المساحة موزعة في الجزيرة والقضارف.

يسود في المشروع المناخ شبه الصحراوي ومناخ السافنا الجافة حيث يبلغ متوسط معدل الامطار في المناطق الجنوبية حوالي 400 ملمتر سنويا في منطقة المغازة وحتى منطقة عين اللويقة حتى منطقة ابو حراز شمالا حوالي 250 ملمتر.

التربة في مشروع الرهد طينية ثقيلة ذات خصوبة عالية حيث تسمح بزراعة العديد من المحاصيل سواء كانت حقلية او بستانية.

مشروع القاش الزراعي:

هو واحد من المشاريع المروية بالسودان ويقع في ولاية كسلا على مسافة 100 كلم من مدينة كسلا و10 كلم من مدينة اروما وتبعد عن الخرطوم حوالي 433 كلم (269 ميلا).

تأسس في سنة 1870 م اثناء الحكم التركي المصري الا ان نظام الري والزراعة الحالي يعود الى عام 1925م عندما باشرت العمل فيه شركة اقطان كسلا اثناء الحكم الثنائي للسودان.

وتبلغ المساحة الكلية للمشروع ما يقارب 1570 الف فدان يمكن توفير مياه الري لحوالي 400 الف فدان منها وتبلغ المساحة المستغلة حوالي 60 الف فدان منها 40 الف لزراعة الزرة و 10 الف للقطن و 10 الف للمحاصيل الاخرى.

تبلغ مساحة الدلت 730 الف فدان والمنطقة التي يغمرها مياه الفيضان 400 الف فدان منها 1250 مخصصة حاليا لنظام الري.

مشروع سكر النيل الابيض:

يقع في ولاية النيل الابيض شمال مدينة الكوة شرق طريق الخرطوم ريك الى حدود ولاية الجزيرة والمناقل. تبلغ مساحته حوالي 165000 فدان لصالح شركة سكر النيل الابيض و 42502 تعويضات المزارعين وهو شقين مشروع الشمالي ومساحته 33000 فدان وجنوبي ومساحته 85000 فدان.

مشروع الزيداب الزراعي:

تم افتتاح المشروع في العام 1905م حيث كانت البدايات بتوزيع الاراضي على المزارعين ومن ثم تتم الزراعة بالطرق التقليدية حيث كانت معظم الاراضي يتم ربيها عن طريق الطلمبات (الري الصناعي). يتم رفع المياه بواسطة الطلمبات الى قناة رئيسية حيث تتفرع من القناة الرئيسية فرعين الاول يتجه جنوبا

ليروي قسم المشروع الجنوبي. مجموعة مزارعين القسم الشمالي يضم القسم الشمالي للمشروع مجموعة من المزارعين هم:

منطقة الكبوشات ومنطقة العقيداب والحواشات، البساتين، المكابر، ابوسليم، التميزاب.

تبلغ مساحته 22 الف فدان ، و 5 بيارات والمساحة المبستنة 2500 فدان موالح و 1500 بناء.

القمح، الذرة الرفيعة، البقوليات، التوابل، البرسيم، وتقاوي البصل.

جدول (2- 1) يوضح المشاريع الزراعية في السودان.

المشروع	الموقع	المساحة	المحاصيل	الملاحظات
الجزيرة	يقع بين النيل الابيض والنيل الازرق	2.2 مليون فدان	قمح، قطن، خضروات، الذرة	تقع بين خط طول 25-32 و 18-34 شرق و 15-19 و 36-43 عرض شمال
حلفا الجديدة	يقع في سهل البطانة على الضفة الغربية	500 الف فدان	الفول السوداني، القمح، القطن، الذرة	تقع بين خطي عرض 15 و 17 شمال
السوكي الزراعي	يقع في ولاية سنار بين ضفاف النيل الازرق والدندر	115 الف فدان	زهرة الشمس، الذرة الرفيعة، القطن، الفول السوداني	يقع بين خطي عرض 14 و 13 شمالا وخط طول 34 و 33 شرقا
الرهدي الزراعي	ولاية القضارف على الضفة الشرقية لنهر الرهد	353 الف فدان	القطن، فول سوداني، الذرة، القمح	يقع بين خطي الطول 22-32 شمالا وخط العرض 14-16 شرقا
القاش الزراعي	ولاية كسلا على مسافة 100 كلم من مدينة كسلا	570 الف فدان	البصل، القواكه، خضروات	بين خطي عرض 1528-1626 شمال وخط طول 35 و 25
سكر النيل الابيض	ولاية النيل الابيض جنوب مدينة نعيمة	165 الف فدان	قصب سكر، محاصيل نقدية اخرى	خط طول 31-30 و 33 درجة شرقا وخط عرض 12-13 درجة شمالا

خط طول 30-32 شرق وخط عرض 16-22 شمال	بقوليات، توابل، القمح الذرة	22 الف فدان	تقع في ولاية نهر النيل على الضفة الغربية من النهر وتبعد عن عطبرة 30 كلم	الذيداب
---	--------------------------------	-------------	--	---------

5-2 مشروع الجزيرة: (التقسيمات الداخلية - طريقة الري)

1-5-2 التقسيمات الداخلية:

تبدأ المياه في الدخول من خزان سنار الى التربة الرئيسية ثم الى الترع الفرعية وبعدها الى ابو عشرينات ويوجد في كل ابو عشرين رباط يسمى (رباط ابو عشرين) فهو يتحكم في توزيع المياه في ابو ستة والاراضي الزراعية فبعد اكتمال اكتفاء الاراضي الزراعية من المياه يتم وقف رباط ابو عشرين والاراضي الزراعية تقسم الى عدد كبير من النمر اما بالنسبة لتقسيم المحاصيل في الاراضي الزراعية فتزرع المحاصيل حسب العروة (شتوية، صيفية) فيتم زرع عدد كبير من النمر محاصيل شتوية مثل (العدس، قمح، بصل، فاصوليا) اما بالنسبة لمحاصيل العروة الصيفية فتتم زراعة عدد كبير من النمر مثل زراعة (الذرة، القطن، الفول، البور)

2-5-2 طريقة ري المشروع:

يتم ري المشروع عن طريق ما يعرف بالري الانسيابي من خزان سنار ويتم توزيع المياه بواسطة شبكة من القنوات يبلغ طولها 375,14 كلم بطاقة تخزينية قدرها 31 مليون متر مكعب يتم التحكم في حجم المياه وتوزيعها لمقابلة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بواسطة عمال واجهزة تشغيل موزعة على طول هذه القنوات .

يعتمد الري الانسيابي على مدى استواء سطح الارض وانسيابها من الجنوب نحو الشمال وذلك من خلال شبكة من القنوات طولها 2300 كلم وتتكون من 1500 قناة صغيرة طولها 8000 كلم وقناتين رئيسيتين بسعة 345 متر مكعب في الثانية وهما قناة الجزيرة وقناة المناقل وتقسم الاوعية الناقلة لمياه الري الى :

- وعاء خزان ورافع (بحيرة خزان سنار)
 - اوعية ناقلة فقط (الترع الرئيسية والترع الفرعية والمواجر)
 - اوعية ناقلة وخازنة وموزعة (قنوات الري الصغرى)
 - اوعية الصرف (المصارف بأنواعها المختلفة)
- تتكون شبكة الري في مشروع الجزيرة اجمالي طول حوالي 150,680 كلم وتشمل :

- قناتين رئيسيتين طولهما معا 260 كلم.
- 11 قناة فرعية (تعرف محليا بالميجر) وطولها 650 كلم .
- 107 قناة كبرى (تعرف محليا بالكنار) وطولها 1650 كلم.
- 1570 قناة صغرى (وتعرف محليا بالترعة) وطولها 8120 كلم.
- 29000 قناة ابو عشرين وطولها 40000 كلم.
- 350,000 قناة ابو ستة وطولها يبلغ حوالي 1000,000 كلم.

2-5-3 كيفية نقل وتوزيع المياه من المصدر الى الحقل :

يبدأ ري مشروع الجزيرة من ترعتين رئيسيتين التي تأخذان المياه من امام خزان سنار هما ترعة الجزيرة وترعة المناقل .

ترعة الجزيرة مصممة لتمرر (186 م³ / ث) وترعة المناقل لتمرر (168 م³ / ث) وبحساب التصريف اليومي فان اقصى تصرف لترعة الجزيرة 16 مليون م³ وترعة المناقل 14.5 مليون م³ بجملة 30.5

مليون م³ في اليوم للترعتين، وتحسب المياه المنصرفة في الترعتين بثمانى معادلات، اربع في الصيف واربع في الشتاء .

تلتقي الترعتان في قنطرة كيلو 57 ود النو يتفرع منها فرع المناقل الكبير (811 م³ / ث) وفرع المناقل الصغير (40 م³ / ث) وفرع الشوال ثم ميجر فحل (1) وهذه القنوات تروي مشروع المناقل .
اما ترعة الجزيرة فتستمر في تمرير المياه عبر القناطير كيلو 77 و كيلو 99 و كيلو 108 (بيكة) و كيلو 114 ثم كيلو 127 حتى مشارف الخرطوم .

