

دراسة الري لمشروع زادي 1

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة المدنية

إعداد الطلاب:

أحمد بابكر سليمان بابكر

شمس الدين عبد الوهاب موسى الطاهر

محمد الخير عبد الرحمن الشيخ

كلية الهندسة - قسم الهندسة المدنية

جامعة الشيخ عبد الله البدري

فبراير 2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الآية

يقول تعالى

(أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَسُوقُ الْمَاءَ إِلَى الْأَرْضِ الْجُرُزِ فَنُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا تَأْكُلُ مِنْهُ أَنْعَامُهُمْ وَأَنْفُسُهُمْ أَفَلَا يُبْصِرُونَ)

سورة السجدة الآية (27)

صدق الله العظيم

الإهداء

بدأت مشواري بجد واجتهاد، وتجاوزت الكثير من الصعوبات والعقبات، وها أنا اليوم والحمد لله أطوي سهر الليالي، وتعب الأيام، أجنبي ثمار ما غرسته في طريق العلم وخلاصة مشواري بين طيات هذا العمل المتواضع.

أهدي خلاصة مشواري العلمي المتواضع لقامات تعجز الكلمات عن وصفها لمن كان لهم دور عظيم وبسمة واضحة في مسيرتي العلمية في دعمي وتشجيعي للوصول لهذا اليوم.

إلى الأب ورجل البر والإحسان، إلى الذي أرتبط اسمه بعمل الخير وحسن الخلق إلى رمز العطاء.

.....إلى جدي.....

إلى الينبوع الذي لا يمل العطاء، إلى التي حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها، إلى التي ما كتلت وهي تدعو لي بالنجاح والتوفيق والسداد

.....إلى والدي العزيزة.....

إلى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء الذي لم يبخل بشيء من أجل دفعي في طريق النجاح الذي علمني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر.

.....إلى والدي العزيز.....

إلى الذين يزيدون أسرتنا دفناً وحناناً، وإلى من حبهم يجري في عروقي وتوهج ذكراهم فؤادي.

.....إلى أخواني وأخواتي.....

إلى من ينيرون دروب الحياة بالعلم والمعرفة، إلى من كانوا مثالا للتفاني والعطاء، إلى من كانوا لنا شموعا مضيئة تضيء دروب طريقنا

.....دكاترتنا الأجلاء وأساتذتنا الأعزاء.....

إلى الجيل الأفضل مهندسي المستقبل وصناع الغد الأجل

.....الزملاء والزميلات.....

الشكر والعرفان

الشكر أولاً وأخيراً إلى الله رب العالمين لإكمال هذه المرحلة من مسيرتي العلمية إخراج هذا البحث بصورة متواضعة.

أرجو كل الشكر والتقدير إلى الذي كان شمعة الدرب التي تنير لي الطريق ...

إلى الذي طوقني بحلمه وعطفه ورعايته ...

من لا يمل ولا يمل فلا ألقاه إلا متهللاً سمحاً ...

دكتور: أبو بكر أحمد

حفظه الله ورعاه، الذي تفضل مشكور بالإشراف على هذا البحث، وراعي البحث والباحث حق الرعاية فقربني منه ووجهني وأرشدني إلى المنهج السليم في البحث ويسدني وأفادني أيما إفادة فاسأل الله تعالى أن يجازيه خير ما جازى معلماً ومربياً عن طلابه، يمتع بالصحة والعافية

والشكر وكل الشكر إلى كل أساتذتي الأجلاء ومنهم

دكتور عبد القادر الزين

أستاذ سيد أحمد

أستاذ هشام مكاي

أستاذ عبد الرحمن محمد

المستخلص

تناول البحث دراسة الري لمشروع زادي 1 لأهميته الاقتصادية والاجتماعية ومساهمته في الدخل القومي.

تطرق الدراسة تحليل للإخطاء الهندسية التي صاحبت إدارة وتخطيط وتصميم وتشبيد المشروع وحجم الأضرار الواقعة عليها واقتراح المعالجات والحلول الذكية المستدامة والاقتصادية وجمع المعلومات النظرية من البحوث السابقة ومقابلات مهندسين الموقع والإنترنت والمراجع أما الجانب النظري فقد جمع المعلومات عن طريق البرامج الحاسوبية وهي برامج Google earth و Clamwat و Cropwat و Excel واستخدام المدونة للتخطيط وتصميم القنوات الرئيسية.

Abstract

The research dealt with the irrigation study of the Zadi 1 project due to its economic and social importance and its contribution to the national income.

The study deals with an analysis of the engineering errors that accompanied the management, planning, design and construction of the project, the extent of the damages incurred, the proposal of smart, sustainable and economic solutions and solutions, the collection of theoretical information from previous research, interviews of site engineers, the Internet and references. Blog to plan and design the main channels.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	البند
i	الآية	
ii	الإهداء	
iii	الشكر والعرفان	
iv	المستخلص	
v	Abstract	
vi	قائمة المحتويات	
viii	قائمة الجداول	
ix	قائمة المخططات	
الفصل الأول: المقدمة		
2	مقدمة	1.1
2	منطقة الدراسة	2.1
4	مشكلة البحث	3.1
4	أهداف البحث	4.1
4	منهجية البحث	5.1
4	هيكلية البحث	6.1
الفصل الثاني: الإطار النظري		
7	علم الري	1-2
7	تعريف الري	1-1-2
7	الغرض من عملية الري	2-1-2
8	مصادر مياه الري	3-1-2
8	اختيار طريقة الري	4-1-2
8	نظم وطرق الري	5-1-2
19	المشاريع الزراعية بولاية نهر النيل	2-2
20	قنوات الري	3-2

20	تعريف القناة	1-3-2
20	تصنيف القنوات حسب الوظيفة	2-3-2
21	تصنيف القنوات حسب الشكل	3-3-2
23	معلومات عن قنوات الري	4-2
الفصل الثالث: الإطار العملي		
27	التخطيط	1-3
27	أسس التخطيط	1-1-3
27	برنامج earth Google	2-1-3
28	تخطيط المشروع	3-1-3
29	حساب الاستهلاك المائي لمشروع زادي 1	2-3
29	برنامج clam wat2.0	1-2-3
32	برنامج crop wat8.0	2-2-3
39	تصميم المشروع	3-3
39	مكونات المشروع	1-3-3
39	تصميم الترع	2-3-3
الفصل الرابع: المشاكل والحلول		
45	المشاكل والحلول	1-4
49	النتائج ومناقشتها	2-4
الفصل الخامس: الخلاصة والتوصيات		
52	الخلاصة	1.5
52	التوصيات	2.5
53	المراجع	
	الملاحق	

فهرس الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
3	منطقة الدراسة	1-1
9	الري بالغمر	1-2
10	الري بالأحواض	2-2
11	الري بالشرائح	3-2
12	الري بالتخطيط	4-2
13	الري بالرش	5-2
15	الري بالتنقيط	6-2
16	الري المحوري	7-2
17	الري تحت السطحي	8-2
21	القنوات المستطيلة	9-2
21	القنوات المركبة	10-2
22	القنوات المثلثية	11-2
22	القنوات الدائرية	12-2
28	صورة للمنطقة من برنامج Google earth	1-3
29	تخطيط القنوات الرئيسية	2-3
31	منطقة الدراسة من برنامج clam wat	3-3
33	نافذة بيانات المناخ	4-3
34	نافذة بيانات الأمطار	5-3
35	نافذة معلومات النبات	6-3
36	نافذة بيانات التربة	7-3
36	نافذة لاحتياج المحصول من الماء	8-3
37	جدولة مياه الري	9-3
38	نافذة التركيبية المحصولية	10-3
38	الاحتياج المائي للتركيبية المحصولية	11-3
50	نتائج تصميم الترع الرئيسية	1-4

فهرس الجداول

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
19	المشاريع الزراعية بولاية نهر النيل	1-2
28	بيانات التخطيط	1-3

الباب الأول

المقدمة

الباب الأول

المقدمة

1-1 مقدمة:

لقد ارتبط تطور الحضارات القديمة ارتباطا وثيقا بمنشاء وتقدم الري كما إن معظم الحضارات ازدهرت وترعرعت حول مجاري الأنهار كما هو الحال بمصر والعراق والهند والصين.

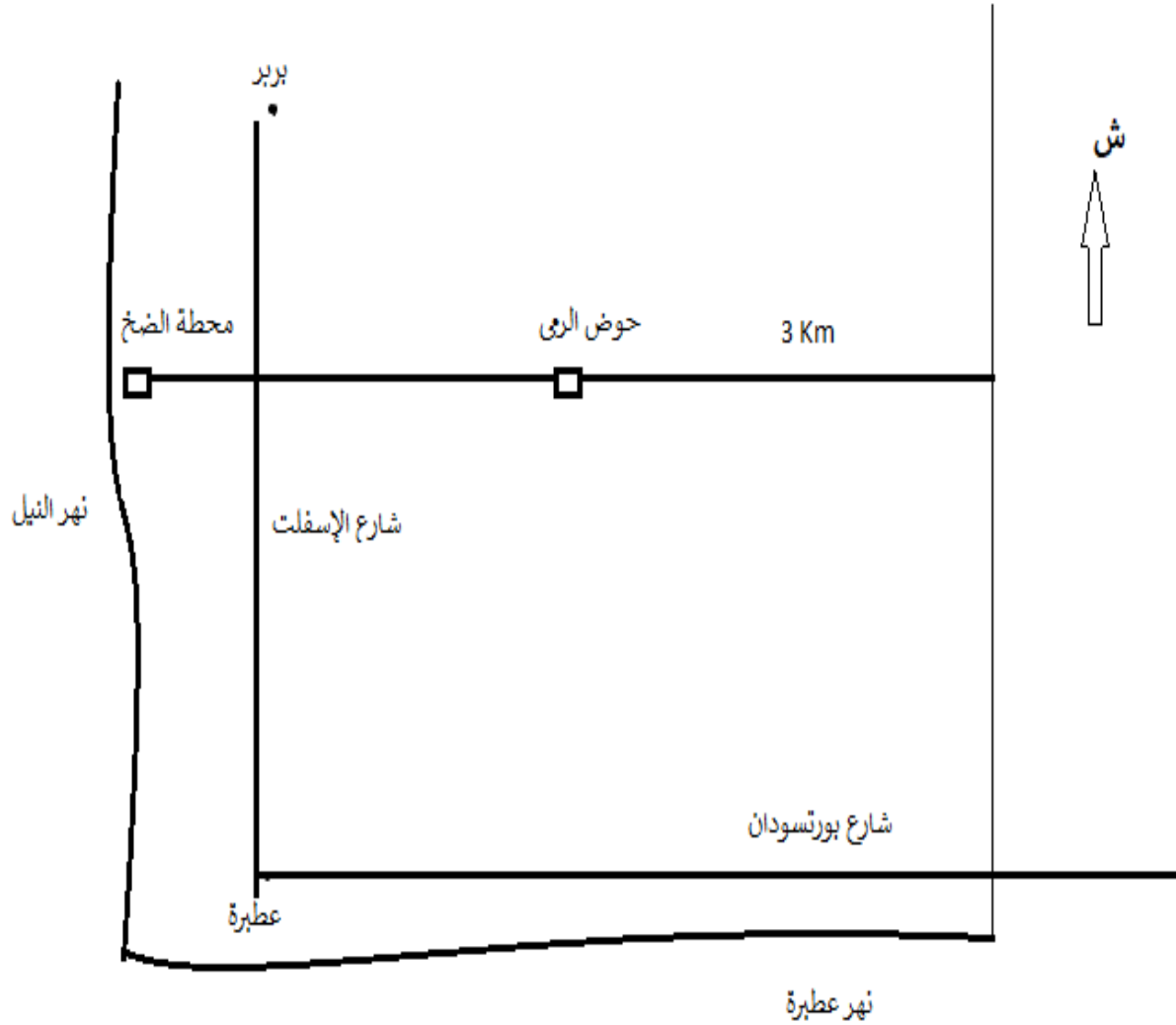
فمنذ أكثر من خمسة آلاف عام ادخل الري الحوضي بمصر وأقيماً قدم سد مائي بناءه الإنسان على مجرى النيل ثم بدأ تطوير نظام الري من الري الحوضي إلى الري من الآبار واستخراج الماء منه ثم عرف الإنسان السدود والقناطر إلى السدود الضخمة في بدايات القرن العشرين. تعتبر المياه من أهم العوامل الرئيسية في نمو النباتات ولكي يقوم الإنسان بعمل زراعي لا بد من توفير مصدر كافي من المياه وتوصيله إلى النبات بصورة كافية دون أي زيادة أو نقصان حتى يضمن النمو الجيد للنبات بصورة صحيحة ومن أهم مصادر هذه المياه الأنهار والبحيرات والأنهار والآبار الجوفية والسدود ولكي نقوم بتوصيلها إلى النبات لا بد من إتباع بعض الطرق المستخدمة لنقل المياه من مصادره إلى النبات والتي قام الإنسان بتطويرها من الطرق اليدوية إلى الحيوانية إلى الآلية إلى الآن وصل نظام الري بالرش ويقصد بالري إضافة المياه اللازمة للتربة لضمان إيجاد الرطوبة المناسبة لنمو النبات.

