عنوان الكتاب : علم الرى ج١

المؤلـــف : حسين سرى باشا

سنة النشـر : ١٩٢٨

رقم العهـدة : ٥٤٩٧ د

الـ ACC : —

عدد الصفحات : ١٧٠

رقم الفيلـم : ١١

١٢٨
٥٤٩٦

وزارة المعارف العمومية

علم الري

بقلم

حسين سرى بك

- ٨٠٩/١٢٧٢
- ٤٠٤/٦٣١,٧
- ١٧٤/٥٤٩٦

الجزء الأول

المطبعة الأميرية بالقاهرة
١٩٢٨

فهرس

صفحة

المقـــدمة

علم الرى ١
الرى على الأمطار... ... ... ١
الرى الصناعى ١
التغذية المائية للزرع ٢
مناطق الرى فى العالم ٣

البـاب الأول

نهر النيل :

كلمة عامة ٤
حوض النهر ٤
الفائض... ... ... ٤
الأمطار... ... ... ٥
منابع النيل وفروعه ٥
النيل الأبيض ومنابعه الاستوائية ٥
التكوين الجيولوجى ٥

البحيرات :

بحيرة فكتوريا ونيل فكتوريا ٧
بحيرة ألبرت ٨
بحيرة ادوارد... ... ... ٨

الفروع :

نيل ألبرت وبحر الجبل ٩
بحر الزراف ٩
بحر الغزال ١٠
نهر السوباط... ... ... ١٠
النيل الأبيض... ... ... ١٠
تصرف النيل الأبيض والضائع فى الطريق... ١١
النيل الأزرق ١٢
نهر القاش ١٣
نهر العطبرة ١٣

صفحة

النيل الرئيسى من الخرطوم لأسوان ١٤
النيل الرئيسى بين أسوان وقناطر الدلتا ... ١٤
النيل من قناطر الدلتا للبحر الأبيض المتوسط ١٤
تصرف النيل وفروعه ١٥
الطمى ١٦
تحليل الطمى والأراضى الزراعية ١٧
لون مياه النيل ١٧
سرعة المياه ١٨
انحدار أرض مصر وتكوينها ١٨
منسوب مياه النيل بالنسبة للأراضى الزراعية ٢٢
المياه الجوفية (الآبار والعيون)... ... ... ٢٢
مقاييس النيل... ... ... ٢٢

البـاب الثـانى

الفصل الأول — طرق الرى المتبعة فى مصر :

رى الحياض ٢٥
الحياض المنعزلة ٢٧
سلسلة حياض منعزلة ٢٧
سلاسل الحياض العادية ٢٨
وصف سلسلة حياض ... — ٢٨
ترع السلسلة ٢٩
الأعمال الصناعية فى السلسلة ٣٠
تسميات الأعمال الصناعية بالحياض ... ٣٢
الأعمال السنوية فى الحياض ٣٣
مواعيد ملء وصرف الحياض ٣٤
برنامج ملء وصرف الحياض ٣٨
الزراعة فى الحياض... ... ... ٤٠
المقنن المائى فى الحياض... ... ... ٤١
حساب المقنن المائى ٤٢
مثال لحساب المناسيب والتصرفات ٤٣
منطقة الخيام ٤٦

صفحة

منطقة حياض قبلى سوهاج ٤٧
حياض غرب اليوسفى ٤٨
حياض المنيا غرب اليوسفى ٤٨
سلسلة العبيد ٤٩
سلسلة ساقولا ٤٩

الفصل الثانى — الرى المستديم :

التاريخ الحديث للرى فى الدلتا ٥١
الرى المستديم فى الدلتا ٥٢
الرى المستديم فى مصر الوسطى ٥٣
تقسيم الترع ٥٣
مواقع الترع بالنسبة لبعضها ٥٥
الاحتياجات المائية للرى المستديم ٥٦
المناوبات الزراعية وأسبابها وضرورتها ... ٥٧
مناوبات الرى ٥٧
خرط المناوبات ٦٠
طمى الشراقى ٦٠
رى القطن ٦١
المقننات المائية ٦١
مقنن الحقل ٦٢
مقنن الترع ٦٣
طريقة حساب مقننات الترع ٦٤
مقنن الترع الفرعية ٦٥
مقنن الترع الرئيسية ٦٥
توزيع المياه ٦٥
الفتحات ٦٨
تصميم الترع (التصرف والمناسيب) ٧٠
عمل القطاعات الطولية ٧١
الانحدارات ٧٢
تقرير مناسيب المياه فى ترع منطقة رى ... ٧٣
مناسيب الأقواع وقطاعات الترع ٧٣
ميول الترع ٧٤
تكوين الجسور ٧٦

الفصل الثالث — الرى بالآلة :

أقطار الطلمبات ٨٠
محطات طلمبات الرى التابعة للحكومة ... ٨٠

صفحة

طلمبات الكريمات وطلمبات الليسى ٨٢
محطات طلمبات أبى المنجا ٨٣
محطة طلمبات البولاقية ٨٤
محطة طلمبات الأميرية ٨٤
محطات طلمبات الحياض المنعزلة فى قنا وأسوان ٨٤

الفصل الرابع — الرى فى الفيوم :

الوصف الجغرافى ٨٦
انحدارات أرض الفيوم ٨٦
ترع الفيوم ٨٦
المناوبات الصيفية ٨٧
طريقة توزيع المياه ٨٧
الآلات الرافعة بالفيوم ٩٠
طواحين الهدير ٩٠

الفصل الخامس — ترع الرى المستديم فى القطر المصرى :

مصر الوسطى ٩١
شرق الدلتا ٩٣
غربى الدلتا ٩٥
وسط الدلتا ٩٦

الباب الثالث

الفصل الأول — الصرف :