وتروي الترعتان مساحة مليوني فدان ريا انسيابيا بتصريف لا يتجاوز 32 مليون م³ في اليوم وذلك بمعامل 16 م³ للفدان ولكي يسير الري بصورة مأمونة ويراعى ان لا تزيد المساحة المروية في العروة الصيفية عن 50% من المساحة الكلية والالتزام الصارم بتواريخ الري والزراعة لكل محصول تفاديا لأي اختناقات ري تحدث، بفرع المناقل الكبير قنطرة كيلو 12 الشريف مختار وبالصغير قنطرة كيلو 39 عبد الغني ثم يلتقي الفرعان في كيلو 65 كمل نومك. ويتفرع من قنطرة كيلو 65 فرع وادي النيل(67 كيلو متر) ويغذي تفتيشي الفريجاب والسرحان وجزء من قوز الرهيد اضافة الى انه يغذي مساحة 77 الف فدان وتصرف قدره مليون ومائة وخمسين الف متر مكعب بالإضافة لتغذية توصيلة المريبيعة لري تفتيشي تورس والفوار بالإضافة لري تفتيش عبد الماجد .

من قنطرة كيلو 65 كمل نومك يأخذ فرعا ود المنسي (بطول 44 كيلومترا) والمناقل الذي يتفرع عند الكيلو 77 فرع المناقل (ود الامين) بفرعي الكوة (بطول 50 كيلومتر ا) ومعتوق (بطول 29 كيلومترا) ثم تنساب المياه في المشروع من الفروع الى المواجر والترع الفرعية الى الحقول وذلك عبر القناطر .

لكل قنطرة مناسب تصميم امام و خلف القنطرة تتطلب مراقبة تامة لعملية ادارة وضبط المياه ورصد المقاسات في دفاتر كل قسم فرعي على راس كل ساعة بالقناطر الكبيرة مثل قناطر (كيلو 57 ، كيلو 77

كيلو 99، كيلو 108(بيكة)) وثلاث مرات في اليوم للقناطر الاخرى في الساعة السادسة صباحا والثانية عشر ظهرا والسادسة مساء، يكون مهندس التشغيل بالقسم المعني على اتصال دائم بالقناطر في الليل والنهار للتحسب لأي ارتفاع مفاجئ او انخفاض مفاجئ للمناسيب ليقوم بالأجراء اللازم حتى لا تتعرض القنوات والقناطر للكسر .

بالنسبة للترع الفرعية يقوم مفتش الغيط بحساب كمية المياه لكل ترعة حسب المساحة المراد ربيها ولا يتعدى طلبه الاقصى (16 م³) اليوم للقدان لكل المساحة المسجلة للترع . ويجمع طلبات ترع التفتيش ويرسلها لمهندس الري الذي يجمعها بدوره مع طلبات التفتيش الاخرى ويرسلها الى قسم ري الامام وهكذا حتى تصل الى الخزان ثم يصدر مهندس الري التعليمات للقناطر لفتح او قفل المياه وتنفيذها حال وصول المياه وعلى مراقب مياه كل قنطرة حال التنفيذ ان يبلغ القنطرة خلفه باي وسيلة من السبل وذلك تناسب المياه بصورة منتظمة . وبعد فتح المياه في الترعة الفرعية يقوم مفتش الغيط وخفير الترعة بعملية ضبط وتميرير المياه في صناديق الترع عبر الابواب والهدارات وبعد اكتمال الريه يتصل بمفتش الغيط بمهندس الري لقطع المياه حتى لا تجد طريقها للمصارف والشوارع .

تتمثل الصيانة في تطهير القنوات من كل ما من شأنه اعاقه انسياب المياه الى الحقول من طمي او حشائش والشخص الوحيد الذي له اتخاذ قرار الحفر او ازالة الحشائش هو مهندس الري بالغيط وذلك بعد اجراء البحث بالميزان .

ولنواظم القناطر الكبيرة والصغيرة اهمية قصوى وذلك يتطلب تعهدا بالصيانة واعلاج الاعطال الطارئة اولا بأول ومما يجدر ذكره ان كثيرا من ابواب الترع الفرعية والهدارات والمنظمات الوسيطة تعرضت في الآونة الاخيرة للتعدي بالسرقة والاتلاف الشيء الذي احدث خلا كبيرا في نظام الري وبذلك يصبح وجود

خفير الترعة من الادارة الزراعية في كل ترعة كما هو نظام امرا في غاية الاهمية وذلك لضبط المياه وحراسة المنظمات والمحافظة عليها من السرقة والاتلاف .

2-6 طرق صرف المياه بالمشروع:

1- الطرق الطبيعية:

• الصرف بالتجفيف:

• تعتمد هذه الطريقة على ترك الماء يتبخر بفعل الطاقة الشمسية ونلجأ الى هذه الطريقة تحت الظروف التي يصعب فيها تجميع المياه الزائدة بواسطة نتح هذه النباتات.

الصرف البيولوجي :

• يتم هذا بزرع النباتات التي لها القدرة على النمو في الاراضي الغرقة ويتم التخلص من المياه الزائدة بواسطة نتح هذه النباتات.

2- الطرق الصناعية:

• تعتمد هذه الطريقة في التخلص من المياه الزائدة عن طريق انشاء وسائل تستقبل هذا الماء وتجمعه وتحمله بعيدا عن المناطق الزراعية الى مجاري مياه اكبر او مخارج طبيعية .

2-7 انواع المصارف:

مصارف حقلية:

تقوم هذه المصارف بتجميع المياه الفائضة من الاراضي المروية او الحقول ثم تلقي بها الى المصارف الجامعة.

مصارف جامعة:

تستقبل هذه المصارف المياه المتجمعة بواسطة المصارف الحقلية وتكون اكبر من المصارف الحقلية.

المصارف الواقية:

تكون في نهاية المشروع وتستقبل المياه المتجمعة بواسطة المصارف الجامعة وتحمي المشروع من السيول وتكون اطوال كبيرة تصل الى 154 كلم كما في مصرف ود مطر كاب الجداد 142 كلم في مصرف الشوال المناقل وتصب المصارف الواقية المياه في الانهار والوديان.

نظام التصريف الموجود في معظم مشروع الجزيرة تم وضعه للتخلص الفوري من مياه الامطار. وتعتمد كفاءة المصرف على اعمال الصيانة الدورية في حالة الجانب الواحد للمصرف والجانب الثاني يكون انحراف داخل المصرف فان ذلك يخفض كفاءة المصرف بصورة كبيرة خصوصا من المنطقة قبل المصرف يحدث هذا الدمار نتيجة جريان المياه المفاجئ بسرعة كبيرة داخل المصرف الجاف. وعليه يجب القيام بكافة الجهود لتجنب دخول كميات كبيرة من المياه للمصرف مباشرة ومن ناحية اخرى يجب تجنب ادخال مياه الري الزائدة للمصارف.

يتم تجنب ادخال كافة مياه الامطار للمصارف مباشرة في حال القيام بأعمال الصيانة لان ذلك يؤدي الى تشوه وتضرر المصرف بصورة كبيرة ربما تؤدي الى انهيار المصارف.

اقل تصريف على القناة الرئيسية:

- اقل تصريف على بوابة كيلو 127 يعادل 800,000 متر مكعب في اليوم ويتم تصريف المياه الزائدة في تلك الحالة عبر مصرف ابو عشر .

• اقل تصريف على بوابة كيلو 91 عند مأخذ ميجر طابت يعادل 1,200,000 متر مكعب في اليوم حيث يمكن تمرير حتى 400,000 متر مكعب في اليوم الى بوابة بيكة طالما لا يتم استهلاكها ما بين كيلو 91 حتى كيلو 127.

• اقل طلبية من سنار عند رئاسة البوابات ستكون اعلى من 1200,000 متر مكعب في اليوم زائدا قيمة الطلبيات عند ميجر طابت وبعد بوابة كيلو 91 عند الحاجة .

2-8 الري التكميلي:

يمكن تعريفه بانه : اضافة كميات قليلة من المياه الى محاصيل بعلية خلال اوقات لا يوفر فيها الهطل المطري رطوبة كافية من اجل نمو طبيعي للنبات، بهدف تحسين غلة المحصول واستقرارها . وتبعاً لذلك يستند مفهوم الري التكميلي في مناطق ذات مصادر مائية محدودة على الجوانب الثلاثة التالية:

تستخدم المياه لري المحصول البعلي الذي غالبا ما ينتج كمية محدودة ما من الغلة سنويا (بدون ري).

على اعتبار ان الهطولات تشكل المصدر الرئيسي للرطوبة اللازمة للنمو المحاصيل البعلية .

لا يبرمج الري التكميلي لضمان ظروف خالية من الاجهاد الرطوبي على امتداد موسم النمو بل استخدم لضمان توفير حد ادنى من رطوبة التربة خلال المراحل الحرجة لنمو المحصول من اجل انتاج امثل من وحدة المساحة وليس انتاج اقصى .