ويعبر عن احتياجات المحاصيل بالمقنن المائي وتتوقف كمية المياه على نوع المحصول والعوامل المناخية والحرارة والرطوبة وشدة الرياح وكمية الإطمار وطول فترة النمو.

1-2 منطقة الدراسة:

يعتبر مشروع زادي 1 العمود الفقري لاقتصاد مدينة بربر والقوى المحيطة بها حيث يعتمد عليه معظم السكان في دخلهم ويقع المشروع في جنوب مدينة بربر منطقة المخيرف بولاية نهر النيل علي الضفة الشرقية لنهر النيل ويبعد عن مدينة عطبرة حوالي 22 كيلومتر ويبعد عن مصنع أسمنت بربر حوالي 10 كيلومتر في الإحداثي (33.99 شمالا 17.96 شرقا) ويتبع المشروع لشركة زادنا العالمية وتبلغ مساحته مليون فدان ويحتوي علي 3500 ألف جهاز ري محوري كما يحوي المشروع 102 حظائر عجول تمسين بسعة 240 ألف رأس سنويا و7 حظائر أبقار حلوب بسعة 3600 بقرة كما يحوي مزارع دواجن تنتج 18 ألف بيضة في اليوم ويتضمن مجموعة من المشاريع المصاحبة كمحطة توليد الكهرباء لضخ المياه مباشرة من النيل وقرية

صادر وبورصة ومكاتب تخليص بإضافة لوحدات تبريد وتعبئة ومخازن ووحدات حجز وطرق رابطة بين هذه الوحدات بإضافة لتوفير مائة ألف وظيفة من فنيين وعمال وإداريين ومشرفين ومتعاقدين ويتوقع العائد السنوي للدولة من المشروع بحوالي مليار وخمسمائة مليون دولار.



الشكل (1-1) يوضح منطقة الدراسة.

3-1 مشكلة البحث:

- الاستهلاك المائي الكبير نسبة لجفاف المنطقة .
- التعرف علي المشروع .

4-1 أهداف البحث:

- دراسة طريقة الري لمشروع زادي 1.
- تخطيط وتصميم قنوات الري.

5-1 منهجية البحث:

اعتمد البحث في الجانب النظري على الدراسات السابقة لمشاريع الري والمراجع والبحوث بالمكتبة والشبكة العنكبوتية (الانترنت).

أما بالجانب العملي فقد تم استخدام كل من:

- الزيارة الميدانية.
- جمع المعلومات من مهندس الموقع.
- برنامج Googleearth.
- تخطيط القنوات.
- برنامجي Climwat و cropwat لحساب الاستهلاك المائي للمشروع.
- تصميم القنوات بواسطة المدونة.

6-1 هيكل البحث:

الفصل الأول: يتضمن هذا الفصل عدة بنود وهي عبارة عن المقدمة، منطقة الدراسة، مشكلة البحث، أهداف البحث، منهجية الدراسة، هيكل البحث.

الفصل الثاني: يشتمل الفصل الثاني علي الإطار النظري للمشروع ويذكر فيه كل من الري وتعريفه وأنواعه وأقسامه، مشاريع الري بولاية نهر النيل، قنوات الري.

الفصل الثالث: يحوي الإطار العملي كل من حسابات الري لمشروع زادي 1, حساب قنوات الري، تصميم قنوات الري.

الفصل الرابع: فيه يتم تلخيص ومناقشة النتائج من الفصل الثالث مع ذكر المشاكل والحلول لها.
الفصل الخامس: يحوي خلاصة البحث، التوصيات، المراجع والملحقات.

الباب الثاني

الإطار النظري

الباب الثاني الإطار النظري

2-1 علم الري:

يعرف علم الري بأنه دراسة طرق تجميع المياه الصالحة للري من مصادرها المختلفة وإيصالها إلى الأراضي الزراعية بالكميات المطلوبة ودراسة طرق الري المختلفة والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بغرض استخدام المياه في عملية الري بشكل صحيح وبطرق اقتصادية.

تكمن أهمية الري في تطور وتقدم وتنمية البلاد والأمم في الآتي:

- يعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات الإنتاجية.
- توفير الاحتياجات الأساسية للإنسان ومن أهمها الغذاء.
- تكتسب الزراعة أهمية إستراتيجية في معظم دول العالم وأوشكت إن تفوق في أهميتها جميع الثروات الطبيعية الأخرى.
- شهد قطاع الري في العقود القليلة الماضية تقدماً تقنيا ملحوظاً.
- تطوير نظم الري السابقة وابتكار نظم حديثة.
- علم الري يجمع بين العلوم الزراعية والعلوم الهندسية.
- يعتبر الري من أهم العمليات التي تقوم حياة النباتات وقد تجلت أهمية الماء لجميع الكائنات الحية بما فيها النباتات من هنا جاء التفكير في طرق أو أنظمة الري التي تستخدم لإمداد الأراضي الزراعية بالماء وقديماً كانت هنالك طرق للري مثل الحياض والغم.

2-1-1 تعريف الري:

يعرف الري بأنه إضافة الماء صناعياً إلى التربة بكميات مناسبة تكفي للمحافظة على رطوبتها وإمداد المنطقة التي توجد فيها جذور النباتات بالمياه اللازمة لنموها.

2-1-2 الغرض من عملية الري:

إن الهدف الأساسي لعملية الري هو تزويد التربة بالمياه اللازمة لنمو النباتات إلا أن هناك أغراضاً أخرى لعملية الري وهي:

- تبريد التربة والهواء الجوي المحيط حتى يكون هناك مناخ ملائم لنمو النباتات.
- غسل التربة لإزالة الأملاح الموجودة في الطبقة السطحية من التربة.
- ري الأرض قبل حرثها لسهولة اختراق أسلحة المحاريث للتربة والتقليل من القدرة اللازمة للحرث.

- إذابة الأسمدة مع مياه الري وإضافتها إلى التربة.
- عمل غطاء حول النباتات في المناطق الباردة للتقليل من مخاطر الصقيع .

2-1-3 مصدر مياه الري:

وتنقسم إلى المصادر إلى نوعين:

أولا مصادر طبيعية:

تشمل مياه الأمطار والمياه السطحية (البحيرات والأنهار) ويجب أن نستخدم هذه الموارد بطريقة مستدامة , تعتمد مياه الأمطار على الظروف المناخية للمنطقة. المياه السطحية هي مورد محدود وعادة ما يتطلب بناء السدود والخزانات ذات الأثر الكبير.

ثانيا المصادر البديلة:

- المصادر البديلة من مياه الري إعادة استخدام مياه النفايات ومياه الصرف.
- ولكن استخدام المياه المعالجة في الري قد يكون لها بعض الآثار السلبية على الصحة العامة والبيئة. هذا سيعتمد على تطبيق إعادة تدوير المياه وخصائص التربة والظروف المناخية والممارسات الزراعية. ولذلك فمن المهم أن كل هذه العوامل تأخذ بعين الاعتبار في مجال إدارة المياه المعاد تدويرها .

2-1-4 اختيار طريقة الري المناسبة:

يتم اختيار طريقة الري المناسبة بناء على العوامل التالية:

- نوع التربة وتركيز الأملاح بها .
- طبوغرافية الأرض .
- كمية المياه المتوفرة والتي يمكن استخدامها في عملية الري.
- نوعية المحصول المراد زراعته .
- الظروف المناخية السائدة في المنطقة .

2-1-5 نظم وطرق الري:

2-1-5-1 الري السطحي: Surface Irrigation Systems:

تتم عملية الري السطحي بثمانية طرق هي:

1/ الري بالغمر:

هو من أقدم طرق الري وأكثرها انتشاراً وتستخدم لري كثير من المحاصيل الزراعية هنالك نوعان من نظام الري بالغمر:

- الغمر بدون تحكم.
- الغمر بالتحكم (بالحواجز).

أولا الغمر بدون تحكم:

يتم إيصال المياه ونقلها من مصدرها إلى الحقل عبر القنوات توجد عليها فتحات تبعد عن بعضها مسافة (25 m-20) وقد تختلف هذه المسافة باختلاف انحدار الأرض، وتتسرب المياه من الفتحات الموجودة على فتحات القناة إلى المساحات المراد ريها وتكون المياه حرة الحركة وتترك لتتسرب من خلال الأرض حتى تصل إلى منطقة انتشار جذور النباتات.



الشكل (1-2) يوضح الري بالغمر.

مميزات الغمر بدون تحكم:

تمتاز طريقة الري بالغمر بدون تحكم بانخفاض تكاليف تجهيز الأرض قبل الزراعة فالأرض لا تحتاج إلى عمليات تسوية كبيرة كما لا يكون هناك حاجة لإقامة قنوات ري فرعية أو أحواض.

عيوبها:

- عدم انتظام توزيع المياه في الحقل، فقد تكون كمية المياه الموصلة إلي احد أجزاء الحقل اقل من كمية المياه في الأجزاء الأخرى.
- تآكل وانجراف سطح التربة بسبب زيادة سرعة المياه عند خروجها من القنوات وانسيابها على سطح الأرض.
- فقد المياه بسبب الجريان السطحي وتسرب المياه إلى أعماق كبيرة داخل التربة وتكون بعيدة عن منطقة انتشار جذور النباتات.

ثانيا الغمر بالتحكم (بالحواجز):

يتم تقسيم الحقل إلى عدة أقسام وكل قسم تتم إحاطته بجسور أو حواجز ترابية يطلق عليها الحوض .
تتم زراعة كلا قسم بالنباتات وتتم عملية الري بإطلاق المياه في هذه الأقسام والسماح للمياه بالتسرب إلي المنطقة التي توجد بها جذور النباتات.

2/ الري بالأحواض: Basin Irrigation:

تتم بتقسيم الحقل إلي عدة أحواض صغيرة بواسطة حواجز ترابية, وتختلف مساحة الحوض تبعاً لنوع التربة والمحصول المراد زراعته فكلما كان المحصول محباً للماء كلما زادت مساحة الحوض حتى يتسع لكمية كبيرة من المياه تكفي لاحتياج النباتات.

ويتم نقل من مصدرها (بئر – نهر – بركة) إلي الحقل بواسطة قناة ري رئيسية تتفرع منها قنوات ري فرعية وكل قناة تستخدم في صفيين من الأحواض , وتتم عملية الري بعمل فتحات لدخول الماء إلي الأحواض التي توجد في نهاية القناة الفرعية ثم تسد الفتحات ويقفل على الماء داخل كل حوض ويحول الماء إلي الأحواض الموجودة في نهاية القناة الفرعية وتسمى هذه الطريقة بطريقة (الري على الطالع) .



الشكل(2-2) يوضح الري بالأحواض.

مميزات الري بالأحواض :

- تستخدم هذه الطريقة في زراعة العديد من المحاصيل الزراعية المختلفة مثل الحبوب والأعلاف
- سهولة إجراء عملية غسيل التربة من الأملاح الزائدة .
- لا تحتاج هذه الطريقة إلي إجراء عملية الصرف .