ضرورة انشاء المصارف ومناطقها ٩٨
المقنن المائى للمصارف ١٠٠
الانحدارات فى المصارف ١٠١
الحشائش ١٠١
قطاعات المصارف ١٠٢
المسافات بين المصارف ١٠٣
المراشحات أو النزازات ١٠٤
مصارف مصر الوسطى والوجه البحرى ... ١٠٥
الصرف بالآلة ١٠٦

الفصل الثانى — عمل المشروعات :

مشروع رى وصرف منطقة ١٠٨
مشروع تعديل رى وصرف منطقة ١١٠

تمهيـــد

لما بدت رغبة البلاد والحكومة سنة ١٩٢٤ فى اتساع نطاق التعليم باللغة العربية كان لى الشرف فى أن ندبت لتدريس علم الرى بمدرسة الهندسة بالجيزة . فاضطلعت بالأمر على علم منى بما سيصادفنى من صعوبات يرجع أهمها الى عدم وجود كتب عربية يركن اليها فى تدريس هذه المادة . لهذا اعتزمت أن أسد هذا النقص ما أمكننى الفرصة واتسع وقت الفراغ بوضع كتاب عربى فى علم الرى يمشى مع البرنامج الجديد لهذا المعهد . وقد قسمته الى جزئين . يشتمل أولهما على وصف عام لمجرى النيل وفروعه ، وبابى الرى والصرف ، ويشتمل ثانيهما على أعمال الرى الصناعية كالقناطر والخزانات والمشروعات العمومية .

ولست أخفى أن عملى بوزارة الأشغال مهد طريق وأعانى على حمل أمانة التدريس من جهة ، ووضع هذا الكتاب من جهة أخرى . وقد كان من دواعى غبطتى أن أكون ضابط الاتصال بين المعهد بعلومه ونظرياته وبين النواحى العملية فى وزارة الأشغال بتجاربها الثمينة واختباراتها القيمة . وكل ما أرجوه أن أكون موفقا فى نقل رغبات البلاد وتحديد احتياجاتها لدى طلابى الكثيرين حتى يهيئوا أنفسهم للقيام بما يطابق حاجة بلادهم وتدعو اليه مصلحتها المشروعة وأطماعها فى التوسع الزراعى فى المستقبل القريب .

كذلك استعنت بالكثير من الكتب الانجليزية والفرنسية التى وضعت خصيصا للرى المصرى أو للبلاد الأخرى كتقارير وزارة الأشغال والرى العملى لمستر (مولزورث) و (يخى دونيا) والرى المصرى لسر (وليم ولكوكس) وكتاب مسيو (بارواه) ومؤلف (بكلى) عن الهند . وغيرها من المؤلفات .

هذا وانى مدين بالشكر لحضرات موظفى وزارة الأشغال الذين أمدونى بكثير من معلوماتهم الثمينة وعاونونى على وضع هذا الكتاب .

المقـــدمة

علم الرى — علم الرى هو دراسة الوسائل ووضع الأصول اللازمة لرى الأراضى الزراعية واحياء الميتة منها لاستخراج المحصولات المختلفة والضرورية لعمار الكون .

وبمعنى آخر هو سياسة المياه لينتفع بها الانسان على أكمل وجه يعود بالفائدة . والماء سواء ما تفجر من العيون أو نزل من السماء هو واحد من تلك العوامل الطبيعية الأربعة التى تتكاتف فى العمل على احياء النباتات ونموها وهى :

التربة ، والهواء ، والنور ، والماء

أما ما خرج من باطن الأرض فشأنه هين وأمره ثانوى وسيأتى ذكره عند ما نتكلم عن الآبار والعيون فى مصر . لذلك سنقصر البحث على أهم مصادر الماء وهى الأمطار التى تنزل من السماء بكميات تختلف كثيرا باختلاف الاصقاع وتباين الفصول . فبينما هى غزيرة فى بعض المناطق تكفى أو تزيد عن حاجيات الزراعة فاذا بها شحيحة أو معدومة فى المناطق الأخرى . وكذلك شأنها من حيث الزمن نجدها تفيض عن الحاجة فى بعض الأوقات بينما قد يتأخر نزولها فى الوقت الذى تحتاج فيه الزراعة الى قطرة منها فلا تجدها .

الرى على الأمطار — واذا ما صادف نزول الأمطار بالكمية اللازمة أرضا صالحة ووقتا مناسبا للزرع انتفع سكان هذه الاصقاع بحسن هذه المصادفات ورموا بذورهم بعد انقطاع الأمطار ثم تركوها فى ذمة العوامل الطبيعية الملائمة حتى تنضج فيحصدوها . وهكذا من موسم لموسم لا عمل لهم الا ترقب فصل الأمطار . وهذا النوع يعرف بالرى على الأمطار أو الرى الطبيعى وهو معروف فى بعض المناطق بأوروبا والسودان والهند وأمريكا وغيرها من البلدان التى تعتمد فى زراعتها على الأمطار . ومن هنا نعلم ان ليس للانسان يد فى تنظيم هذه الطريقة وكل ما يستطيعه المعتمدون فى عيشهم على الأمطار هو أن يتوجهوا للسماء وما فيها من سحاب وللرياح يرقبون اتجاهاتها والى الله يبتهلون ويصلون صلاة الاستسقاء كما كانت تفعل العرب بعد الاسلام . الا أن هذا لا يمنع الحكومات من أن تنظر فى النتائج المترتبة على عدم نزول الأمطار لتواجه الحال الدقيقة التى تنجم من جراء ذلك .