2-9 التخزين الليلي :

تم تصميم المشروع في البداية ليروي ربا انسيابيا متواصلا ولكن تم تعديل ذلك بعد فترة لنظام التخزين بالليل هذا النظام يكون سريان المياه في الشبكة الكبرى 24 ساعة ويتم التخزين بالليل في الشبكات الوسطى ويتم الري بالنهار فقط ، لكي يتم ري كل المساحات بالصورة المطلوبة وخلال النهار فقط بني

النظام على ان تتم زراعة نصف المساحة في كل قناة وان يتم ري نصف القناة المزروعة في اي لحظة من الوقت بمعنى ان المساحة التي تروى في اي وقت من الموسم هي 25% من المساحة الكلية لكي يتم ذلك تم تحديد نظام الري بحيث ان يتم ري نصف المساحة المزروعة في 7 ايام ثم ري النصف الاخر في 7 ايام وبذلك تعود الدورة بعد 14 يوم الى النصف الاول حتى يتم تحقيق الفترة بين الريات المناسبة لمحصول القطن طويل التيلة في اكتوبر ونوفمبر (فتح نصف مواسير ابو عشرين لمدة اسبوع وقفلها ثم فتح النصف الاخر لمدة اسبوع)

2-9-1 ركائز التخزين الليلي:

- الري بالنهار فقط فتح المواسير 6 صباحا وغلقها 6 مساء .
- ان يتم فتح نصف مواسير النمر المزروعة فقط .
- ان يتم ري النمرة في 7 ايام.

نظام التخزين الليلي المتميز بسرعة عالية للمياه يتطلب تواجد المزارع باستمرار في الحواشة اثناء الري مما يؤدي لكفاءة عالية في الري . وعدم وجود كسورات لمياه الري ادى الى بيئة صحية جيدة كذلك فان تجفيف ابو عشرين كل 7 ايام ادى الى كسر دورة الملاريا كذلك سرعة المياه العالية تؤدي الى تقليل سرعة الاصابة بالبلهارسيا.

2-10 المشاريع الزراعية بولاية نهر النيل:

تتمتع ولاية نهر النيل احدى ولايات السودان التي تقع بين خطي عرض 16-22 شمالا وخط طول 30-32 شرق وتبلغ مساحتها 124000 كيلومتر مربع بموقع استراتيجي وموارد طبيعية . وتعتمد ولاية نهر النيل في اقتصادها على الزراعة التقليدية والحديثة واهم منتجاتها الزراعية الفول المصري والخضر والفاكهة والمحاصيل البستانية والاعلاف وتوجد بالولاية اكثر من 30 مشروع زراعي وتنقسم الى:

المشاريع الحكومية:

- مشروع الامن الغذائي (عطبرة، الدامر، بربر).
- مشروع الذااب الزراعي .
- مشروع الكتياب .
- مشروع العالياب .
- مشروع حوض ود حامد .

المشاريع الاستثمارية :

- مشروع الكفاءة الراجحي .
- مشروع البشائر الاردنية .
- مشروع كروان السعودية .
- مشروع راس الوادي الزراعية .
- مشروع اكيشيا الزراعية .

11-2 النماذج المستخدمة في التقنيات الحديثة :

• Global Mapper

يعتبر برنامج global mapper مصمم خرائط عالمي وهو برنامج متخصص في معالجة بيانات GIS الاكثر فعالية وسهل الاستخدام والذي يوفر مجموعة متنوعة من مجموعات البيانات المكانية والتحليل وتقديم البيانات المتقدمة فهو يوفر جميع الادوات اللازمة لنظام المعلومات الجغرافية الواسع واي احتياجات لرسم الخرائط لكل من المبتدئين والمتحمسين والمهنيين ذوي الخبرة في نظم المعلومات الجغرافية، البرنامج باختصار يدعم فتح وتحويل العديد من انماط الملفات مثل ملف الاوتوكاد وملفات GPS وملفات قوئل

وملفات برامج نظم المعلومات الجغرافية وملفات صور الاقمار الصناعية وكذلك يقوم بتجميع وقص الملفات الشبكية (Raster) .

• Google Earth

يعتبر اداة تعريفية جغرافية يعمل على تمثيل الارض على شكل كرة ارضية ثلاثية الابعاد على الانترنت من خلال الوصول الى صور القمر الصناعي، والصور الجوية، وقياسات اعماق المحيطات وغيرها من البيانات على الانترنت، ويمكن للمستخدم تكبيرها وتصغيرها عبر صور الاقمار الصناعية الملتقطة من جميع انحاء العالم، والبحث عن المواقع، وطباعة الصور بدقة عالية .

الباب الثالث
(الاطار العملي)

3-1 النشأة التاريخية:

مشروع الجزيرة هو المشروع الاكبر والاقدم في السودان ولم يتم انشاؤه مرة واحدة بمساحته التي تبلغ 2 مليون فدان، تم ذلك على مراحل متعددة واضافات لمساحات تلبية لرغبات ادخال اكبر عدد من المزارعين والمناطق داخل منظومة الري المستديم . فبعد اكمال خزان سنار 1925م ازدادت مساحة القطن الى 80 الف فدان في اول موسم بعد افتتاحه ثم وصلت الى 300 الف فدان وهكذا حتى تم انشاء مشروع عبد الماجد عام 1988م بعد انشاء خزان جبل اولياء حيث قامت وزارة الري بتوسيع الترعة الرئيسية.

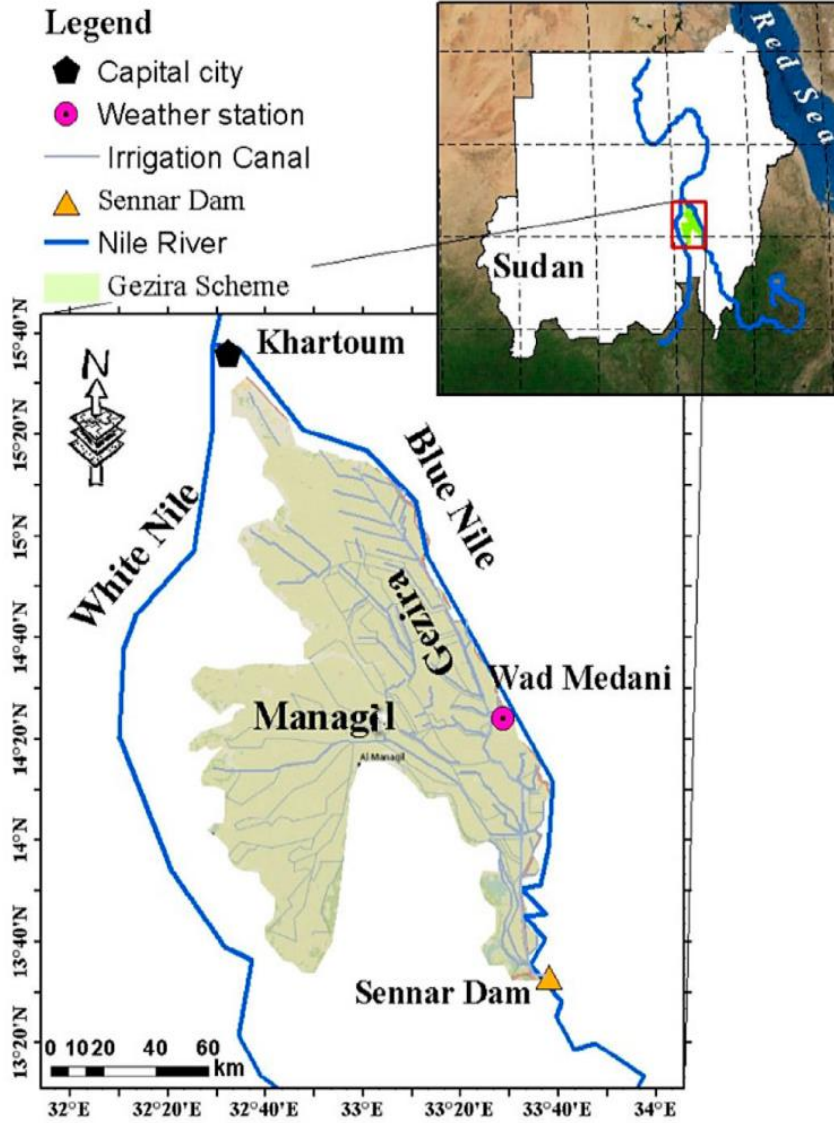
في العهد الوطني وما بين اعوام 1963/1959م ظهر امتداد المناقل بعد خمسة مراحل من العمل وبمساحة وصلت لـ 837238 فدانا، لاكثر من 45000 مزارع وذلك بعد تعديل اتفاقية مياه النيل المبرمة عام 1929م والتي كانت تخدمنا لتوسع في مشاريع الري نسبة لان حصة السودان كانت 4 مليار متر مكعب فقط ،فازدادت الى 18.5 مليار متر مكعب وبين الاعوام 1966/65 و1970/69 وبعد اكمال خزان الروصيرص ادخلت اراضي جديدة بالمناقل كقسم الشوال بمكاتبه الخمسة لتصل المساحة الكلية لامتداد المناقل 1095000 فدان لأكثر من 57000 مزارع.