عيوب الري بالأحواض :

- تحتاج إلى جهد كبير أثناء عملية تسوية سطح الأرض وتقسيمها إلى أحواض.
- تعيق الحواجز الترابية للأحواض وقنوات الري الفرعية .
- تتطلب هذه وجود عدد كبير من العمالة لملاحظة امتلاء الأحواض بالمياه وتحويلها من حوض إلى آخر .

3/ الري بالشرايح :Border Irrigation:

تتم تقسيم الحقل باستخدام الحواجز الترابية إلى عدد من الشرايح المستطيلة كل منها بعرض يتراوح من (10-20)m وبطول يتراوح من (40-100)m ويتم إطلاق المياه من القنوات الفرعية إلى الشرايح عن طريق بوابات وتترك المياه لكي تنساب ببطء إلى نهاية الشريحة مما يؤدي إلى ابتلال التربة ووصول المياه إلى منطقة جذور النباتات ويتم عمل الشريحة بحيث يكون انسياب الماء بداخلها , ويعاب على هذه الطريقة ارتفاع تكاليف تجهيز الأرض وتقسيمها.



الشكل(2-3) يوضح الري بالشرايح.

مميزات الري بالشرايح :

- كفاءة الري عالية .
- سهولة استخدام الآلات الزراعية نظراً لطول الشريحة الكبيرة ويراعي ان يكون عرض الشريحة مساوياً أو ضعف عرض الآلات الزراعية المراد استخدامها في خدمة المحصول
- لا تحتاج الأراضي عمليات تسوية كبيرة.

4/ الري بالخطوط الكنتورية: Contour Furrow:

تستخدم هذه الطريقة في الأراضي شديدة الانحدار والتي يصعب تسويتها ويتم تحديد كل حوض بحاجزين موازيين تجاه الانحدار (خطوط الكنتور) والحاجزين الآخرين يكونان متعامدين على اتجاه الكنتور , وعند الري فإنه يتم غمر الأحواض العليا بالماء وبعد امتلائها فإنه يتم نقل المياه إلى الأحواض الأقل ارتفاعاً أما كمية المياه الزائدة عن حاجة الأحواض فإنها في النهاية تتجمع في الحوض الكنتوري الأقل ارتفاعاً وطريقة الري بالأحواض الكنتورية تكون مناسبة للمحاصيل التي تزرع علي سفوح الجبال .

5/ الري بالخطوط:Furrow Irrigation:

تتم في خطوط مستقيمة ومتوازية يتم عملها يدوياً أو آلياً باستخدام آلات شق الخطوط وطول الخط يتراوح من (100-200) m وكلما زاد طول الخط تآكل التربة وتعرضها للانحراف وتسرب الماء إلى باطن التربة لذلك فإن الخطوط التي تقام في الأراضي الرملية المفككة تكون أقل طولاً من الخطوط التي تقام في الأراضي المتماسكة.



الشكل(2-4) يوضح الري بالخطوط.

عيوب الري بالخطوط:

- يؤدي سقوط الأمطار في المناطق الممطرة إلى انجراف الخطوط وتدمير المحصول نتيجة لجريان المياه بسرعة عالية.
- عدم ضمان انتظام توزيع انتشار المياه.
- تحتاج إلى جهد في إصلاح وإعادة الخطوط في حالة تدهورها.
- تحتاج الأراضي عملية تسوية حتى تكون بميل يسمح بسرير المياه في الخطوط.

6/ الري بالرش Sprinkler Irrigation System:

طريقة الري بالرش مستوحاة من فكره سقوط الأمطار على سطح التربة وذلك عن طريق دفع المياه تحت ضغط عالي من خلال فتحات تعرف بالرشاشات لتخرج في صورة رذاذ أو قطرات صغيرة تنتشر في الجو ثم تسقط على التربة وتنتسرب حتى تصل إلى المنطقة التي توجد فيها جذور النباتات .



الشكل (2-5) يوضح الري بالرش.

أجزاء نظام الري بالرش :

- المضخة.
- خط الأنابيب الرئيس .
- خطوط الأنابيب الفرعية .
- حوامل الرشاشات .
- الرشاشات.

أنواع الرشاشات:

تنقسم الرشاشات إلى ثلاثة أنواع هي:

- الرشاشات الدوارة.
- رشاشات الأنابيب المثقبة.
- الرشاشات المدفعية.

أنواع الري بالرش:

يتم تقسيم نظام الري بالرش إلى ثلاثة أنواع هي:

- الرش التقليدي
- الرش بالرشاش المدفعي
- نظام الري بالرشاش المحوري

أنواع الرش التقليدي:

توجد ثلاثة أنواع من الرش التقليدي:

- نظام الرش الثابت.
- نظام الرش نصف الثابت.
- نظام الرش المتنقل.

مميزات الري بالرش:

- لا يرتبط بطبيعة سطح الأرض وبالتالي فإن الأرض لا تحتاج إلي عملية تسوية.
- خفض كمية المياه المستخدمة في عملية الري ولذلك يستخدم في المناطق التي يوجد بها نقص أو شح في مياه الري.
- يستخدم في الأراضي الرملية المفككة ذات النفاذية العالية لسهولة تسرب المياه في التربة ووصولها إلى منطقة جذور النباتات.
- عدم وجود قنوات الري والحواجز الترابية مما يؤدي إلي زيادة المساحة التي يمكن زراعتها في الحقل.
- سهولة استخدام الآلات الزراعية وخدمة المحصول.
- عدم الحاجة لإجراء عملية الصرف.
- عدم انجراف التربة وفقد العناصر الغذائية الموجودة في الطبقة السطحية بسبب الجريان السطحي للمياه.
- يقلل من تأثير الصقيع على النباتات أثناء فصل الشتاء.

عيوب الري بالرش:

- يتأثر نظام الري بالظروف الجوية فلا يستخدم في حالة ارتفاع درجة حرارة الجو التي تؤدي إلي تبخر بذرات وقطرات الماء قبل وصولها إلي سطح الأرض، كما أن نظام الري بالرش لا يمكن استخدامه في

حالة هبوب الرياح الشديدة والتي تؤدي إلى انجراف قطرات الماء ونقلها إليأماكنأخرى , وينصح بعدم استخدام الري بالرش عندما تزيد سرعة الرياح عن 5m/s.

- عند استخدام المياه التي تكون درجة ملوحنتها عالية في ري النباتات لأن ذلك يؤدي إلي احتراق أوراق النباتات بفعل الأملاح المتبقية على سطحها بعد تبخر الرياح.
- ارتفاع التكاليف الأولية اللازمة لعمل شبكة الري بالرش.

7/ الري بالتنقيط: System Drip Irrigation:

هي احدي وسائل الري وسقي الأشجار و النباتات من خلال تأمين اقل كمية كافية من الماء للنبات بدون هدر وتشبع المنطقة المحيطة يذهب هدرأ، يمكن استخدام هذه الطريقة من الري في ري الأشجار و بالتالي سيكون حينها الري موضعي أي نروي جزءاً محدداً من المساحة المخصصة لكل شجرة و العمق المحدد بحيثثقل من عمليات الهدر و الحفاظ علي مياه لري مساحات اكبر و بشكل مقنن



الشكل(2-6) يوضح الري بالتنقيط.

مميزات نظام الري بالتنقيط:

- تناسب الأراضي الرملية الصحراوية ولا تحتاج إلى تسوية.
- توفير مياه الري بسبب نقص الفاقد مما يزيد من كفاءة الري وهي
- اعلي الأنظمة من حيث الكفاءة.
- تؤدي إلي رفع كفاءة الأسمدة الكيميائية نتيجة لقلّة ماء الصرف.
- ينتج عن تنظيم الري برفع كفاءة الأسمدة المضافة زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الأرض مع المحافظة علي البيئة بمنع غسل الأسمدة و توصيلها إلي المياه الجوفية.
- تزداد الإنتاجيةأيضا بسبب عدم استقطاع مساحة من الأرض في عمل نظم الري.

- توفير العمالة بسبب نقص الحشائش ولكون الري والتسميد يتمان من خلال مياه الري بالشبكة تمكن من استخدام مياه ري ذات ملوحة مرتفعة نسبيا.
- مياه الصرف فيها محدودة للغاية وقد لا توجد حاجة للصرف .
- تناسب جميع الأشجار و محاصيل الخضر و المحاصيل الحقلية التي تزرع متباعدة .
- طريقة حديثة تسمح بالاقتصاد في المياه و تجنب غل التربة .

عيوب الري بالتنقيط :

- كلفة تركيب نظام الري أكثر من الأنظمة الأخرى , والشمس يمكن أن تؤثر بالأنابيب
- إذا كانت الماء غير منقية أو المعدات لا تخضع لصيانة دورية قد تنسد الأنابيب.

8/ الري المحوري: Center-Pivot System:

هو احد أساليب الري الحديثة ، يقوم مبدؤه على أنبوب طويل يدور من طرف واحد كالزراع وتبقى نهايته الأخرى موصولة بمصدر الماء، فيرسم دائرة نصف قطرها طول الأنبوب .وبالتالي يأخذ الحقل شكل دائرة ، يستعمل هذا النوع من الري لري المحاصيل الحقلية .



الشكل (2-7) يوضح الري المحوري.

مميزات الري المحوري:

- لا يحتاج إلى عمالة نسبيا في التشغيل.
- سهولة نقل المياه عبر نقطة ثابتة هي مركز دائرة الري.
- التحكم في تشغيل الجهاز.

- عند انتهاء عملية الري يعود الجهاز إلى نقطة البداية تلقائياً.
- سهولة إضافة الأسمدة مع المياه إلى نقطة ثابتة هي المركز.
- إمكانية الحصول على كفاءة توزيع مياه مرتفع.
- سهولة إدارته وتشغيله وإمكانية إضافة ريات خفيفة تلائم نوع التربة.

عيوب نظام الري المحوري:

- يروي دائرة ويترك أركان الحقل بدون ري حيث يبلغ حوالي من مساحة الحقل الكلية.
- يكون متوسط معدل الرش كبير عند نهاية خط الرش المحوري وقد يصل إلى حوالي 100
- يجب استخدام إضافة خفيفة و المتكررة مع معظم الترب عدا التربة الرملية لتقليل مشكلة الجريان السطحي .
- في الأراضي ذات الميول فإن ضغط التشغيل سوف يتغير على طول خط الرش المحوري بدرجة عالية سواء الخط هابط أو صاعد مما يؤدي إلى تغير تصرف الرشاشات.

2-5-1-2 الري تحت السطحي:

هو إمداد النباتات بالماء بإضافته تحت سطح التربة مباشرة برفع مستوى الماء الأرضي في الري السفلي إلى مستوى يسمح بامتصاص الجذور للماء الذي يرتفع في الأرض عن طريق الخاصية الشعرية.



الشكل (2-8) يوضح الري تحت السطحي.

ينقسم الري تحت السطحي إلى:

أولاً: الري تحت السطحي الطبيعي:

هو وصول المياه بطريقة طبيعية دون تدخل بشري

ثانياً: الري تحت السطحي الصناعي:

هو تدخل الإنسان وإعادة توزيعه للمياه باستخدام الطرق المختلفة

مميزات الري تحت السطحي:

- نقص الفقد الناتج من التبخر أثناء الري وبعدها.
- تسهيل إجراء عمليات الخدمة والفلاحة وعدم إعاقة استخدام الآلات الزراعية.
- زيادة كفاءة الري عن كل من الري السطحي والري بالرش .
- الاستخدام الاقتصادي للماء .

عيوب الري تحت السطحي :

- كثرة تكاليف الإنشاء.
- كثرة تكاليف التشغيل.
- تسهل علي الجذور أن تنمو قريباً من الفتحات نظراً لأن الأنابيب توضع علي عمق لا يقل على 15 بوصة ولذلك يتحرك الماء مباشر إلى أسفل .
- ينبغي مراعاة انخفاض ملوحة مياه الري .
- ضرورة خلو الماء من المواد المؤدية للانسداد الثقوب بالأنابيب .