الرى الصناعى — على ان الأعم الأغلب هو نزول الأمطار بغزارة على جبال غير آهلة بالسكان تكاد تكون فى عزلة عن العالم أجمع ثم تنحدر هذه الأمطار فى جداول عديدة تتجه الى اوطأ مكان فى الوادى وهناك تلتقى هذه الجداول العديدة لتكوّن نهرا يسير حيث طبيعة الأرض تساعده حتى يجد له مصبا . والى هذا النهر تتجه أنظار السكان المقيمين على جوانبه فهم يذللون صعابه ويكبحون

جماحه ويستخدمونه وفقا لمطالبهم وما علم الرى الصناعى الا أحد مظاهر هـذا الاستخدام وبعبارة أخرى هو توريد المياه للأرض بواسطة قنوات صناعية تسمى ترعا وهو كفنّ ليس الا وسيلة لتخزين المياه ونقلها أو رفعها من مكان لآخر وتوزيعها على أحسن منوال يكفل انتاج أقصى وأجود محصول .

التغذية المائية للزرع — تتكون الأراضى الزراعيـة من قطع صخرية متفتتة ومن البقـايا العضوية للحيوان والنبات على أن لحجم هـذه الجزئيات المكونة للأرض دخلا جوهريا فى صلاحيتها للزراعة واستعدادها للأنبات لذلك وجب أن لا يزيد قطر الجزئيـة الواحدة عن ثلاث ملليمترات ولا يقل عن ١/٠٠٠٠٠٠ من الملليمتر وهـذه الجزئيات تتلاصق الى حد يسمح للهواء بتخلل ما بينها من الفراغ بنسبة تتراوح بين ٣٠ ٪ و ٦٠ ٪ من حجمها .

والمياه اذا ما غمرت الأرض رضخت لقوى مختلفة تعمل عملها وتحدث فيهـا أثرها كل قوة من ناحية . الأولى قوة تلاصق الجزئيات ببعضها . والثانية قوة اجتذاب الجزئيات الأرضية للمياه وهذه الخاصية تحمل المياه على تكوين طبقة رفيعة حول كل جزئيـة . والثالثة قوة تلاصق الطبقات الرفيعة المـائية لتكوين غشاء مائى أفقى . وهـذه القوى الثلاث تحول دون اختراق المياه لطبقات الأرض وتمنعها عن السير الى الطبقات السفلى بعكس القوة الرابعة — قوة الجاذبية الأرضية — التى تسعى لجذب المياه الى الطبقات السفلى .

وللأرض قابلية لتشرب المياه فاذا ما استمر غمر المياه للأرض وزادت كميتها عن أقصى القابلية للتشرب اخترقت المياه الغشاء المائى الذى تكون حول الجزئيات الأرضية وظهرت القوى المختلفة فى الطبقة الأرضية التى تلى السطح وهكذا الى أن تصل المياه لطبة المياه الثابتة (Standing Water Table). متتبعة فى سيرها الى أسفل أقل خطوط المقاومة ولذلك فان سيرها غير رأسى بل متعرج .

واذا ما أوقف غمر الأرض بالمياه ولعبت الشمس والهواء دورهما فى التبخر جفت الطبقة العليا وظهرت قوة الجاذبية الشعرية لتعويض رطوبة السطح بمـاء الجوف وهكذا الى أن تجف طبقات الأرض تمـاما من السطح الى منسوب طبقة المياه الثابتة .

وتتبع المياه فى سيرها الى أعلا أقل خطوط المقاومة التى ربمـا اختلفت عن الخطوط الأولى فى السير الى أسفل خصوصا اذا كان على الأرض زرع وفى باطنها شعيرات الجذور النباتية المحتاجة للغذاء والتى تجذب المياه اليها بقوة .

أما اذا رويت الأرض قبل أن تجف طبقاتها تمـاما فان حركة المياه الجوفية الى أعلا تتقابل مع حركة المياه السطحية الى أسفل وتكون النتيجة ارتفاع منسوب المياه الجوفى .

والمـاء — بالرغم من أنه أهم العناصر الطبيعية فى تكوين النباتات ونموها — فانه سبب تكوين الأراضى المصرية . فهو من هذه الناحية عامل ميكانيكى يفتت الصخور وينقل بتياره جزئياتها مع ما يلاقيه من مواد عضوية فى طريقه . وهو عامل كيماوى بمـا يذيب من مواد .

على أننا لن نتعرض بعد ذلك لتلك الرابطة الوثيقة بين الماء والنبات على اختلاف أنواعه وتباين حالاته من يوم أن يدفن فى الأرض بذرة حتى ينمو وينضج ويؤتى أكله . اذ ليس هذا من أغراضنا وهو الى العلوم الزراعية أقرب وبمؤلفاتها أليق . ولكن ما نقصد اليه هنا هو أن نرسم صورة موجزة لأبسط وأظهر آثار المـاء وفوائده للزرع :

(١) انه ضرورى لاذابة وحمل المواد المغذية لجذور النباتات .
(٢) يحفظ درجة الحرارة فى باطن الأرض .
(٣) يسهل اختراق الجذور فى طبقات الأرض .
(٤) فى حالة الصرف يحمل المواد الغير نافعة والأملاح المضرة .
(٥) ويساعد على نمو ونشاط البكتريا .

مناطق الرى فى العالم — تنقسم الأرض بحسب كمية الأمطار التى تنزل عليها الى ثلاثة أقسام : الممطرة وهى ما تسمى عرفا بالرطبة والجافة والشبيهة بالجافة وهذه تقع بين الطرفين المتقدمين فالقسم الأول يكاد لا يحتاج للرى وهو أقلها مساحة . أما ميدان العمل الحقيق للرى فهو فى القسمين الآخرين .