تعتبر شبكة الري بمشروع الجزيرة من اضخم شبكات الري الترابية وتبدأ من خزان سنار عبر قناتين رئيسيتين، وفروع ومواجر وترع صغرى وقنوات الحقل ابو عشرين وابو ستة، ويضخ في هذه الشبكة ما مقداره 31 مليون متر مكعب في اليوم وذلك للتصريفات القصوى . نسبة لضخامة الشبكة فقد قسمت لنظامين اعلا و اسفل . النظام الاعلى يضم الترعتين الرئيسيتين والفروع والمواجر بعد (2) و (11) و (107) على التوالي بجملة اطوال 2560 كلم ، بينما نظام الري الاسفل يتشكل من الترع الصغرى بعدد

1500 وطول 8100 كلم و 29000 ابو عشرين بطول 40000 كلم و 350000 ابو ستة بطول 1000000 كلم التصميم الاصلي لنظام الري بمشروع الجزيرة والمناقل يشتمل على قنوات امداد وقنوات مصارف ونسبة لطبيعة التربة الطينية المتماسكة وبعد مستوى سطح البحر (the water table) ، فلا توجد هناك مشكلة في التصريف تحت سطح الارض والحاجة فقط للتصريف السطحي لمياه الامطار الزائدة، ونظاما لتصريف بالمشروع يتكون من مصارف ثانوية تبلغ اطوالها 6000 كلم . ومصارف تجميع ومصارف رئيسية ومصارف تنفيس بطول 1500 كلم . المصارف الثانوية موازية لقنوات الامداد الحقلي وتصب في مصارف التجميع التي تصب في المصارف الرئيسية وهي التي تنتهي عند المصببات خارج المشروع او في النيل الازرق.

الموقع الجغرافي :

يقع مشروع الجزيرة الزراعي في وسط السودان بين النيلين الازرق والابيض في السهل الطيني الممتد من منطقة سنار الى جنوب الخرطوم وانشئ هذا المشروع عام 1925م واعتبر اكبر مشروع مروي في افريقيا.



شكل (1-3) يوضح موقع المشروع.

2.3 مصارف مشروع الجزيرة:

في موسم الامطار فان المصارف يجب ان تكون خالية وذلك للأسباب التالية :

- لمراعاة الامتداد الجديد الذي يكون هناك احتياط .
- النحر سيحدث في كافة المصارف وخصوصا في ابو عشر حيث هناك حوجه لمنشاءات حماية .
- الوضع الغير الصحي لمياه الصرف واثرها على الانسان والبيئة .
- مياه المصارف محسوبة خصما على حصة السودان من المياه .

هناك ميزة لمصرف ابو عشر حيث يستخدم لإعادة ضبط المياه في القناة الرئيسية خلال موسم الجفاف كما ان هناك استخدام زائد لمصرف بيكة في فترة الطلب العالي في اكتوبر وعليه يتم مراعاة التالي في المصارف :

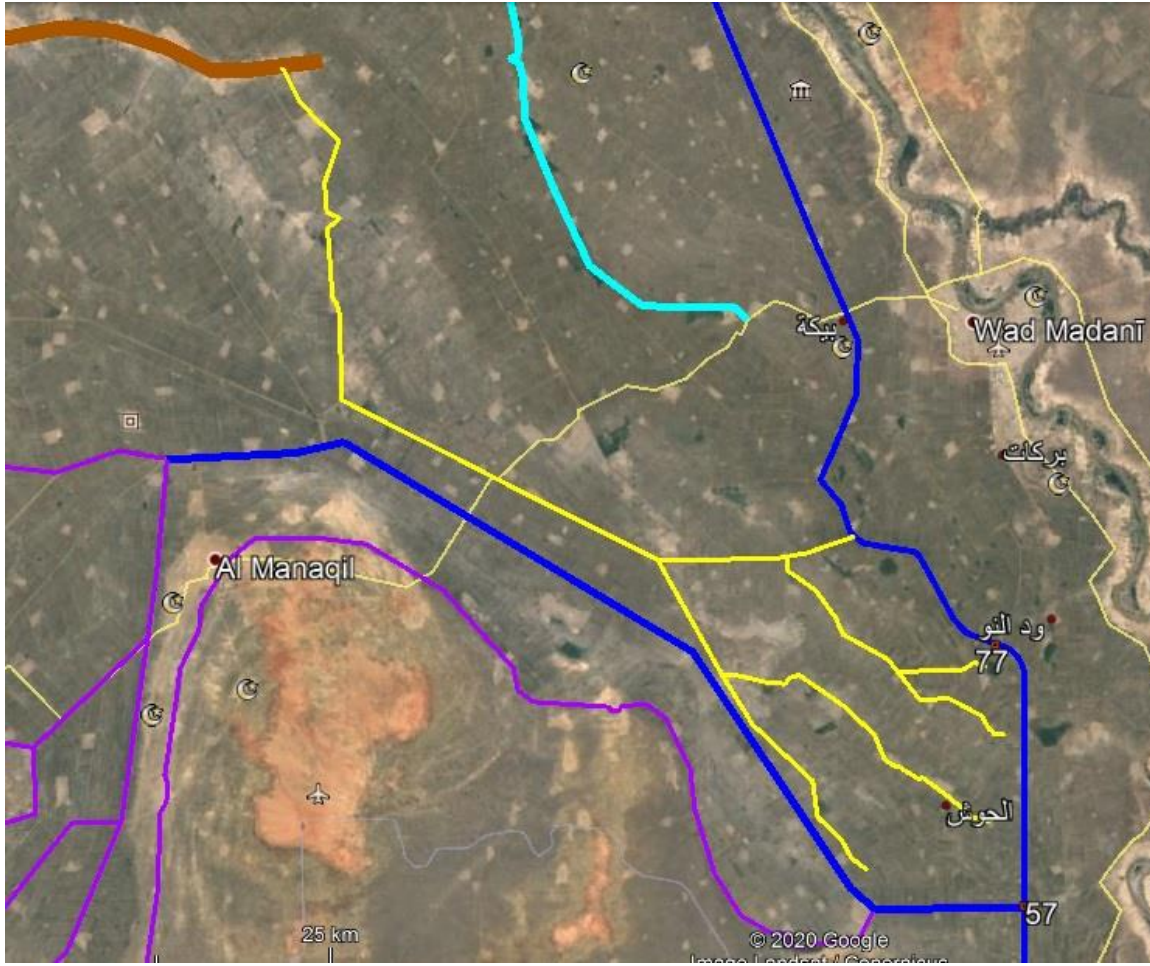
- مصرف كيلو 57 لا يستخدم بعد يوم 15 من شهر اكتوبر ويتم اغلاقه حتى 21 نوفمبر
- مصرف كيلو 77 يغلق ويجفف يوم 1 اكتوبر .
- مصرف بيكة لا يستخدم بعد يوم 15 نوفمبر الا للضرورة .
- مصرف ابو عشر يمكن ان يعمل حتى بعد نوفمبر لكن بسعة لا تتجاوز 300,000 متر مكعب في اليوم او حسب توجيهات ادارة عمليات الري في تلك الحدود .

السعة التقريبية للمصارف:

جدول رقم (1-3) يوضح السعة التصميمية للمصارف.

اسم المصرف	السعة التصميمية $Mm^3 \text{ \ day}$
مصرف كيلو 57	1.8
مصرف كيلو 77	0.4
مصرف بيكة	0.8
مصرف أبو عشر	1.2
مصرف المناقل	1.3

نهاية مصرف بيكة مصمم حتى يستوعب بالإضافة الى 300,000 متر مكعب في اليوم وان يستوعب المياه التي تأتي من مصرف الكريبة.



شكل رقم (3 - 2) يوضح المصارف المحصورة بين قناتي الجزيرة و المناقل

مجمل سعة هذه المصارف 5.5 مليون متر مكعب في الموسم وهو عبارة عن ثلاثة شهور وتعمل هذه المصارف بكفاءة 20% فقط اي ما يعادل 99 مليون متر مكعب في الموسم .

سعة المصارف يتم التعامل معها وفق المعطيات التالية :

جدول رقم (2-3) المعطيات الاساسية عن المصارف.