2-2 المشاريع الزراعية بولاية نهر النيل

جدول (1-2) يوضح المشاريع الزراعية بولاية نهر النيل.

اسم المشروع	موقع المشروع	المساحة بالفدان	نوع التربة	أنواع المحاصيل	نوع الري
وادي النقع	التممة	200 ألف	طينية / رملية	حقلية / بستانية	المضخات
أبو حمد الزراعي	أبو حمد	500	طينية	حقلية / بستانية	الطلببات
الفداء للإنتاج الزراعي	أبو حمد	30 ألف	طينية	حقلية وأعلاف وتوابل وخضروات	الطلببات
الجهاد الزراعي	شندي	400 ألف	طينية	حقلية و بستانية	ري محوري
القمة الزراعي	شندي	30 ألف	طينية / رملية	البطاطس والبصل والشمام والبطيخ والفول السوداني	الطلببات
الاستثمار الزراعي الأردني المكابر	الدامر	8762 هكتار	تربة درجة الثانية والثالثة	الفاكهة والخضروات	ري محوري

2-3 قنوات الري:

1-3-2 تعريف القناة: channel

هي ناقل مائي يكون لمقطعه العرضي شكل معين ويستخدم لإيصال المياه من المصدر المائي الذي يمكن أن يكون نبعاً أو بحيرة أو نهر أو أي مصدر آخر، إلى مكان الاستهلاك أو التجميع. وتعد قنوات الري والجداول وأنابيب الصرف الصحي أمثلة واضحة علي القنوات.

تعد القنوات من أقدم المنشأة المائية وقد استخدمها الإنسان للملاحة ولتوفير مياه الري أو الشرب ففي عام 500 قبل الميلاد أنشأت قناة بطول 600 كلم ما بين بابل ومصب نهر دجلة علي شط العرب وفي عام 400 قبل الميلاد بنيت في مصر قناة ربطت بين نهر النيل والبحر الأحمر وفي مدينة حماة لازالت القنوات الحجرية المرفوعة التي تنقل المياه من نهر العاصي عن طريق النواعير إلي الأراضي الزراعية المجاورة شاهدا علي ذلك اهتمام الرومان .

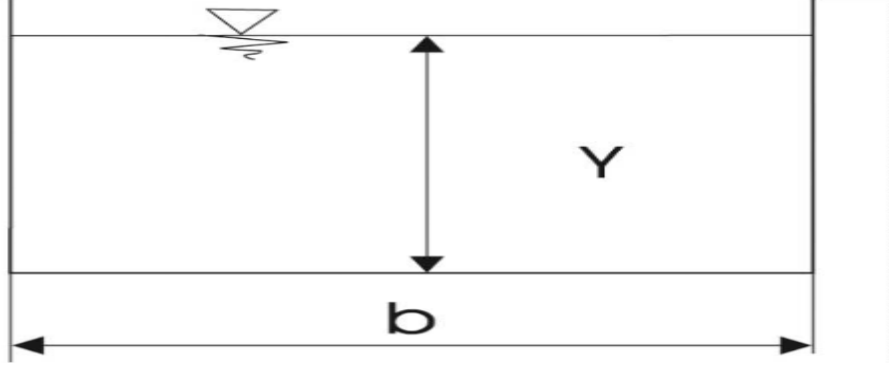
أن الجريان في القنوات هو جريان حر لأن السطح العلوي يكون معرضاً للضغط الجوي أي علي تماس مع الهواء ويجري الماء في القناة نتيجة لتأثير قوة الثقالة force gravity لذلك لا بد من إعطاء القناة ميلاً طويلاً مناسباً لتشكيل مركبة قوة موازية لقاع القناة تؤدي إلي تحريك الماء فتم تصنيف القنوات إلي عدة تصانيف .

2-3-2 تصنيف القنوات حسب الوظيفة:

1. أفضية الري irrigation channels
تستخدم لنقل المياه من المصدر المائي إلي أماكن استهلاكه في مشروعات الري الزراعية.
2. أفضية الصرف drainage channels
تستخدم لجر مياه الصرف الزراعي واستصلاح الأراضي إلي أماكن تصريفها في الوديان أو الأنهار كما يجري استخدامها لنقل مخلفات الصرف الصحي المنزلية من المناطق السكنية إلي محطات المعالجة.
3. أفضية مياه الشرب drinking water channels
تستخدم لنقل المياه من المصدر المائي إلي خزانات مياه الشرب.

3-3-2 تصنيف القنوات حسب الشكل:

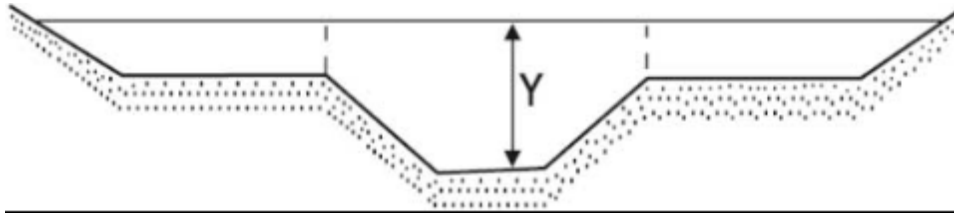
القنوات مستطيلة المقطع:



الشكل (9-2) يوضح القنوات المستطيلة.

حيث يكون عرضها منتظما وجدرانها الجانبية قائمة (وتستخدم في حالة الترب الضعيفة) حيث تعمل الجدران الجانبية للقناة كجدران استنادية تقوم بتحمل ضغط التربة الجانبي.

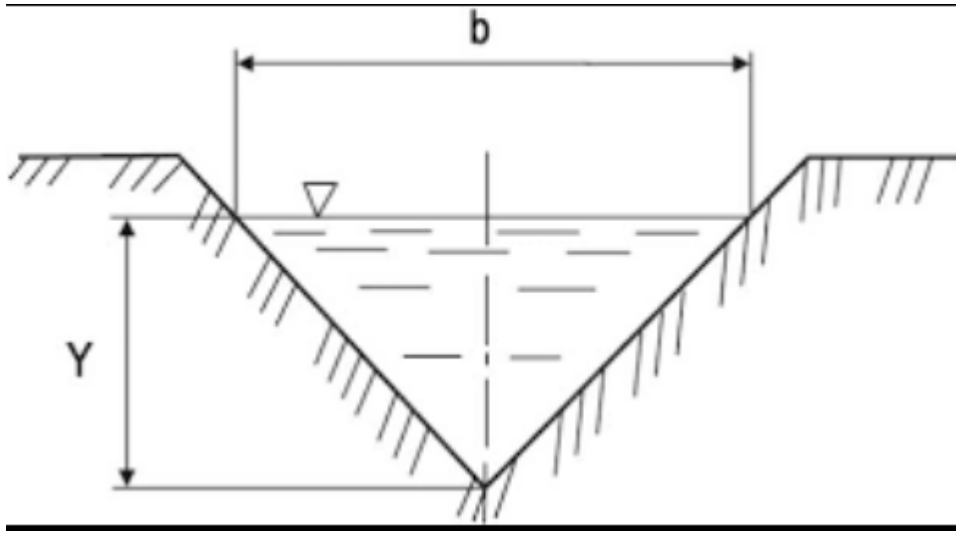
الأقنية المركبة :



الشكل (10-2) يوضح الأقنية المركبة.

حيث يكون عرضها من الأسفل منتظما وجوانبها مائلة وهي من الأنواع أكثر انتشارا في المشروعات المياه لما تتمتع به من خواص هيدروليكية جيدة وكلفة إنشاء قليلة نسبيا.

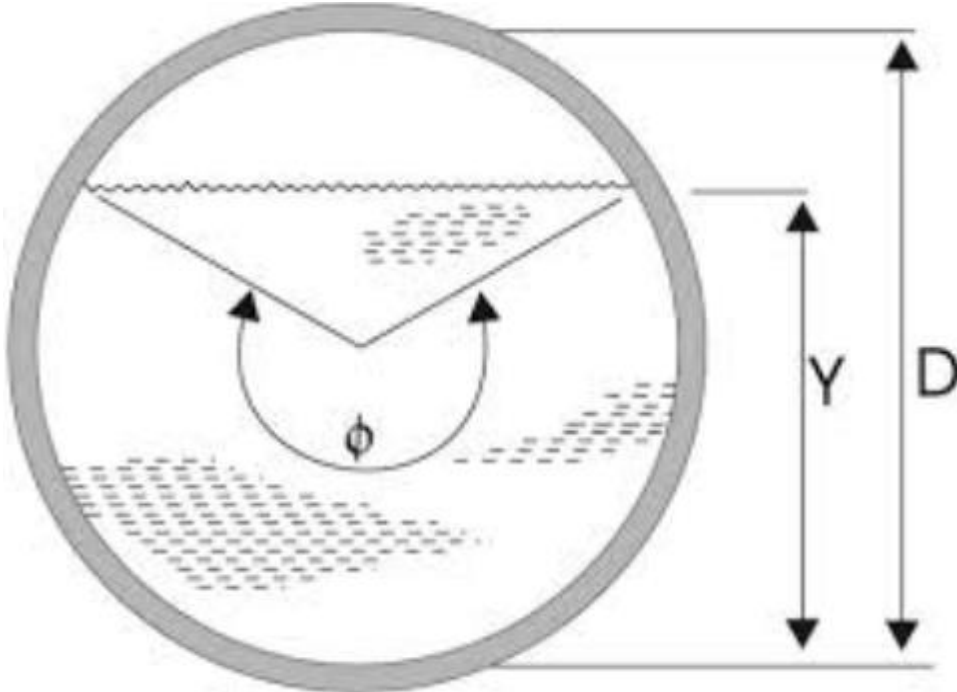
الأقنية المثلثية المقطع:



الشكل (11-2) يوضح الأفتنية المثلثة.

ليس لها عرض من الأسفل وجوانبها تكون مائلة غالباً ينحصر استخدامها في حالة الأفتنية الصغيرة لأن مقطعها يشكل حيزاً كبيرة.

الأفتنية الدائرية:



الشكل (12-2) يوضح الأفتنية الدائرية.

مقطعها على شكل دائرة وهي تعد من الأقنية على الإطلاق من الناحية الهيدروليكية كما أن شكلها المغلق يعطيها ميزة استخدامها تحت سطح الأرض لذلك تستخدم على نحو رئيسي في الأنابيب الصرف الصحي.

2-4 معلومات عن قنوات الري بالمشروع:

يوجد بالمشروع نوعين من القنوات :

1 قنوات مغلقة .

2 قنوات مكشوفة.

يبدأ المشروع بالقنوات المغلقة من محطة الضخ ويبلغ عدد المواسير 32 ماسورة قطر الماسورة 1.2m ويمتد طولها حوالي 900 m الي أن تصب في حوض الرمي الأول ويوجد بالمشروع ثلاثة قنوات ري رئيسية وخمسة قنوات فرعية .

حوض الرمي الأول:

أبعاد الحوض 70*60m .

ارتفاع الحوض 3.6m.

مساحة التبطين أرضه وجوانبه 2*100m.

القناة الرئيسية الأولى: link canal 1:

تخرج الماء من حوض الرمي الأول لتصب في القناة الرئيسية الأولى شكلها شبه منحرف وميل جوانبها 1.2m وارتفاعها 7m وطولها 8.2km ويبدأ منسوبها بالردمياتحتى الكيلو الثالث وبعدها حفريات .

المناول الأول: booster1:

يقوم بتحويل المياه من القنوات المكشوفة إلى القنوات المغلقة وتصميمها كالأتي شكلها شبه منحرف وعرضه في الأسفل 110m وعرضها في الأعلى 148m وميل جوانبها يتراوح ما بين 1:1.5 ومن ذلك المناول تخرج قنوات مغلقة عددها 32 ماسورة وقطرها 1.2 m ويمتد طولها حوالي 350m إلي أن تصب في حوض الرمي الأول.

حوض الرمي الثاني:

أبعاد الحوض 70*60m .