على ان تقسيم المناطق بحسب كمية الامطار لايتفق ضرورة مع التقسيم السياسى للممالك . لان الامطار لاتعرف هذا التحديد الوضعى فالهند مثلا لانستطيع وضعها جملة واحدة فى المناطق الممطرة أو الجافة لان التباين فى مواسم الامطار وفى كمياتها كثير جدا الى حد أننا نجد ارتفاع مايتزل من الامطار فى بعض مناطقها لايزيد عن ثمانية سنتيمترات بينما هو يبلغ ثلاثة امتار وكسور فى مناطق اخرى . وكذلك قل عن امريكا والسودان .

ورى الاراضى الجافة والشبيهة بالجافة قديم بل هو اقدم من الحضارة عهدا . قال ابو التاريخ السائح هيرودوتس "انه كان يوجد فى القطر المصرى فى نحو سنة ٤٥٠ قبل الميلاد بحيرة متسعة كانت تسمى بحيرة موريس وكان اتساعها وتسوياتها وموقعها الجغرافى معا يسمح بقبول الزائد من الفيضان لترده للنيل فى زمن التحاريق وبهذه الصفة كانت مستعملة بصفة منظم للنيل حيث كانت تخزن المياه الزائدة عن احتياجات الرى فى زمن الفيضان وتردها له فى زمن التحاريق للاستعمال فى الرى الصيفى" على ان علماء الآثار المصرية عثروا على لوائح للرى يرجع عهدها الى سنة ٢٢٥٠ قبل الميلاد فذهبوا الى ابعد من هيرودوتس بنحو ١٨٠٠ سنة وهناك مايدل على ان الهند والصين وامريكا الجنوبية والمكسيك مارست فن الرى فى العهود القديمة .

و يجد عمال الرى المجال امامهم واسعا فى الممالك الواقعة على البحر الابيض المتوسط والجزء الاعظم من اسيا الغربية والهند والعراق والجزء الاكبر من النصف الغربى لأمريكا الشمالية بما فى ذلك جزء كبير من كندا والولايات المتحدة والمكسيك وامريكا الجنوبية فيرى من ذلك ان ميدان العمل والنشاط واسع امام مهندس الرى الذى يستطيع الوصول الى رى عشرين ضعفا للمساحة التى تروى الآن فيما لواتيح له الانتفاع التام باستخدام جميع مياه الامطار وبذلك يروى عشر العالم اجمع .

الآن وقد فرغنا من النظرة الاجمالية لعلم الرى وميدانه البعيد الاطراف سنعرض تفصيلا لناحية من اهم نواحيه وساحة من اكبر ساحاته تلك التى تشمل وادى النيل العظيم .

الباب الاول

نهر النيل

كلمة عامة — النيل من اشهر انهار الدنيا وربما كان اطولها . وطوله من منابعه السحيقة بالقرب من بحيرة تنجانيقا للبحر الابيض المتوسط يبلغ حوالى ٦٥٠٠ كيلو متر . واذا كان فى العالم من الانهار مايزيد تصرفها على تصرف نهر النيل فليس فيها مايسبقه من حيث طبيعته وتكوينه واتساع المجال للعمل الفنى فى دراسته وضبطه فهو من هذه النواحى اغنى الانهار قيمة فنية وذخيرة علمية وعلى كثرة ما وصل اليه رجال الرى من معلومات بشأنه فهو لايزال (خصوصا فى مسايله العليا) فى حاجة الى بحث طويل ودراسة وافية .

يغطى وادى النيل العظيم ٢,٩٠٠,٠٠٠ كيلو متر مربع أو ثلاثة اعشار مساحة القارة الاوروبية . يبدأ حيث الخط العرضى للدرجة الرابعة جنوب خط الاستواء وينتهى فى الشمال عند درجة ٣١ ويشمل من البحيرات فيكتوريا وهى اكبر بحيرة عذبة فى النصف الشرقى للكرة الارضية . ومن الجبال على رونزورى وهو ثالث جبال افريقيا فى الارتفاع . ومن البلاد على تانجانيقا (افريقيا الشرقية الالمانية سابقا) وكينيا والكونجو البلجيكية والحبشة ويوغندا والسودان المصرى الانكليزى ومصر .

حوض النهر — على ان هذه البلاد الكثيرة والمساحات الشاسعة التى ينتظمها هذا الوادى ليست كلها ممطرة بل يكاد حوض النهر " Water Shed " ينحصر فى هضبات البحيرات الاستوائية حيث متوسط ارتفاع الامطار ١٢٠٠ ملليمتر فى السنة وقد يصل فى بعض المناطق الى ١٨٠٠ ملليمتر وفى الحبشة حيث متوسط ارتفاع الامطار ١٢٠٠ ملليمتر .

ويقل المطر رويدا رويدا اذا ما اتجهنا الى شمال الوادى حتى يصل متوسط ارتفاعه بين العطبرة والقاهرة ٢٥ ملليمترا فى السنة وكثيرا ما ينقطع بتاتا فى بعض السنين . على انه يأخذ فى الزيادة ثانية على شاطئ البحر الابيض المتوسط حيث يبلغ متوسط ارتفاعه ٢٠٠ ملليمترا فى السنة .

الفائض — ومع قلة مساحة الحوض بالنسبة لمساحة الوادى فانه لايمكن للانسان الانتفاع بكل مايتزل على هذا الحوض من الامطار لان هناك من العوامل الطبيعية مالايستطاع التغلب عليه وذلك لان جزءا منها يضيع بالتبخر بينما تمتص الاراضى حصة اخرى حتى اذا ما امتلأ جوفها أو نزلت الامطار بغزارة واستمرار يتغلبان على درجة التشرب فاض الباقى من الماء واتخذ طريقه للنهر او للبحيرات . وقد عملت تجارب كثيرة لمعرفة النسبة بين الفائض Run off وبين ما يضيع بالتبخر والتشرب فكانت النتائج متضاربة كثيرا غير ان متوسطها هو ان الفائض يساوى ٢٠ فى المائة من الامطار التى تقع على الحوض .