اسم المصرف	الامطار mm/day	تغيرات الطلبيات	امكانية تغير
كيلو 57	1.2	0.6	غير متاح
كيلو 99	0.4	0.4	غير متاح
بيكة	0.4	0.4	غير متاح
ابو عشر	0.4	0.4	متاح

جدول رقم (3-3) يوضح البوابات (نوعها عددها وارتفاعها وعرضها) :

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

جدول رقم (4-3) يوضح شبكة الصرف واطوالها :

المصارف	الرئيسية	الفرعية	الواقية	المنفسات	الطول الكلي /الكلم
طولها بالكلم	1500	600	240	152	2498

جدول رقم (5-3) يوضح عدد الترع واطوالها في شبكة الري الكبرى :

الترع الرئيسية	الجزيرة	المناقل	الجملة	الطول / كلم
1	1	1	2	430
6	6	5	11	615
72	72	35	107	1650
887	887	611	1498	8100
966	966	652	1618	10795

3-3 مشاكل مصارف المياه بمشروع الجزيرة الزراعي:

تم دراسة مشاكل الصرف في مشروع الجزيرة من خلال الآتي:

1. الزيارة الميدانية: تم عمل زيارة لمشروع الجزيرة فقد تم زيارة إدارة المشروع بمنطقة ود النو وتم الحصول على المعلومات الأساسية التي تسبب مشاكل الصرف.

شكل يوضح الزيارة

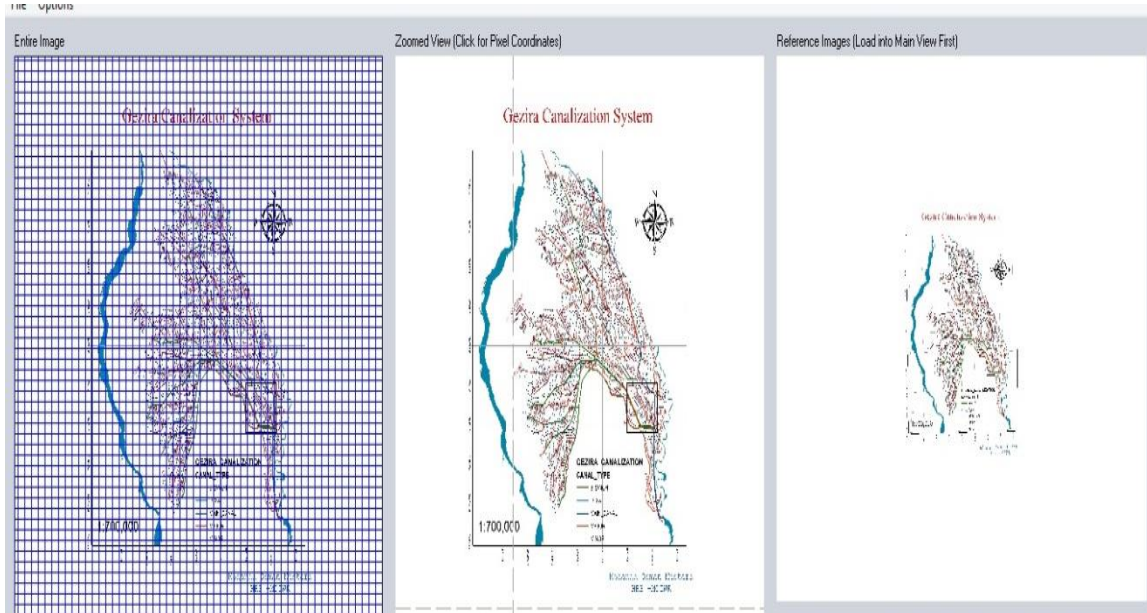
2. الزيارة الحقلية: تم زيارة لمنطقة قنطرة كيلو 77 وتم الحصول على معلومات عن المناطق المنخفضة التي تتجمع فيها المياه والتي تؤدي الي اعاقه الطرق المجاورة للمشروع.

3. المقابلات الشخصية: تم مقابلة المهندس المختص بهندسة الري وتم الحصول على تقرير كامل عن مشاكل الصرف في المشروع وخرط مبدئية عن المصارف.

4. استخدام التقنيات الحديثة:

• استخدام برامج **Glober Mapper**: حيث تم الحصول على خريطة لمشروع الجزيرة من دراسات سابقة مشورة على الأنترنت موضحة فيها الاحداثيات ومواقع القنوات والترع شكل رقم (3) وذلك لضبطها على الاحداثيات العالمية وتصديرها الى برنامج **Google Earth** وذلك للاستفادة منها في تحديد مواقع المصارف وخصائصها مثل (الطول، الميل، المسار،) وتم ذلك عبر الخطوات التالية:

• تحديد اربعة نقاط حاكمة على الخريطة والتي يتم بها عملية الضبط وهي موضحة بالآتي:



شكل رقم (3- 3) يوضح ضبط النقاط الحاكمة للخريطة

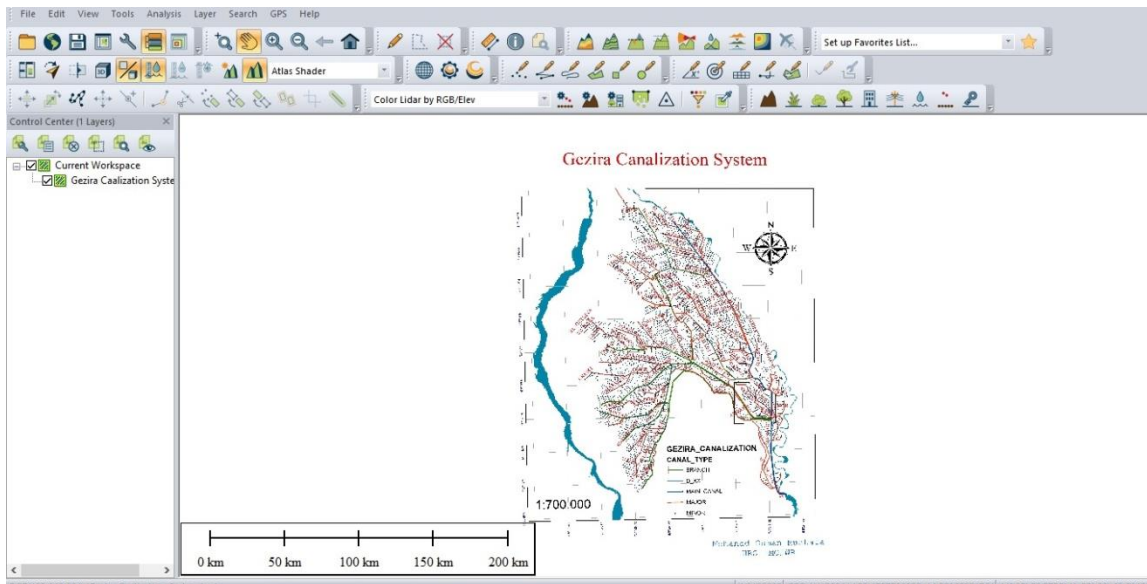
جدول رقم (6 - 3) يوضح احداثيات النقاط الحاكمة

النقطة	N	E
1	15 13 48	32 19 36
2	13 37 48	32 19 36
3	13 37 48	33 31 36
4	15 13 48	33 31 36

- يتم استدعاء الخريطة الى برنامج Global Mapper وبواسطة Open Data Files نستخدم النقاط في الجدول لضبط الخريطة في برنامج Global Mapper .