ارتفاع الحوض 3.6m.

مساحة التبطين أرضه وجوانبه 100m.

القناة الرئيسية الثاني: link canal2:

تخرج المياه من حوض الرمي الثاني لتصب في القناة الرئيسية الثانية شكلها شبه منحرف ميل جوانبها 1:2 وعرض قاعدتها 32m ارتفاعها 7m طولها 10.2km.

المناول الثاني: booster 2:

شكلها شبه منحرف أبعاده كالاتي عرضه في الأسفل 90m وفي الأعلى 120m وميل جوانبه يتراوح بين 1:1.5 ومن ذلك المناول تخرج قنوات مقلقة عددها 24 ماسورة وقطرها 1.2m وطولها 350m إلي تصب في حوض الرمي الثالث .

حوض الرمي الثالث:

أبعاد الحوض 60*40m.

ارتفاع الحوض 3.60m .

مساحة التبطين أرضه وجوانبه 100m.

القناة الرئيسية الثالثة: link canal3:

يخرج الماء من حوض الرمي الثالث ليصب في القناة الرئيسية الثالثة شكلها شبه منحرف وميل جوانبها 1:2 وعرض قاعدتها 30m وارتفاعها 7m وطولها 2.6km.

القنوات الفرعية:

القنوات الفرعية كلها قنوات مفتوحة وعددها خمسة قنوات وهي كالاتي:

القناة الفرعية الأولى:

تقطع الكيلو الرابع من القناة الرئيسية الأولى وطولها 9km وميل جوانبها 1:2 وعرض قاعدتها 6m.

القناة الفرعية الثانية:

تقطع في الكيلو 2.7km من القناة الرئيسية الثانية وطولها 4.5km وميل جوانبها 1:2 وعرض قاعدتها 8m .

القناة الفرعية الثالثة:

تقطع في الكيلو السادس من القناة الرئيسية الثانية وطولها 6 km وميل جوانبها 1:2 وعرض قاعدتها 6m .

القناة الفرعية الرابعة:

تقطع في الكيلو 1.8 من القناة الرئيسية الثالثة وطولها 40km وميل جوانبها 1:2 وعرض قاعدتها 24m .

القناة الفرعية الخامسة:

تقطع في الكيلو 2.6 من القناة الرئيسية الثالثة وطولها 30 km وميل جوانبها 1:2 وعرض قاعدتها 18m .

الباب الثالث

الإطار العملي

الباب الثالث

الإطار العملي

3-1-1 تخطيط المشروع:

3-1-1-1 أسس التخطيط:

- تخطيط مبدئي لشبكة الري على خارطة موضح عليها خطوط الكنتور.
- تمر قنوات الري في الأماكن المرتفعة ويراعي في ذلك أن تمر قنوات الري الرئيسية من أعلى مرتفع وأن تمر تفرعات القناة في المرتفعات الفرعية كل حسب درجة ميلها بقدر الإمكان .
- يعدل التخطيط المبدئي على المرور على الطبيعة عدة مرات للتأكد من صحة التخطيط وعدم تعارضه مع أي منشآت.
- بقدر الإمكان يمكن تفادي التقاطعات المائية وذلك للتقليل من نقصان المشروع.
- يتم إتباع الحالة المناسبة للتخطيط.

3-1-2 برنامج Google earth :

هو برنامج خرائطي وجغرافي معلوماتي، وهو برنامج معد من قبل شركة Google تقوم بعرض الكرة الأرضية عن طريق الأقمار الصناعية ولكن ليس بشكل مباشر. إنما التقطت ووضعت في قائمة البيانات التابعة للشركة وهذه هي فكرة عمل البرنامج قاعدة بيانات زودت بالمعلومات والصور يقوم المستخدم بالاستفسار عن المعلومات التي يريدها.

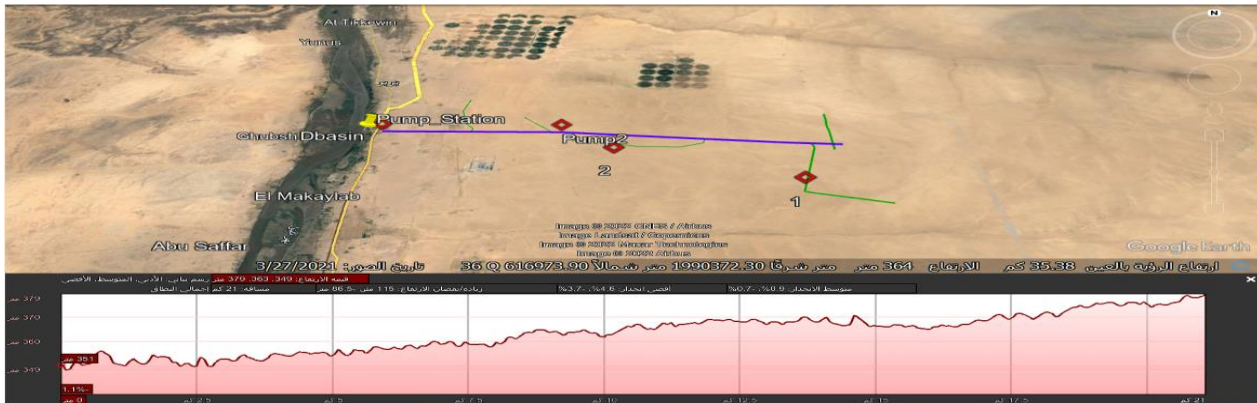
كما يتيح برنامج Google earth عرض مجموعة متنوعة من الخرائط وبيانات التضاريس والصور وحركة المرور وأي معلومات ذات صلة ب Google والجهات المرخصة لها ومستخدموها .

فكرة البرنامج تقوم على رسم خريطة للأرض عن طريق تركيب الصور التي تم الحصول عليها من صور الأقمار الصناعية والتصوير الجوي ونظم المعلومات الجغرافية ثلاثية الأبعاد الخاصة بالكرة الأرضية.

إنشاء الخارطة الكنتورية.

يتم تخطيط المشروع بواسطة Google earth حسب الخارطة الكنتورية التي تم استخراجها للمنطقة بحيث يشتمل علي:

ثلاثة ترع رئيسية وخمسة ترع فرعية ثلاثة ترع في الاتجاه الرأسي للترعة الرئيسية ووحدات رش محوري كما بالشكل.



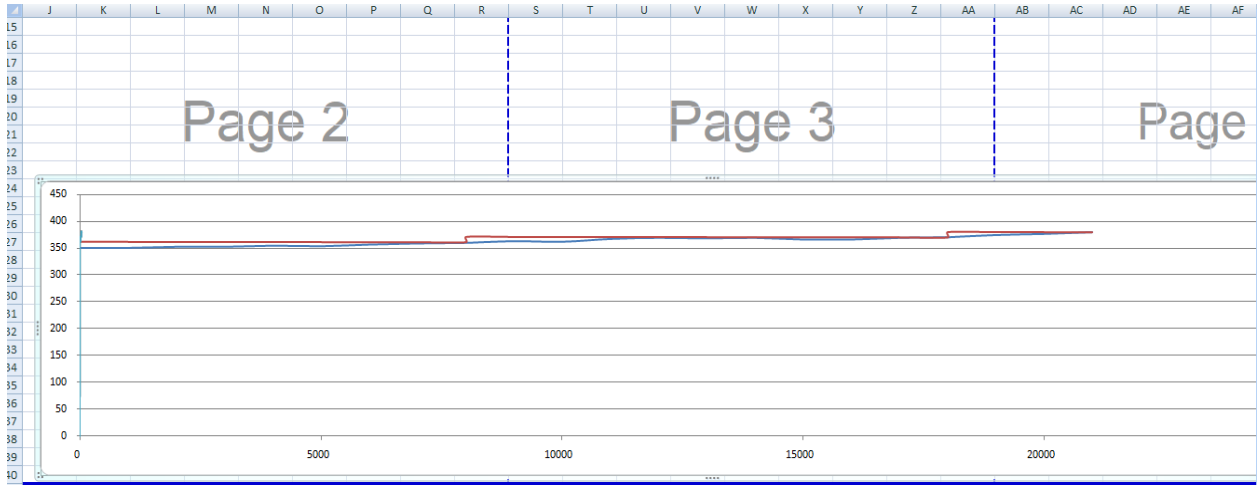
الشكل (1-3) يوضح صورة للمنطقة من برنامج Google earth.

3-1-3 تخطيط المشروع:

تم رسم قنوات الري الرئيسية والفرعية في برنامج Google earth وتم تحديد المناسيب لكل واحد كيلو متر في المشروع واستخراج المعلومات الأساسية منها لحساب كميات القطع والردم بالمتر المكعب وتم وضع النتائج في جداول في برنامج excel وتم تخطيط القنوات الرئيسية بناء على النتائج الموجودة في الجداول كما في الشكل.

الجدول (1-3) يوضح بيانات التخطيط .

1	المسافة km	الإرتفاع	B.L ملاحظات	F.S.L	T.L	G.L
2	0	351	booster2	361	362.53	363.53
3	1000	351		360.9	362.43	363.43
4	2000	353		360.8	362.33	363.33
5	3000	353		360.7	362.23	363.23
6	4000	355	link1	360.6	362.13	363.13
7	5000	354		360.5	362.03	363.03
8	6000	357		360.4	361.93	362.93
9	7000	359	7.8link 2	360.3	361.78	362.78
10	8000	360	8.2booster3	360.2	370.2	362.68
11	8000	360		370.2	371.68	372.68
12	9000	363		370.1	371.58	372.58
13	10000	362		370	371.48	372.48
14	11000	367		369.9	371.38	372.38
15	12000	369		369.8	371.28	372.28
16	13000	368		369.7	371.18	372.18
17	14000	369	14.9link3	369.6	371.35	372.35
18	15000	366		369.5	371.25	372.25
19	16000	366		369.4	371.15	372.15
20	17000	369		369.3	371.05	372.05
21	18000	370		369.2	370.95	371.95
22	18000	370		379.2	380.95	381.95
23	19000	374	19.7link4	379.1	380.36	381.36
24	20000	376	20.6link5	379	379.67	380.67
25	21000	379		378.9	379.57	380.57



الشكل (2-3) يوضح تخطيط القنوات الرئيسية.

3-2 حساب الاستهلاك المائي لمشروع زادي 1 :

يتم حساب الاستهلاك المائي لمشروع زادي 1 عن طريق البرامج الآتية:

Clam wat 2.0

Cropwat8.0

3-2-1 برنامج Clam wat 2.0:

هو برنامج مساعد إلي برنامج Cropwat 8.0 من إنتاج وحدة تنمية وإدارة المياه ووحدة تغيير المناخ والطاقة الحيوية ويتبع لمنظمة الأغذية والزراعة.

منظمة الأغذية والزراعة (FAO): هي منظمة متخصصة تابعة للأمم المتحدة تقود الجهود الدولية للقضاء علي الجوع في العالم تقود بخدمة الدول المتقدمة والدول النامية علي حد سواء.

يعتبر قاعدة بيانات مناخية تستخدم مع برنامج Clam wat2.0 .

ويسمح بحساب الاحتياجات المائية للمحاصيل Crop wat 8.0 الكمبيوتر.