وعلى مقدار تنظيم هذا الفائض وحسن استخدامه يتوقف العمار والتقدم فى مصر والسودان .

الأمطار — وللامطار التى تهطل على المناطق الاستوائية حيث توجد منابع النيل فصلان :

الأول — يبتدئ مابين ٢٠ فبراير و١٥ مارس ويستمر الى مابين ٢٠ أبريل و٥ مايو اعنى ان متوسط طول هذا الفصل هو ٦٠ يوما وكمية الامطار التى تنزل فى الاربعة وعشرين ساعة تختلف بين ملليمتر واحد وعشرين ملليمترا ومتوسطها فى هذه المدة ١٣ ملليمترا .

الثانى — يبتدئ مابين أول و١٥ أكتوبر وينتهى مابين أول و١٥ ديسمبر أى ان متوسط طوله ٦٠ يوما ومتوسط كمية المطر فى الاربعة وعشرين ساعة ١٠ ملليمتر .

وبين هذين الفصلين تنزل كميات قليلة ومتقطعة ليس لها شأن يذكر .

منابع النيل وفروعه — لدراسة النيل بشئ من التفصيل يمكن تقسيمه الى أربعة أقسام :

الأول — النيل الأبيض من منابعه الاستوائية الى الخرطوم .

الثانى — النيل الأزرق من منابعه الحبشية الى الخرطوم .

الثالث — النيل الرئيسى الذى يتكون باجتماع النيل الأبيض والنيل الأزرق عند الخرطوم الى القناطر الخيرية .

الرابع — فرعى رشيد ودمياط من القناطر الخيرية الى البحر الأبيض المتوسط .

القسم الأول

النيل الأبيض ومنابعه الاستوائية

النيل الابيض من أهم فروع النيل وهو يتكون من (انظر اللوحة نمرة ١) :

(١) الهضبات والبحيرات الاستوائية حيث المنبع .

(٢) بحر الجبل .

(٣) بحر الزراف .

(٤) بحر الغزال .

(٥) نهر السوباط .

(٦) النيل الأبيض من ملتقى بحر السوباط ببحر الجبل لغاية الخرطوم .

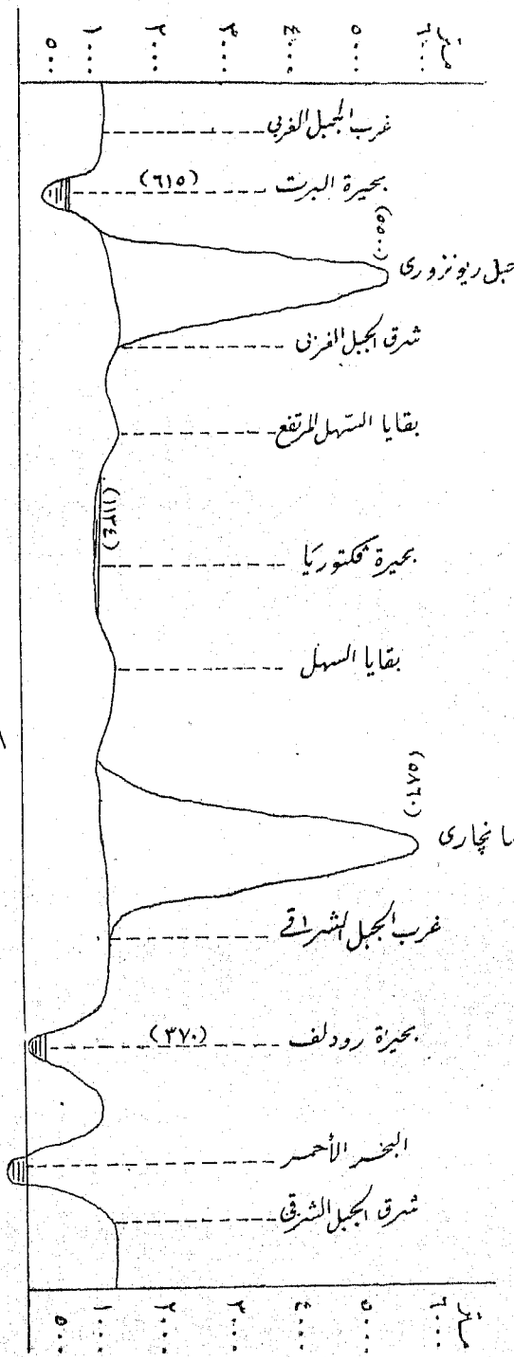
التكوين الجيولوجى — يلزم لمن يرغب فى دراسة النيل الابيض وخصوصا فى مسايله العليا ان يلم بشئ من التكوين الجيولوجى لمنابعه .

تدل البقايا الحالية للجزء الأوسط من افريقيا الشرقية حوالى خط الاستواء على ان هذا الجزء كان فى العصور الغابرة عبارة عن سهل مرتفع على منسوب واحد تقريبا فانتهكته عوامل الطبيعة ومزقته شر ممزق .

لعبت الطبيعة بهذا التكوين السطحى فدكت وسطه وضغطت جوانبه وبذلك نشأ واد متسع تحفه جبال عالية ثم اعادت الكرة فمزقت هذه الجبال وكونت وسط كل منها اودية اخرى .