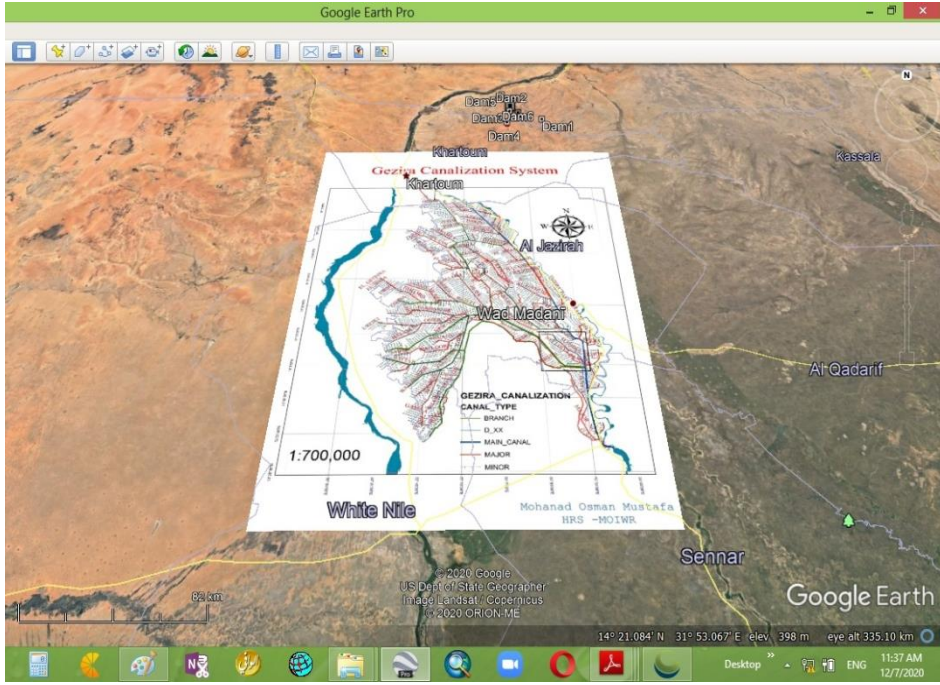


شكل رقم (3 - 4) يوضح برنامج قلوبال ماير



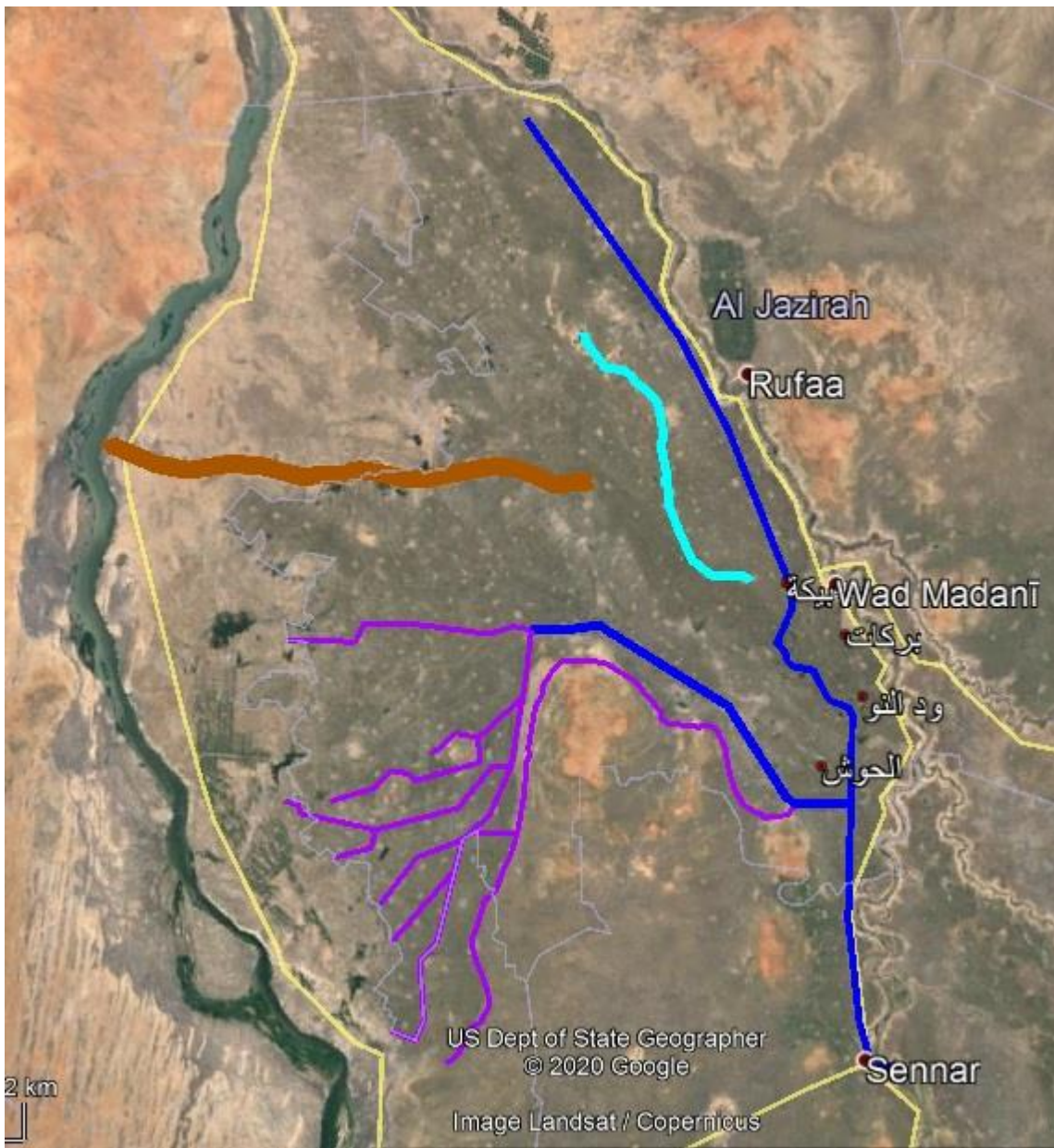
شكل رقم (3-5) يوضح استدعاء الخريطة الى البرنامج

- بعد ذلك يتم تحويلها الى صيغة (KML) وذلك لتصديرها الى برنامج Google Earth بحيث تظهر الخريطة في موقعها وتطابق القنوات في الخريطة مع القنوات في البرنامج شكل رقم (6).

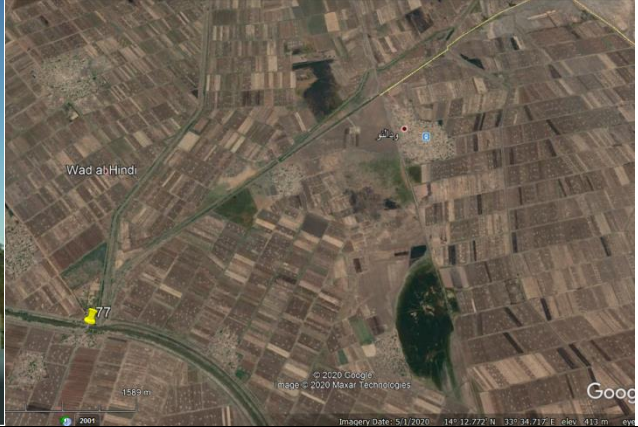
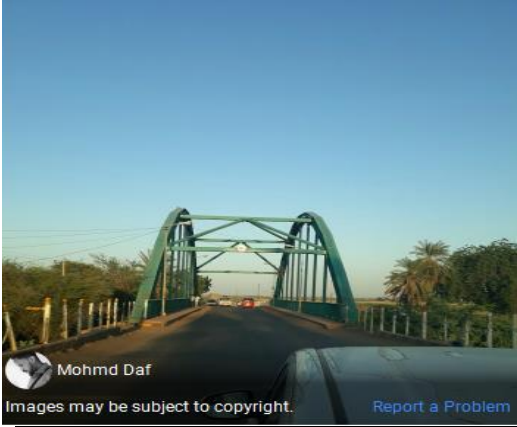


شكل رقم (3- 6) يوضح مطابقة الخريطة لموقعها الطبيعي

- تم الاستفادة من الخريطة السابقة في تحديد المعالم الاساسية لمشروع الجزيرة مثل:
 - التقسيمات الداخلية للمشروع.
 - تحديد مواقع الترع والمصارف بمسمياتها ومساراتها.
 - معرفة المناطق التي توجد بها مشاكل الصرف.
 - تحديد موقع خور يصلح كمقترح لمصرف رئيسي يجمع المياه م داخل المشروع الى خارجه (النيل الأبيض)
 - الاشكال من رقم (8) الى رقم (11) توضح ذلك

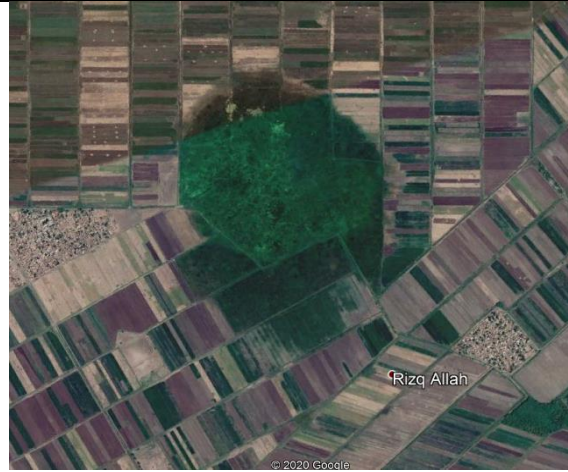


شكل (3 - 7) يوضح المناطق الاساسية للمشروع



مصرف بيكة

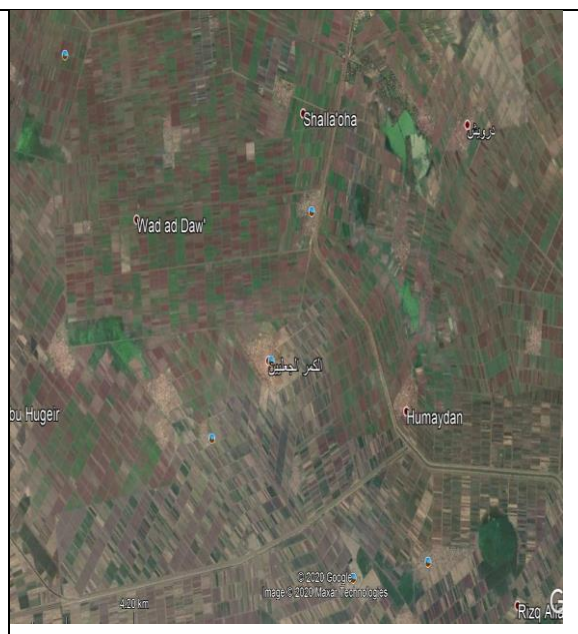
مشاكل المصارف قرب ود النو



قرية بيكة

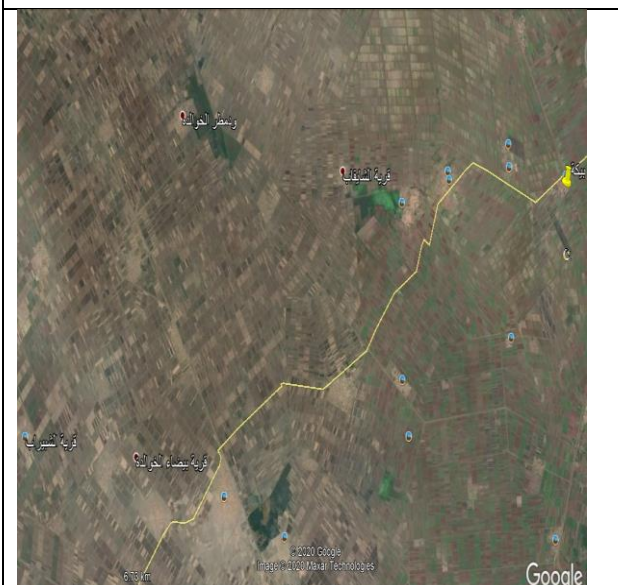
رزق الله

شكل (3 - 8)