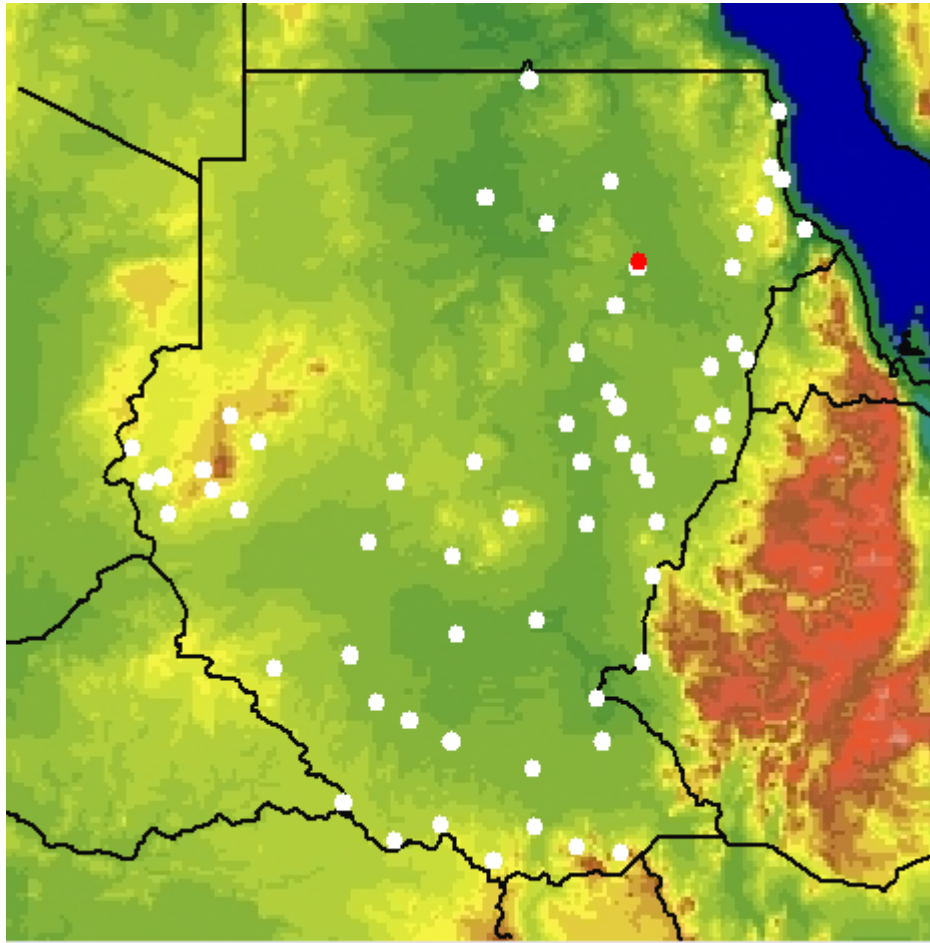
وإمدادات الري وجدولة الري للمحاصيل مختلفة لمجموعة من المحطات المناخية في جميع أنحاء العالم كما يوفر قيم متوسطة شهرية طويلة الأجل لتسعة مجموعات مناخية هي:

1. درجة الحرارة القصوى اليومية (درجة مئوية) mean daily maximum temperature in c .
2. درجة الحرارة الدنيا اليومية (درجة مئوية) mean daily minimum temperature in c .
3. متوسط الرطوبة النسبية % mean wind speed in % .
4. سرعة الرياح في كم/يوم mean wind speed in km/day .
5. ساعات سطوع الشمس يوميا mean sun shine hoursperday .
6. متوسط الإشعاع الشمسي mean solar radiation in mg/m*2/day .
7. هطول الشهرية طويلة الأجل ملم/شهر mon they rain fall in mm/month .
8. هطول الأمطار الشهري الفعال ملم/شهر monthly effective rain full in mm/month .
9. تبخر المرجعي المحسوب باستخدام طريقة penman montcith in mm/day .

خطوات العمل على برنامج clam wat2.0:

1. نضغط على زر الدخول للبرنامج .

2. يتم تحديد اسم الدولة .
3. يتم تحديد اسم المنطقة (المحطة).
4. يتم إنشاء ملفين لكل محطة مختارة يحتوي الملف الأول علي بيانات هطول الإمطار الشهرية طويلة الأجل م/م/شهر وحساب الأمطار الشهرية الفعالة وإدراجها في نفس الملف.
5. يتكون الملف الثاني من متوسطات شهرية طويلة المدى للمعلومات المناخية السبعة المذكورة أعلاه بالاستثناء الاثنين الخاصة بالأمطار.
6. يتم حفظ البيانات في جداول ولكل ملف جدول خاص به.



الشكل (3-3) يوضح منطقة الدراسة من برنامج clamwat.

2-2-3: برنامج cropwat8.0:

هو برنامج حاسوبي طورته منظمة الأغذية والزراعة المتحدة لتقدير متطلبات الري علي أساس بيانات المناخ والمحاصيل والتربة .

برنامج cropwat8.0 من البرامج المهمة والجيدة وسهلة الاستخدام في حساب الاحتياجات المائية وجدولة مياه الري وهذا البرنامج يحتاج فقط بيانات كل من الآتي:

1. المناخ (الأمطار / درجة الحرارة /....).
2. المحصول (نوعه /العمق الجذري / مراحل النمو / فترة النمو /.....).
3. التربة (نوع التربة / وعمق التربة).

3-2-2-1 واجهة برنامج Cropwat8.0:

تتكون واجهة البرنامج من :

1. البيانات المناخية (تبخر-نتح مرجعي): collating climate data

يتم حساب تبخر النتح المرجعي بواسطة معادلة بنمان-مونتيث (penman -montieth) اعتمادا علي

البيانات المناخية الشهرية كل عشرة أيام وهي :

- درجة الحرارة العظمى والصغرى .
- الرطوبة النسبية.
- سرعة الرياح .
- عدد ساعات السطوع الشمسي .
- متوسط الإشعاع الشمسي.

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	14.4	29.7	28	268	9.0	18.6	6.06
February	15.4	31.9	20	311	9.6	21.1	7.58
March	19.1	35.8	17	268	9.6	23.0	8.16
April	22.3	39.4	16	233	10.0	24.8	8.57
May	26.1	42.1	15	233	9.6	24.3	9.11
June	28.2	42.8	15	190	8.6	22.6	8.30
July	27.3	40.7	20	233	8.4	22.3	8.77
August	26.9	40.1	25	233	8.5	22.5	8.45
September	27.3	41.2	22	190	8.8	22.1	7.74
October	25.0	39.3	20	190	8.6	20.2	7.18
November	20.2	34.6	26	233	9.4	19.3	6.72
December	16.1	30.8	29	268	9.1	18.0	6.18
Average	22.4	37.4	21	238	9.1	21.6	7.73

الشكل (3-4) يوضح نافذة بيانات المناخ.

2. بيانات الأمطار : collating rain fall data

يتم إدخال البيانات المطرية بشكل يومي كل عشرة أيام أو بشكل شهري والبيانات المطرية الشهرية يمكن

تقسيد
مها
حس
ب
شدة
الهط
ول
المط
ري
الشه

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	0.0	0.0
February	0.0	0.0
March	0.0	0.0
April	0.4	0.4
May	3.5	3.5
June	1.5	1.5
July	19.1	18.5
August	26.8	25.7
September	6.7	6.6
October	1.9	1.9
November	0.0	0.0
December	0.0	0.0
Total	59.9	58.1

ري .

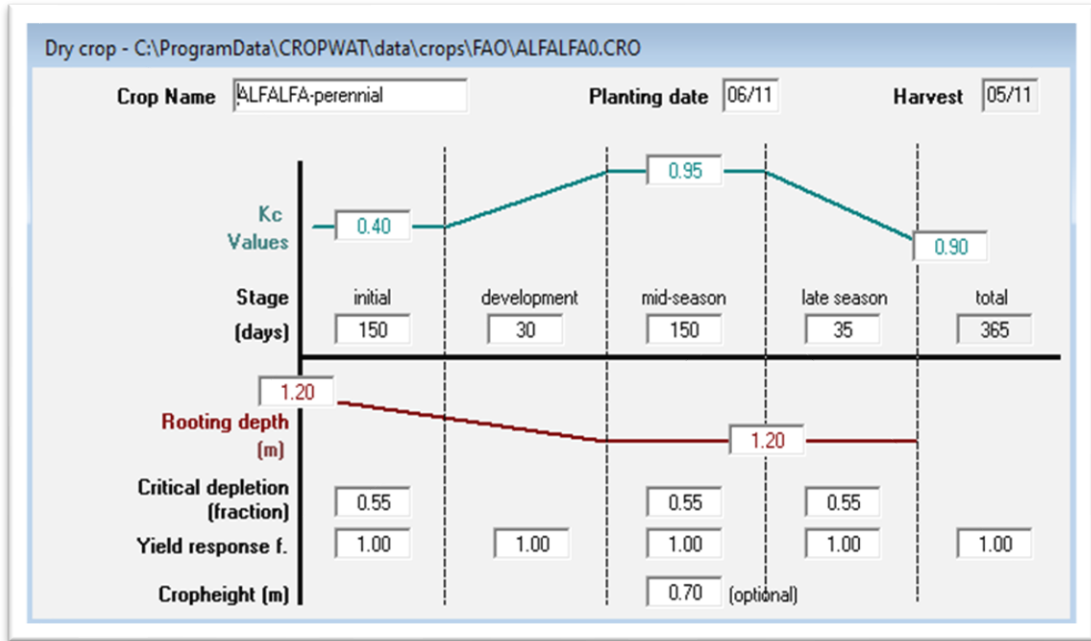
الشكل (3-5) يوضح نافذة بيانات الأمطار.

3. بيانات عن المحاصيل inputting and collating crop date

فيها يتم تحديد نوع المحصول الذي يزرع ويشمل كل من الأتي:

- تاريخ الزراعة .
- معامل المحصول.

- أيام مراحل النمو.
 - العمق الجذري .
 - الانخفاض الجزئي للرطوبة.
 - المساحة المزروعة (من 0-100% من المساحة المطلوبة).
- مثال لذلك تم اختيار محصول البرسيم.



الشكل (3-6) يوضح نافذة معاملات النبات.

4. بيانات عن التربة inputting and collating soil date

فيها يتم تحديد نوع التربة وتشمل كل من البيانات الآتية:

- الرطوبة المتاحة الكلي.

- نوع التربة.
- عمق التربة.

Soil - C:\ProgramData\CROPWAT\data\soils\BLACK CLAY SOIL.SOI

Soil name: BLACK CLAY SOIL

General soil data

Total available soil moisture (FC - WP): 200.0 mm/meter

Maximum rain infiltration rate: 30 mm/day

Maximum rooting depth: 900 centimeters

Initial soil moisture depletion (as % TAM): 50 %

Initial available soil moisture: 100.0 mm/meter

الشكل (3-7) يوضح نافذة بيانات التربة.

5. بيانات عن التركيبة المحصولية crop water requirements graph:

ETo station		Rain station		Crop		Planting date	
ATBARA		ATBARA		ALFALFA-perennial		31/01	
Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Jan	3	Init	0.95	6.08	6.1	0.0	60.8
Feb	1	Init	0.40	2.86	28.6	0.0	28.6
Feb	2	Init	0.40	3.07	30.7	0.0	30.7
Feb	3	Init	0.40	3.14	25.1	0.0	25.1
Mar	1	Init	0.40	3.19	31.9	0.0	31.9
Mar	2	Init	0.40	3.27	32.7	0.0	32.7
Mar	3	Init	0.40	3.32	36.5	0.0	36.5
Apr	1	Init	0.40	3.37	33.7	0.0	33.7
Apr	2	Init	0.40	3.43	34.3	0.0	34.3
Apr	3	Init	0.40	3.50	35.0	0.4	34.6
May	1	Init	0.40	3.60	36.0	1.0	35.0
May	2	Init	0.40	3.68	36.8	1.4	35.5
May	3	Init	0.40	3.56	39.2	1.1	38.1
Jun	1	Init	0.40	3.40	34.0	0.3	33.7
Jun	2	Init	0.40	3.28	32.8	0.0	32.8
Jun	3	Deve	0.40	3.37	33.7	1.3	32.4
Jul	1	Deve	0.52	4.50	45.0	4.6	40.4
Jul	2	Deve	0.71	6.24	62.4	6.6	55.8
Jul	3	Mid	0.90	7.83	86.1	7.3	78.9
Aug	1	Mid	0.97	8.26	82.6	8.6	74.0
Aug	2	Mid	0.97	8.15	81.5	9.8	71.8
Aug	3	Mid	0.97	7.93	87.2	7.2	80.0
Sen	1	Mid	0.97	7.70	77.0	3.9	73.1

الشكل (3-8) يوضح نافذة لاحتياج المحصول من الماء.