وهطلت الامطار على هذه الجبال الشاهقة فشربت الارض جزءا منها وسار الباقى على السطح وهو ماسميناه سابقا بالفائض الذى اوجد لنفسه مجارى واسعة متتبعا فى سيره ادنى خطوط المقاومة كسنة الطبيعة فى تكوين الأنهار الى ان وصلت المياه الى الاودية فتجمعت فيها وكونت بحيرات صغيرة اتسعت تدريجيا بما يضاف اليها سنويا من الفرق الناشئ بين كمية الامطار التى تهطل وبين التبخر . وعلا منسوب مياهها على توالى السنين الى أن تكونت بحيرات واسعة وهى التى نسميها الآن البحيرات الاستوائية

ان نظرة واحدة على خريطة افريقيا تبين طبيعة الاراضى الحالية لمنطقة الوسط الشرقية كما وصفنا تكوينها . فوسط السهل الذى دك أولا وتهذب تدريجيا على مر الدهور هو بحيرة فيكتوريا نيانزا . والجبلان اللذان تكونا أولا ثم شقتهما الطبيعة ثانيا كونت فى اوديتهما البحيرات



شكل نمرة ١

الاستوائية فالوادى الغربى المسمى وادى الرفت الغربى تكونت فيه بحيرة تنجانيقا والبرت والوادى الشرقى المسمى وادى الرفت الشرقى نشأت فيه بحيرة رودلف .

وفى وسط الاودية الآنفة الذكر هضبات عالية مسطحة القمم وكبيرة المساحة كلها على ارتفاع واحد تقريبا مما لايدع للانسان شكا فى نظرية تكوين هذه المنطقة ومن المشاهد ايضا انه بتأثير الضغط الجانبى على الساحل قد تكونت جبال عالية بلغت من الارتفاع مبلغا كبيرا . وقد غطى قممها الجليد المتجمد طول العام كسلسلة جبال رونزورى وكلمنجارى (شكل نمرة ١) .

البحيرات

بحيرة فيكتوريا ونيل فيكتوريا — تكاد هذه البحيرة تكون مصدر الايراد للنيل الأبيض . يبلغ منسوبها ١١٣٤ مترا بالنسبة لسطح البحر فى ممباسا وطولها من ميناء بل فى الشمال لبلدة موانزا فى الجنوب ٣١٥ كيلو مترا ومساحة الحوض الذى يحيطها ٢٤٦,٠٠٠ كيلو مترا مربعا ، والممالك التى تقع على شواطئها هى يوجندا وكينيا وتنجانيقا . ويبلغ متوسط عمقها ٤٠ مترا على أنه يصل الى ٧٠ مترا فى بعض المواقع .

لا يعلو ماءها عشب . والجزائر بها كثيرة . وعدد الروافد والأنهار التى تصب فيها خمسة عشر أهمها نهر كاجيرا وطوله ٨٢٥ كيلو مترا وتصرفه من ١٤٠ الى ٦٠٠ مترا مكعبا فى الثانية .

فى شمال البحيرة وبالقرب من ميناء جنجا توجد مساقط [1] ريبون التى هى المخرج الوحيد لمياه البحيرة وعندها يبدأ نيل فيكتوريا الذى لا يسير ٦ كيلو مترات الى الشمال حتى يقابل مساقط أوين وبعد خلاصه من تلك المساقط يتجه الى الشمال وسط مجرى صخرى كثير الشلالات غير صالح للملاحة لغاية بلدة نماسجالى التى تتصل بميناء جنجا بخط سكة حديد .

وبعد نماسجالى بقليل يتصل ببحيرتى كيوجا وكوانيا ويأخذ فى السير الى الشمال مارا ببور مسندى واتوره . ثم يلتوى الى الغرب بعد اصطدامه بمنحدرات فويرا . والمجرى ملاحى من نماسجالى لاتوره التى يبدأ بعدها المجرى الصخرى حتى مساقط مرشيسون التى تتكون من أربعة مساقط . أولها يبلغ ارتفاعه خمسة أمتار . والثانى ما بين ٢٢ و ٢٥ مترا والثالث نحو سبعة أمتار والرابع لا يزيد عن مترين . وبين كل مسقط وآخر مسطاح صخرى قليل الطول . ومجموع ارتفاع المساقط كلها ٣٩ مترا على أن عرض النهر يأخذ فى الضيق قبيل مساقط مرشيسون حتى يصل الى ٥,٨٠ أمتار أمام أول مسقط (Eall . Rapid . Cataract) .

(١) توجد بالانكليزية ثلاث كلمات للدلالة على مختلف أنواع العوائق الصخرية التى توجد فى مجارى الأنهار وهى : ترجمناها بالثلاث كلمات مساقط ومنحدرات وشلالات . والفارق بين هذه الأنواع الثلاثة هى أن المساقط عبارة عن حواجز صخرية قليلة الطول تسد المجرى كله وتمر المياه خلال فتحات فيها وسقوطها يتراوح بين الثلاثة أمتار والأربعين مترا ولا تختلف عن المنحدرات الا فى أن سقوط المياه فى الأخيرة لا يتجاوز المترين عادة . أما الشلالات فهى عبارة عن صخور مبعثرة فى المجرى على طول كبير منه ربما وصل الى ٤٠ أو ٥٠ كيلو متر تتخبط عليها المياه ولا يتعدى السقوط على أى صخرة منها بضع سنتيمترات .

وبعد هـذه المساقط يتجه النهر ثانية الى الغرب فى مجـرى صالح للملاحة بالقوارب حتى يصل لبحيرة البرت ولا يصلها حتى يكون قد كوّن عنـد مدخله دلتا انقسم امامها مجـراه الى فرعين . فرع كوبا وفرع ماجنجو [1] ويخترق هـذه الدلتا فروع عديدة تصـل ما بين الفرعين السابق الذكر فى اتجاهات مختلفة ما بين الشمال الغربى والغرب ويتعذر السير فيها لقلة عمق المياه .