مناطق بالقرب من حميدان

مناطق حول كمر الجليلين



ودمطر الخوالدة والشايقاب

ود يحيى

شكل (3 - 9)



شمال ود النوا



ام تربيات

شكل (3 - 10)



مصرف كيلو 77

جنوب ود النو

شكل (3 - 11)

من الخطوات السابقة تم التوصل الى ان معظم مشاكل الصرف تتركز في وسط المشروع أي

المنطقة الواقعة بين ترعتي الجزيرة والمناقل وهي تتلخص في سبعة مشاكل أساسية وهي:

- تحول المصارف من مصارف لتصريف المياه في فترة الخريف الى مصارف دائمة لتصريف المياه في الاراضي الزراعية (المشكلة في منطقة ود النو)
- تراكم الطمي ونمو الحشائش والاشجار داخل المصارف (الاشجار المعمرة والضارة) مما يؤدي الى صعوبة واعاقة التصريف شكل رقم (8).
- تسرب المياه من المصارف الى المناطق المحيطة وخاصة المناطق المنخفضة وقد تلاحظ ان هذه الظاهرة تتركز في المنطقة المارة بمجموعة من القرى بقرى وهي: شكل رقم (8).

• الشايقاب

• ود مطر الخوالدة

- طابت
- التكلفة جبارة الحلاويين
- الولي
- المحيرية
- عدم وجود البوابات والمنظمات في القنوات والترع الرئيسية والفرعية وابو عشرينات مما يؤدي الى عدم التحكم في المياه.
- عدم وجود البوابات والمنظمات في كثير من المصارف.
- تجمع المياه في المصارف لعدم إمكانية نقلها الى خارج المشروع.
- ضيق او انهيار بعض المعابر عن منطقة تقاطع المصارف مع الترع.

تتركز مشاكل الصرف في بعض المناطق مضمحة في الجدول رقم (7)

جدول رقم (3-7) يوضح مواقع مشاكل الصرف بمشروع الجزيرة

الوصف	المنطقة	الرقم
مغطى بالأشجار تماما الاشجار المعمرة والكثيفة والحشائش الجافة التي تعيق التصرف	مصرف كيلو 77	1
تتجمع فيها المياه في نهاية المصارف في المناطق المنخفضة التي تؤدي الي نموء الاشجار الضارة وتوالد الحشرات.	منطقة ود النو	2
تكوين المستنقعات والغابات الكثيفة	بالقرب من حميدان	3
وجود كمية كبيرة من الطمي والاشجار العالية مما تؤدي الي تقليل سعة المصرف	مصرف بيكة	4

3-4 الاسباب الرئيسية التي نتجت عنها مشاكل الصرف:

1. عدم وجود الصيانة الكافية للمنظمات التي تتحكم في توزيع المياه (المنظمات الوسيطة) %90 من اراضي المشروع في منطقة ودالنو طبيعتها منخفضة ويتم التصريف عن طريق الطلمبات واصبحت الطلمبات غير موجودة.

2. غياب عدد كبير من ابواب ابو عشرينات بسبب السرقات والتلف مصمم على 29000 باب ابو عشرين المفقود منها ما يقارب 10000 باب هذه الابواب تؤدي الى ملئ المصارف على مدار العام.
3. الاهمال وعدم الرقابة للمصارف.
4. الاستخدام المتكرر للمحاريث غير الموصي بها مثل المحراث ثلاثة صاجة.
5. عدم التسوية الجيدة لمعظم الحواشات بالمشروع .
6. غياب الدورة الزراعية داخل مشروع الجزيرة .
7. سلوك المزارع وعدم اتباع الارشادات واللوائح .
8. قيام سكان القرى المجاورة للأراضي الزراعية بعملية سحب المياه من قنوات الري مما ادى الى تكوين برك التي تعيق عملية الصرف الطبيعي.
9. بعض القنوات والترع (ابو عشرينات) لا تعمل بكفاءتها التصميمية.
10. عدم وجود مصرف رئيسي ينقل مياه الصرف
11. اثناء فترة ارتفاع منسوب المياه في المصارف توضع الجوالات بدلا عن ابواب ابو عشرينات التالفة والضائعة التي اصبحت غير مرئية بصورة واضحة وغاطسة داخل المياه في المصارف.
12. كانت هنالك شركات مسؤولة عن نظافة المصارف والقنوات الرئيسية والفرعية في المشروع بصورة دورية مثل الشركة الوطنية وكانت تقدم رواتب منتظمة وبمرور الزمن جاءت شركات خاصة ولم تلتزم بالنظافة الا بعد تقديم الرواتب بصورة منتظمة وتم وقف العمل من الشركات الخاصة للنظافة وبدا ظهور المشاكل مثل نمو الاشجار المعمرة والضارة والحشائش وترسب الطمي مما ادى الى قفل المصارف.

3-5 الآثار السالبة الناتجة عن عدم صرف المياه الزائدة:

- ضياع كميات كبيرة من المياه المتسربة من المصارف.
- عدم تصريف مياه الامطار بالسرعة المطلوبة مما يؤثر على المحاصيل والمزروعات.
- الاضرار بصحة الانسان وذلك نتيجة لتوالد الحشرات (البعوض والناموس).
- افساد الطرق المؤدية للقرى القريبة من المشروع.
- اتلاف منازل القرى الموجودة بالقرب من المناطق المنخفضة للمصارف.

- تلف الحواشات وذلك بنمو الأشجار والحشائش المعمرة.

3-6 الحلول المقترحة لمعالجة مشاكل الصرف:

وفقا للتحليل السابق الذي تم فيه تحديد مشاكل الصرف والاسباب تم اقتراح مجموع من الحلول

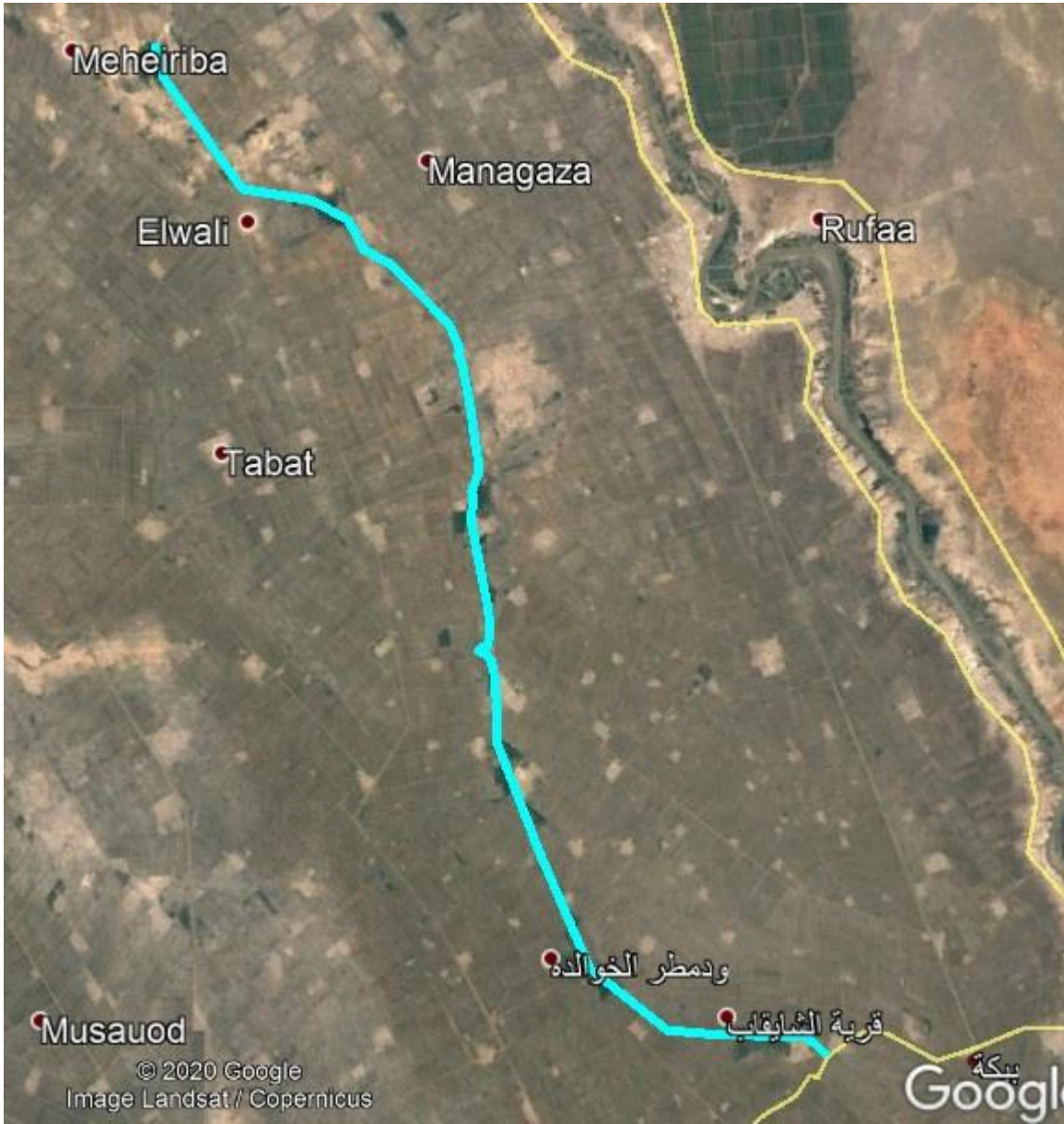
1. تغطية وتقوية اكتاف المصارف في المناطق المنخفضة بواسطة الخرسانة لمنع التسرب او الكسر.
2. نظافة المصارف بصورة مستمرة.
3. نظافة الترغ الرئيسية والفرعية.
4. الالتزام بالقوانين واللوائح من قبل المزارعين.
5. تفعيل نظام الري التكميلي.
6. عمل مصرف رئيسي يجمع المياه من نهاية المصرف الى النيل الأبيض
7. الاستفادة من المناطق المنخفضة التي تتجمع فيها المياه في الزراعة او السياحة.