6. جدولة ري المحصول :developing irrigation schedule

هناك عدة اختيارات لجدولة الري وبناء على ذلك يتم :

• تطبيق عملية الري.

• توقيت الري.

• عمق الاضافة لمياه الري.

ETo station	ATBARA	Crop	ALFALFA-perennial	Planting date	31/01	Yield red.	
Rain station	ATBARA	Soil	BLACK CLAY SOIL	Harvest date	30/01		0.0 %

Table format		Timing: Irrigate at critical depletion
<input checked="" type="radio"/> Irrigation schedule		Application: Refill soil to field capacity
<input type="radio"/> Daily soil moisture balance		Field eff. 70 %

Date	Day	Stage	Rain	Ks	Eta	Depl	Net Irr	Deficit	Loss	Gr. Irr	Flow
			mm	fract.	%	%	mm	mm	mm	mm	l/s/ha
3 Feb	4	Init	0.0	1.00	100	56	134.7	0.0	0.0	192.4	5.57
18 Mar	47	Init	0.0	1.00	100	56	133.8	0.0	0.0	191.2	0.51
27 Apr	87	Init	0.2	1.00	100	56	135.1	0.0	0.0	192.9	0.56
4 Jun	125	Init	0.0	1.00	100	55	132.6	0.0	0.0	189.4	0.58
12 Jul	163	Dev	0.0	1.00	100	58	138.2	0.0	0.0	197.4	0.60
1 Aug	183	Mid	0.0	1.00	100	56	133.4	0.0	0.0	190.5	1.10
20 Aug	202	Mid	0.0	1.00	100	57	136.7	0.0	0.0	195.3	1.19

Potential water use by crop	1939.6 mm	Actual irrigation requirement	1883.1 mm
Efficiency irrigation schedule	100.0 %	Efficiency rain	93.9 %
Deficiency irrigation schedule	0.0 %		

Yield reductions						
Stagelabel	A	B	C	D	Season	
Reductions in ETc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Yield response factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Yield reduction	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Cumulative yield reduction	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%

الشكل (3-9) يوضح جدولة مياه ري المحصول.

7. انماط المحاصيل crop pattern:

يتم تقسيم مساحة المشروع علي حسب عدد المحاصيل التي يراد زرعها وتحديد النسبة المئوية للمساحة

المزروعة لكل محصول ويجب ألا تقل نسبة المساحات الكلية المزروعة عن 100%.

Cropping pattern name		crop pattern				
No.	Crop file	Crop name	Planting date	Harvest date	Area %	
1.	... \CROP\WAT\data\crops\FAO\ALFALFA0.CRO	ALFALFA-perennial	31/01	30/01	100	
2.			01/02			
3.			01/02			
4.			01/02			
5.			01/02			
6.			01/02			
7.			01/02			
8.			01/02			
9.			01/02			
10.			01/02			
11.			01/02			

الشكل (10-3) يوضح نافذة للتركيبية المحصولية.

8. تقييم نتائج متطلبات مخطط المياه :scheme water requirements result

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Precipitation deficit												
1. ALFALFA-perennial	167.7	84.4	101.0	102.6	108.6	99.2	179.6	225.8	218.0	213.0	194.1	186.1
Net scheme irr.req.												
in mm/day	5.4	3.0	3.3	3.4	3.5	3.3	5.8	7.3	7.3	6.9	6.5	6.0
in mm/month	167.7	84.4	101.0	102.6	108.6	99.2	179.6	225.8	218.0	213.0	194.1	186.1
in l/s/h	0.63	0.35	0.38	0.40	0.41	0.38	0.67	0.84	0.84	0.80	0.75	0.69
Irrigated area	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
(% of total area)												
Irr.req. for actual area	0.63	0.35	0.38	0.40	0.41	0.38	0.67	0.84	0.84	0.80	0.75	0.69
(l/s/h)												

الشكل (11-3) يوضح الاحتياج المائي للتركيبية المحصولية.

3-3-تصميم المشروع:

الري هو عملية إمداد الأرض بالماء وعلم هندسة الري هو العلم الذي يختص بدراسة تجميع المياه الصالحة للري من مصادرها المختلفة وتوصيلها لحقول المزارعين بالكميات المطلوبة في المواعيد المقررة.

3-3-1 مكونات المشروع :

وتشمل وحدات الري وتنقسم إلي :

أ- الحواشة :

وهي أصغر مساحة في المشروع يمكن ريها بآخر مستويات شبكة الري (جدول أبو ستة) .

ب- الجداول الحقلية :

آخر مستويات شبكة الري ولا يتم تصميمها (حجمها ثابت) .

- جداول أبو ستة وهي لتوصيل المياه من الشبكة الحواشة .
 - جداول أبو عشرين وهي التي تغذي المياه لأي من جداول أبو ستة .
- ت- الترعة التوزيعية:

وهي المستوي الذي يعلو الجداول الحقلية ويتم تصميمه .

- الترعة الفرعية وهي التي توزع المياه للجداول الحقلية
 - الترعة الرئيسية وهي التي تغذي الترعة الفرعية بالمياه
- ث- الترعة التوصيلية :

المستوي الأكبر من الشبكة وهي لتوصيل المياه من المصدر إلي وحدات المشروع .

3-3-2 تصميم الترعة :

1-التصميم اليدوي :

يتم حفر المجاري المائية بمقاطع ذات شكل هندسي وغالبا علي شكل شبه منحرف ويعبر عن زاوية ميل الجوانب كنسبة بين الضلع الأفقي للضلع الرأسي لمثلث قائم الزاوية الذي ينطبق وتره مع جانب القناة.

وينحصر التصميم في إيجاد الأبعاد الرئيسية للمقطع المائي وعرض القاع (b) وعمق المياه (y) علي إن يفي هذا المقطع للتصريف المطلوب بسرعة متوسطة (v) لا تسبب نحر بجوانب وقاع المجري وإلا تصل إلي الدرجة التي ينتج عنها ترسيب للمواد العالقة بالمياه.

ومن المعادلات الأساسية في التصميم :

أ- معادلة استمرار التصريف:

$$Q=V*A$$

ب- صيغة ماننج:

$$Q=A/n *R^{2/3} *S^{1/2}$$

Q = معدل تدفق الماء بالترعة .

A = مساحة الترععة .

n = معاملماننج .

R = نصف القطر الهيدروليكي.

S = ميل الترععة .

أسس التصميم:

تبع المساحة الكلية للمشروع مليون فدان حيث تفصل كالأتي :

1. تشمل الخدمات (مكاتب إدارية وفنية ,مطار وغيرها)35% من المساحة الكلية.
2. تبلغ مساحة المحاور المزروعة 65% حيث المسافة بين المحاور 15% من المساحة المزروعة.
3. فواقد النقل تقدر بحوالي 10% من المشروع.
4. يتم تقسيم المشروع إلي قطاعات بحيث يتم ربيها بالتتابع علي حسب عدد ساعات عمل المحاور.

تبعاً لذلك تم تعديل قيمة من $ET=0.84L/S/HC$ إلي $ET=0.232L/S/HC$

تصميم الترع الرئيسية:

- من برنامج Cropwat8.0 تم أخذ أقصى قيمة لكمية المياه المطلوبة لري المشروع وكانت 0.84 L/s/ha .

- مساحة المشروع 666000 فدان (65% من المساحة مزروعة حوالي 432000 فدان وبينما 35% من المساحة مستقلة في الخدمات وتقدر حوالي 234000 فدان) .

• يتم حساب المساحات والتصريف علي النحو الآتي :

1. التصريف الكلي (QT)

$$A1=666000*0.65=432000 \text{ Fadan}$$

$$QT=432000*0.232*0.001=103\text{m}^3/\text{s}$$

2. التصريف الثاني:

$$A2=648264*0.65=421371 \text{ Fadan}$$

$$Q2=421371*0.232*0.001=97.7\text{m}^3/\text{s}$$

3. التصريف الثالث:

$$A3=640745*0.65=416484 \text{ Fadan}$$

$$Q3=416484*0.232*0.001=96.6\text{m}^3/\text{s}$$

4. التصريف الرابع:

$$A4=624666*0.65=406032 \text{ Fadan}$$

$$Q4=406032*0.232*0.001=94.2\text{m}^3/\text{s}$$

5. التصريف الخامس:

$$A5=213913*0.65=139043 \text{ Fadan}$$

$$Q5=139043*0.232*0.001=31.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

تصميم المقطع:

يتم إدخال متطلبات التصميم (z,n,s,Qc) وبالمحاولة والخطأ تم الحصول علي قيمة b,y التي تعطي قيمة Q المساوية لقيمة Qc .

2-البرامج المستخدمة في التصميم الترع:

Microsoft Excel:

الأكسل Excel هو احد البرامج التي أنتجها شركة مايكروسوفت العملاقة.

وهو أداة عظيمة من أجل حفظ البيانات والتعامل مع الجداول والأرقام.

يحتوي هذا البرنامج علي عشرات الدول الحسابية ويمكن منها كتابة مئات المعادلات يستطيع الباحث أن يحصل علي معدلات حسابية وقيم المجموع وغيرها من القيم الأكثر تعقيدا بمجرد إدخال البيانات التي تحصل عليها كذلك تستطيع أن تنجز عمليات الفرز والتصفية خلال لحظات قليلة ويقوم الإكسل بتحويل البيانات علي شكل شرائح مصورة وبمختلف الأشكال.

أهداف البرنامج:

I.إنشاء الجداول الحسابية Tables.

II.إجراء المعادلات علي الجداول الحسابية Formulas.

III.تمثيل الأرقام والبيانات على شكل رسومات بيانية Charts.

IV.الاستفادة من الجداول على شكل قاعدة بيانات Database وبالتالي الحصول علي نظام معلومات.

إن الشكل العام لبرنامج الأكسل قد لا يختلف كثيرا عن الشكل العام لبرنامج Microsoft Word من حيث الإطار الخارجي وقوائم الخيارات وأشرطة الأدوات.

مكونات شاشة البرنامج:

- A. شريط العنوان Title Bar: وهو الشريط الذي يقع في أعلى النافذة ويحتوي علي أسم البرنامج بالإضافة الي اسم ورقة العمل التي يتم التعامل معها.
- B. شريط قوائم الخيارات Menu Bar: وهو عبارة عن مجموعة من القوائم والمشابه لقوائم برنامج (Microsoft Word) عدا وجود قائمة (بيانات Data) في برنامج الأكل بدلًا عن قائمة (جداول Table) في برنامج WORD.
- C. أشرطة الأدوات Bars Tool: وهي عبارة عن شريط أو مجموعة من الأشرطة والتي تحتوي علي مجموعة من الأوامر يتم إخفائها وإظهارها بنفس الطرق .
- D. شريط المعادلات Bar Formula: وهو الشريط الموجود أسفل الأشرطة المذكورة سابقا ويتم إدخال المعادلة فيه بعد الضغط علي علامة (=) الموجودة في جانبه كذلك يعطي هذا الشريط عنوان الخلية الموجود المؤشر فيها وذلك في جهة اليسار من الشريط.

الباب الرابع

المشاكل والحلول

النتائج ومناقشتها

الباب الرابع

المشاكل والحلول

1-4 المشاكل والحلول:

1-1-4: اثر فيروس كورونا علي الأمن الغذائي:

يتزايد عدد حالات الإصابة بفيروس كورونا المسجلة في السودان وبدأت التدابير التي اتخذتها السلطات لاحتواء هذا الوباء والحد منه في التأثير على الأمن الغذائي ووسائل العيش للأشخاص الأكثر عرضه للمخاطر وتشمل الإجراءات التي تقيد التحركات إغلاق المدن والبلدان وإغلاق الأسواق الرئيسية وإغلاق وسائل النقل العام بين المدن وبين الولايات.