بحيرة البرت — تحوم حول هـذه البحيرة أنظار رجال الرى فى الوقت الحاضر لكى يتخذوها خزانا يمد النيل فى أيام التحاريق وفى السنين المنخفضه الفيضان وتدل الدلائل والمعلومات التى لدينا على صلاحية هذه البحيرة للغرض المذكور .

اكتشفها السير صمويل بيكر فى سنة ١٨٦٤ وقد بالغ فى تقدير مساحتها واتجهت من بعده أنظار الرواد والمكتشفين ابتغاء العثور على جديد أو تحقيق فكرة علمية تركها السلف غامضـة أو ناقصة . وكان بين هؤلاء الباحثين جسبى باشا وميسون بك اللذان طافا حولهـا وعجـزا مع ذلك عن تحقيق مساحتها وجاء بعدهما استانلى وجسون وأمين باشا وجروجان وغيرهم ممن قصروا ابحاثهم على جهات خاصـة من وقت لآخر على ان أصح المعلومات تثبت أن مساحة البحيرة تبلغ ٥٣٠٠ كيلو متر مربع ومساحة الحوض الذى يتصل بها ٢٤٥٠٠ كيلو متر مربع ومتوسط منسوب المياه بها ٦١٥ مترا . ومتوسط الطول ١٧٥ كيلو مترا ومتوسط العرض ٤٥ كيلو مترا وعمق المياه لا يزيد عن ٣١ مترا ويبلغ بجوار الشاطئ نحو ١٨ مترا فى المتوسط [2] .

وأكبر الأنهار التى تصب فى هذه البحيرة هو نهر سمليكى الذى يتصل بها بدلتا هى عبارة عن متسع من الأرض القحلاء التى يعلو منسوبها بمـا يتراوح بين ٢و٣ متر فوق سطح مياه البحيرة .

بحيرة ادوارد — مساحتها ٢٢٠٠ كيلو مترا مربعا وهى أعلا من البرت بنحو ٣٠٠ متر ويخرج منها نهر سمليكى المغذى الرئيسى لبحيرة البرت .

وعدا ما تقدّم من البحيرات توجد بحيرات أخرى مثل جورج وكيوجا وكوانيا وروبى ونومنها ما هو متصل بالنهر مباشرة وما هو بعيد عن مجراه وقد ذهب بعضهم الى أن اقامة جسور لمجرى النهر عند هـذه البحيرات قد يوفر الضائع ويقلل الخسارة . على أن هذا الرأى مشكوك فى فائدته حيث ثبت أن كميـة التبخر من سطح مائى مكشوف أقل بكثير من المتبخر من أوراق البردى التى كثيرا ما توجد فى مجارى الأنهار فضـلا عن أن حبس مياه هـذه البحيرات يحرم النيل منها عند انحطاط منسوبه وامكان رجوعها اليه .

---

(١) وقد رأيت تسمية هـذين الفرعين باسمى البلدين الواقعين عليهما وهذه التسمية فيما أعلم لم تطلق على هذين الفرعين قبل الآن .

(٢) هـذه الأرقام نتيجة ما قمنا بعمله شخصيا فى سنة ١٩٢٣ من سبر الاعماق فى نقط مختلفة من البحيرة بواسطة آلة السير البحرية .

الفروع

نيل البرت وبحر الجبل — فى الجنوب من نيل البرت توجد مجموعتان نهـريتان : الأولى نيل فيكتوريا ويستمد مياهه من بحيرة فيكتوريا ويمر فى طريقه للشمال الغربى ببحيرة كيوجا وبحيرة كوانيا . والثانية نهـر سمليكى ويستمد مياهه من بحـيرة ادوارد ويتجه للشمال الغربى حتى يصب فى بحيرة البرت التى هى موقع الاتصال بين هاتين المجموعتين .

وفى شمال هذه البحيرة يبدأ بحر الجبل الذى ينتهى عند فم السوباط وطوله ١٢٨٧ كيلو مترا .

وبحر الجبل من مبدئه عند بحـيرة البرت لغاية بلدة نمولى الواقعة على بعد ٢١٨ كيلو مترا يسمى عادة نيل البرت وهـذه المسافة ملاحية نوعا ما . وعند منحدرات نمولى الصغيرة الواقعة فى جنوب بلدة نمولى توجد الحـدود بين يوجندا والسودان . ومن نمولى للرجاف تتعذر الملاحة بتاتا والنهر فى هذه المنطقة ضيق وبه مساقط ومنحدرات كثيرة ويبلغ مجموع السقوط من البرت للرجاف ١٥٩ مترا وأهم مسقط هو فولا الى الجنوب من نمولى .

وفى هذه المسافة (من البرت للرجاف) توجد نهيرات كثيرة تصب فى بحر الجبل وتصرفها فى موسم الأمطار كثير . على أن أغلبها يجف وخصوصا فى أول ديسمبر لآخر مارس من كل سـنة . وأشهر هذه الأنهر اكوا وأوما واسوه .

والى الشمال من الرجاف توجد منجلا ومنها الى بور ١٢٥ كيلو مترا حيث الوادى متسع وعرض المجرى يبلغ ٢٥٠ مترا والضائع من المياه فى موسم الفيضان يصل الى النصف نظرا لقلة ارتفاع الجسور .