تم الاستفادة من مجموعة من الخراط في عمل خرطة لبعض المصارف وتحديد مواقعها ومساراتها .
جدول رقم (3-8) يوضح المصارف المحصورة بين ترعتي الجزيرة والمنقل :

المصرف	الطول بالكم
ابو جعيرين	67
ود المقبول	22
الحوش	27.8
ابو قمري	24.3
ام تربيبات	6.7



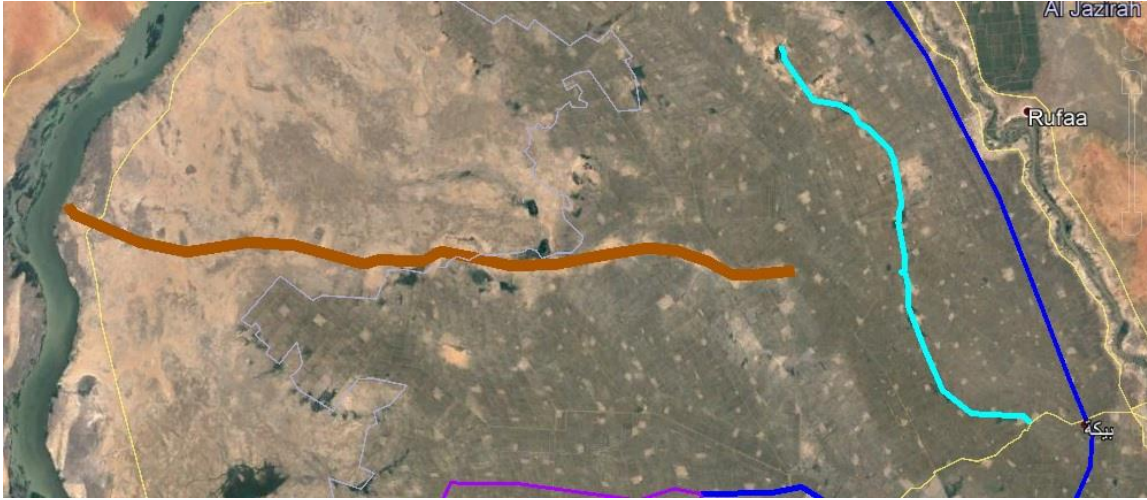
شكل (3 - 12) يوضح المناطق المنخفضة قبل اقتراح المصرف



شكل (3- 13) توضح المصرف بعد الاقتراح في المناطق المنخفضة

7-3 تصميم المصرف الرئيسي (المقترح):

يجب ان يتم تصميم مصرف رئيسي من نهاية المصارف الفرعية وذلك لنقل مياه الصرف الزائدة التي تم تجميعها من داخل المشروع لتصب في النيل الأبيض.



شكل (3- 14) توضح المصرف الرئيسي من مناطق المشاكل للنيل الابيض

بيانات المصرف الرئيسي (المقترح):

تم تخطيط مسار المصرف بمساعدة برنامج قوئل ايرث وتم تحديد بيانات المصرف المقترح

جدول رقم (3-9) يوضح بيانات المصرف الرئيسي المقترح

الكمية	البند
97.4	الطول بالكم
404	منسوب بداية المصرف
384	منسوب النهاية عند النيل الابيض
0.002	الميل
0.022	معامل ما نتج
1:2	نسبة ميل الجوانب
$10^3/3$ م ³ /ث	التصريف في المصرف

بفرض ان شكل مقطع المصرف شكل شبه منحرف.

المعادلة المستخدمة:

$$Q = \frac{1}{n} * \frac{(BY + ZY^2)^{5/3}}{(B + 2Y\sqrt{1 + Z^2})^{2/3}} * S^{0.5}$$

حيث :

Q: التصريف.

n : معامل ماننج.

B: عرض المصرف.

Y: عمق الماء.

Z: ميل الجوانب.

S: الميل.

نفرض أن عرض المصرف = 5.5 متر

وبتعويض القيم في المعادلة اعلاه وجد ان عمق الماء الذي يعطي التصريف المعطى هي:

$$Y = 0.9 \text{ m}$$

الباب الرابع

الخلاصة والتوصيات

4-1 الخلاصة:

تم دراسة مشاكل الصرف في مشروع الجزيرة وذلك عبر الزيارة الميدانية والزيارة الحقلية والمقابلات الشخصية بالإضافة الى استخدام التقنيات الحديثة مثل برامج (Global Mapper & Google Earth) حيث تم تحديد مواقع المناطق التي بها مشاكل للصرف ومعرفة أسباب هذه المشاكل ووضع بعض الحلول المقترحة قد خاصت الدراسة الى ان هنالك سبع مشاكل رئيسية للصرف في مشروع الجزيرة ومن اهم هذه المشاكل ضيق المصارف وذلك عن طريق تراكم الطمي ونمو الحشائش الاشجار بالإضافة الى تسرب المياه من المصارف في المناطق المنخفضة والتي تقع بالقرب من القرى والتجمعات السكنية بالمشروع والتي تعمل على تبديد المياه وتلوث البيئة ونقل الامراض، أيضا صعوبة التحكم في المياه في الترغ المصارف بسبب عدم وجود البوابات والمنظمات، أيضا عدم إمكانية نقل مياه الصرف الى خارج المشروع، انهيار بعض المعابر عن منطقة تقاطع المصارف مع الترغ، عدم التصريف الجيد لمياه الري الزائدة.

تم في هذا البحث اقتراح سبعة حلول عملية من أهمها صيانة وتأهيل المصارف والبوابات وذلك بإعادتها الى ابعادها التصميمية، نظافة القنوات والمصارف بصورة دورية، تقوية المصارف في المناطق المنخفضة، تفعيل نظام الري التكميلي، الالتزام بالقوانين واللوائح من قبل المزارعين، تخطيط وتصميم مصرف رئيسي مقترح يبدأ من نهاية المصارف ويصب في النيل الأبيض بطول 97.4 كلم وابعاد (97.4*5.5*0.9) متر.

4-2 التوصيات:

- 1/ تكملة خريطة المصارف وخاصة في منطقة المشروع التي تغزيها ترعة المناقل.
- 2/ انشاء قاعدة البيانات لمشروع الجزيرة تجمع فيها كل الدراسات السابقة والخرط ويتم ربطها بالشبكة العنكبوتية وذلك لسهولة الحصول عليها من قبل الباحثين ليتم الاعتماد عليها وعدم تكرار الدراسات.

3-4 المراجع:

1. مشكلات الري بمشروع الجزيرة، بروف محمد علي عبد الفضيل عبد الله، 2012م.
2. وزارة الري والموارد المائية، إدارة مشروع الجزيرة، قسم ود النو.
3. وزارة الري والموارد المائية، إدارة مشروع الجزيرة، ود مدني.
4. الاستاذ الدكتور، سمير محمد أسماعيل، تخطيط وتصميم نظم الري، 2009م.