وقد أفاد نظام الإنجاز المبكر بالمجاعة في وقت سابق عن أثار سلبية لفيروس كورونا علي عدم استبيان الأمن الغذائي الحاد مدفوعا بالتأثيرات الغير مباشرة للوباء علي المشروعات الزراعية بصورة عامة وخصوصا المشاريع الزراعية الجديدة وذلك بالتأخير زمن استلام المشروع ومن ضمن تلك المشاريع الزراعية الجديدة مشروع زادي ون الذي بدا العمل به منذ العام 2018 وكان من المتوقع انتهاء المشروع في العام 2021 ولم ينتهي العمل به حتى الآن نتيجة لظهور فيروس كورونا في العام 2019 الذي أدى إلي إغلاق كامل بالبلاد من عمل ودراسة ووسائل نقل وغيره من الآثار .

2-1-4 عدم توفر المعلومات والتعثر في التصميم:

يؤثر عدم توفر المعلومات والتعثر في التصميم بصورة واضحة على المشاريع الحكومية لما لها من دور حيوي مهم في تحقيق التنمية والرفاهة الاجتماعية المنشودة.

حيث أنها لازالت (Pmo) كما حدث في مشروع زادي ون نسبة لعدم وجود مكتب محترف لإدارة المشروع تدار بواسطة أساليب تقليدية تركز علي التوثيق ليس بتخطيط ما سيحدث والتنبؤ بما قد يحدث وإدارة ما يحدث.

عدم توفر المعلومات ناتج من عدم تناغم إداري حيث لا تتيح في الواقع اختيار المنفذ الأفضل والإلزام بتسريح المعلومات بما يتيح تنمية وتطوير للمشروع بصورة واضحة.

4-1-3 ترسيب الإطماء بالترع والقنوات والمصارف :

تبدأ مشكلة ترسيب الطمي بحلول فصل الخريف سنويا وهذا يهدد المشروع بالعطش لأن ترسيب الطمي يؤدي إلي نقصان في حجم الترع والمصارف يحتاج إلي إزالة سنوية بعد انتهاء فصل الخريف.

منذ عام 2010 بدأت مشكلة الطمي بالنقصان بعد إنشاء خزان تغذي (إثيوبيا) وهناك حلول نهائية لمشاكل الري بالمشروع وذلك بقيام خزان أعالي نهر عطبرة وسنتبت.

أما حاليا يتم إزالة الإطماء (التطهير) بعمل جداول سنوية حيث توزع علي حسب المواقع التي يتم البحث الهندسي لها ويتم التطهير باستخدام الآلات بالنسبة لموقع محطة الضخ ويتم إزالة الإطماء من القنوات والمصارف عن طريق الآلة (كراكات الحفر) ويتم تقدير كمية الإطماء المزالة سنويا في المتوسط علي حسب حجم العمل المنجز خلال العام بوحدة المتر المكعب.

4-1-4 الحشائش:

يوجد المشروع حشائش موسمية مثل (أم صويفة،لعوير) وكذلك يوجد حشائش دائمة علي مدار العام مثل (النجيل، السعد.....) وتكون بكثافة في الترع التي تكون فيها مياه مباشرة (مياه الشرب) وحلها يكون بالتطهير بواسطة الآلات أما بالنسبة للترع الزراعية فيمكن تجفيفها لمدة 45 يوما ثم يتم حرق الحشائش الجافة وإزالتها أليا وكذلك يوجد بالمشروع أشجار مستوطنة مثل (أشجار السنن والسلم، الدهاسير) ويتم الحل بالنظافة الموسمية ويفضل أن تكون بالآلات .

كانت الحشائش في سابق تزال بالأيدي (العمالة) أما في الوقت الراهن فنتم عملية إزالتها عن طريق الآلة (كراكات حشائش) والطريقة الثانية أثبتت فعاليتها في كل المقاييس من ناحية الكم والكيف والسرعة والجودة.

4-1-5 انتشار شجر المسكت:

تعبر مشكلة انتشار شجر المسكت من المشاكل التي تواجهت المشروع وخصوصا في عمليات الري وتعبر هذه المشكلة من اكبر المشاكل التي تواجهه المشاريع الزراعية بصورة عامة وخصوصا مشاريع ولاية نهر النيل نتيجة لقرب الأراضي الزراعية من النيل.

وتم إزالة المسكت والأشجار الأخرى بواسطة شركات وذلك عن طريق التعاون والتنسيق الذي يتم من إدارة الهيئة وإدارات كل الأقسام الزراعية والتفتيش واتحاد المزارعين و اللجان الزراعية ذات الصلة كما يتم

إنشاء إدارة خاصة للمسكت بالهيئة لمتابعة إزالة البادرات بالتنسيق مع الأقسام والتفتيش وهي تعمل بكل حدية لمصاحبة قانون مكافحة واستبدال المسكت.

6-1-4 مشاكل العمال:

النقص في الكوادر الفنية والعمالة المدربة مقرونا بقسوة بيئة العمل وضعف المرتبات والمخصصات الشهرية الأخرى بكل العاملين الأمر الذي يحط من معنويات الموجودين ويحول دون التحاق عناصر وكوادر جديدة للعمل في وزارة الري.

والحل يستوجب سد العجز وإعادة النظر في المرتبات والمخصصات وتحسين بيئة العمل التي اقل ما بوصف بها بأنها جافة وقاسية.

7-1-4 تأهل وتحديث المشروع:

بعد التدهور الذي طرا ببعض البنيات التحتية كان لزاما تشيد بعض المشاريع الزراعية وكان ذلك في إطار التنمية الاقتصادية الشاملة بداية الثمانينيات وذلك بتوظيف القروض الأجنبية والدعم المحلي.

- استيراد الجرارات المتوسطة والثقيلة بالياتها ومعدات الورش وإنشاء ورش كاملة.
- توفير مستودعات للمواد البترولية.
- توفير آليات الطرق.
- توفير الناقلات والشاحنات والعربات.
- تحسين مصادر مياه الشرب وتنقية المياه.

أما التأهيل فيكون عن طريق الآتي:

- مكافحة وإحلال شجرة المسكت بالمشروع.
- تأهيل للترع والقنوات وإنشاء الترع المنصفة.
- تأهيل المصارف الواقية والمصارف الفرعية الأخرى.
- تأهيل شبكة مياه الري وتنقيتها.

8-1-4 المصارف:

من المشاكل التي تحتاج لدراسات مشكلة تصريف مياه الأمطار من المشروع حتى لا تؤثر علي البنية التحتية والمزروعات وبما إن المشروع يحتاج لمياه الأمطار لتغذية المحاصيل و المساندة في عملية الري ويتم ذلك بعمل دراسات للمياه بناء علي مدي كثافة وكمية المطر بالمنطقة وتأهيل مصارف كافية لتلك المياه حتى تصب في النيل دون أي أضرار على المشروع أو يتم إنشاء محطات لتجميع تلك المياه ومعالجتها للاستفادة منها في عمليات الري لتغذية المحاصيل.

2-4 النتائج ومناقشتها:

من منهجية التصميم المتبعة تم الحصول على النتائج الآتية:

من برنامج clamwat2.0 تم الحصول على بيانات المناخ والأمطار كما بالأشكال (3-4) و(3-5).

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	14.4	29.7	28	268	9.0	18.6	6.06
February	15.4	31.9	20	311	9.6	21.1	7.58
March	19.1	35.8	17	268	9.6	23.0	8.16
April	22.3	39.4	16	233	10.0	24.8	8.57
May	26.1	42.1	15	233	9.6	24.3	9.11
June	28.2	42.8	15	190	8.6	22.6	8.30
July	27.3	40.7	20	233	8.4	22.3	8.77
August	26.9	40.1	25	233	8.5	22.5	8.45
September	27.3	41.2	22	190	8.8	22.1	7.74
October	25.0	39.3	20	190	8.6	20.2	7.18
November	20.2	34.6	26	233	9.4	19.3	6.72
December	16.1	30.8	29	268	9.1	18.0	6.18
Average	22.4	37.4	21	238	9.1	21.6	7.73

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	0.0	0.0
February	0.0	0.0
March	0.0	0.0
April	0.4	0.4
May	3.5	3.5
June	1.5	1.5
July	19.1	18.5
August	26.8	25.7
September	6.7	6.6
October	1.9	1.9
November	0.0	0.0
December	0.0	0.0
Total	59.9	58.1

من برنامج cropwat8.0 تم اقتراح تركيبة محصولية واحدة لنبات البرسيم وتم تعيين الاحتياج المائي لهذه التركيبة وكانت النتائج كما موضحة بالشكل (3-11).

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Precipitation deficit												
1. ALFALFA-perennial	167.7	84.4	101.0	102.6	108.6	99.2	179.6	225.8	218.0	213.0	194.1	186.1
Net scheme irr. req.												
in mm/day	5.4	3.0	3.3	3.4	3.5	3.3	5.8	7.3	7.3	6.9	6.5	6.0
in mm/month	167.7	84.4	101.0	102.6	108.6	99.2	179.6	225.8	218.0	213.0	194.1	186.1
in l/s/h	0.63	0.35	0.38	0.40	0.41	0.38	0.67	0.84	0.84	0.80	0.75	0.69
Irrigated area	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
(% of total area)												
Irr. req. for actual area	0.63	0.35	0.38	0.40	0.41	0.38	0.67	0.84	0.84	0.80	0.75	0.69
(l/s/h)												

من برنامج goggle earth تم تخطيط المشروع البالغ مساحته 666000 فدان.

من برنامج excl تم الحصول على نتائج التصميم بالترع الرئيسية.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Link	y (m)	b (m)	A (m ²)	P (m)	n	S	Q m ³ /S	Qc(m ³ /s)
2	Lln1	1.53	36	59.7618	42.8238	0.026	0.0013	103.4938	103
3	Lln2	1.48	36	57.6608	42.6008	0.026	0.0013	97.84101	97.7
4	Lln3	1.75	32	62.125	39.805	0.026	0.0009	96.44954	96.6
5	Lln4	1.26	30	40.9752	35.6196	0.026	0.003	94.76829	94.2
6	Lln5	0.67	30	20.9978	32.9882	0.026	0.003	32.7319	32.3

الشكل (1-4) يوضح نتائج تصميم الترعة الرئيسية.

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

1-5 الخلاصة

يهدف هذا البحث إلى حساب الاستهلاك المائي وتصميم قناة الري الرئيسية، حيث يبلغ طول القناة الرئيسية 21km حيث تم تقسيمها إلى خمس قطاعات وتم تصميم كل قطاع بطريقة ماننج وأيضا تم حساب التصريف كل قناة حيث بلغ التصريف الكلي للقناة $103 \text{ m}^3/\text{s}$ وتتناقص تدريجيا في التفرعات.

وأیضا تم تصميم المقاطع بعرض يتراوح من $m(36 \text{ إلى } 30)$ وبعمق يتراوح من $m(2-0.6)$.

2-5 التوصيات

1. لصعوبة الحصول على المعلومات ولذلك يراعى إنشاء مكاتب بالولاية لتسهيل عملية الدراسة للباحث لتنمية المشاريع لازدهار المنطقة.
2. يتم قياس عناصر المناخ الفعلية بالأجهزة الحقلية دون الرجوع إلى الفاو.
3. الطريقة المتبعة في البحثي طريقة علمية ويلزم إتباعها في المشاريع الأخرى.
4. تم تصميم القناة الرئيسية في البحث ويوصى بتصميم القنوات الفرعية.

المراجع:

1. الحاج حسين مروان عبد الناصر الضري " الري والصرف الزراعي"- منشورات جامعة حلب (2008).
2. محمود حسان عبد العزيز "أساسيات هندسة الري والصرف" – الناشر عمادة شؤون المكتبات، جامعة الرياض (1980).
3. ألفتاني –فاروق عبد الله –التخطيط والتصميم الهندسي –نور الإسلام للطباعة الحضرة الجديدة- الإسكندرية(1999)

الملاحق



الشكل يوضح جهاز الري المحوري.



الشكل يوضح دائرة الببل للري المحوري.



الشكل يوضح حوض الرمي.



الشكل يوضح منطقة البستنة والإنتاج الحيواني.



الشكل يوضح القنوات المغلقة.



الشكل يوضح محطة الضخ.



الشكل يوضح الآلات المستخدمة للحفر والردم.



الشكل يوضح مساحة قنوات الري.