ومن بور لغـابة شمبى (١٨٣ كم) توجد جسور مكونة من الرمال وهى أضعف من أن تحبس ماء النهر فى مجراه . ويمكن القول بأن السدود تبدأ عند غابة شمبى وهى عبارة عن البردى والحشائش التى تنمو فى المـاء بكثافة تكفى لسد المجرى وليس ضررها واقفا عنـد حد ضياع المـاء وحبسها عن مصر والسودان بل كانت السدود الى ما قبل سنة ١٩٠٣ عائقا للملاحة أيضا . وفى تلك السنة جردت الحكومة المصرية حمـلة من الكراكات شقت الطريق وبذلك أصبحت الملاحة بين الخرطوم والرجاف أو جوبا الواقعة على مسافة ١٠ كيلو مترات الى الامام ميسورة .

وعمق المياه فى بحر الجبل يتراوح بين ٣ أمتار و ٦ أمتار على أنهـا تصل فى بعض السنين الى ١٠ أمتار فى فصول الأمطار .

بحر الزراف — الى الشرق من بحر الجبل وفى شمال غابة شمبى على مسافة ٣٠ كيلو مترا يبتدئ بحر الزراف ثم يتجه الى الشمال الشرقى حتى يلتقى ببحر الجبل على بعد ٨٠ كيلو متر من بحيرة نو .

يسير هذا الفرع فى مسايله العليا فى واد منخفض بالنسبة لبحر الجبل ولا ينمو فيه البردى بكثرة نظرا لطبيعة أرضـه وصلابتها وأكثر مايرى على حافتى المجرى حشائش قصيرة وشجر الدوم فضلا عن أن مجراه أكثر اتساقا وأقل تعاريج بالنسبة لبحر الجبل .

وقد جملت هذه الميزات الطبيعية الباحثين من رجال الرى على أن يصلوا ما بين بحر الجبل و بحر الزراف ابتغاء تحويل جزء من تصرف بحر الجبل للزراف حتى يقل الضائع فى الطريق بتفادى منطقة السدود فى بحر الجبل .

وقد أنشئت وصلتان الأولى فى سنة ١٩١٠ بالقرب من غابة شمبى وتسمى قطع نمرة (١) . والثانية فى سنة ١٩١٣ الى الشمال منها بنحو ٥٠ كيلو متر وتسمى القطع نمرة (٢) وتقوم مصلحة الرى بتطهير هذين القطعين بالكراكات سنويا ولذلك فهما يؤديان الغرض المطلوب منهما بنجاح .

وعرض مجرى بحر الزراف نحو ٤٠ مترا فى مبدئه على أنه يصل فى الجزء الشمالى الى ما بين ٥٠ و ٦٠ مترا .

بحر الغزال — يتكون من فروع عديدة تقع الى الغرب من مجرى بحر الجبل ثم يتجه الى الشرق حتى يصب فى بحيرة نو وهى نقطة التقائه ببحر الجبل ومع تعدد فروعه واتساع حوضه وغزارة أمطاره فانه قليل النفع بل يكاد يكون مصدر خسارة فى بعض الفصول وفى بعض السنين . ولا تزال المعلومات عن بحر الغزال وفروعه قليلة .

ومع خلو مجراه من البردى الا أن به من الأعشاب والحشائش ما يكفى لتكوين سدود تعيق سيره وتساعد على تبديد مياهه .

نهر السوباط — من أكبر المصادر التى تمد النيل الأبيض بكمية عظيمة من المياه و يقع حوضه البالغ ١٥٤,٠٠٠ كيلو مترا بين بحيرة رودلف و بحر الجبل والنيل الأزرق . و يتراوح تصرفه بين ٤٠ مترا مكعبا فى الثانية صيفا و ١٠٠٠ متر مكعب فى الثانية فى مدة الفيضان . على أنه فى بعض السنين يكاد يجف فى الصيف بينما يصل تصرفه فى الفيضان الى ١٥٠٠ متر مكعب فى الثانية .

ونهر السوباط — خصوصا فى المرحلة الأخيرة من مجراه — يكاد يكون النهر الوحيد فى المناطق الاستوائية الذى يحبس مياهه بين جسرين عاليين لا تفيض من عليهما المياه .

ولنهر السوباط فرعان — نهر بارو ونهر البيبور اللذان يلتقيان عند قرية ناصر . و بعد ملتقى الفرعين المذكورين يبلغ عرض النهر ١١٠ أمتار وعمق المياه نحو سبعة أمتار فى الصيف و ١١ مترا فى الفيضان .

النيل الأبيض — عند ملتقى نهر السوباط بحر الجبل يبدأ النيل الأبيض الحقيقى و يسير متجها للشمال حتى يصل الخرطوم بعد مسير ٨٤٨ كيلو مترا . و يبلغ سقوطه فى الصيف ١٠,٤٠ مترا وفى الفيضان ٦,٨٠ مترا . وهو بسبب قلة انحداره واتساع مجراه وقلة سرعته أقرب الى البحيرات منه للأنهار .

يتراوح عرض المجرى فى النصف الجنوبى للنيل الأبيض بين ٣٠٠ و ٥٠٠ متر وفيه تكثر الجزر وعلى جانبى النهر تتعدد المواطى والخلجان . أما من كيلو ٣٥٨ الى الخرطوم فيبلغ متوسط عرض المجرى ٨٥٠ مترا فى الصيف وعمق المياه أربعة أمتار . وقد يبلغ العمق فى الفيضان الى سبعة أمتار ويزيد بالطبيعة عرض المجرى كثيرا .

ويبلغ تصرف النيل الأبيض عند الملاكال — أى بعد مبدئه بنحو ٣٣ كيلو متر — ٥٥٠ مترا مكعبا فى الثانية فى فصل الصيف و ١٥٠٠ مترا مكعبا فى مدة الفيضان . وفى الخرطوم يصل تصرف الصيف الى ٥٠٠ متر مكب والفيضان الى ١٧٠٠ متر مكعب .

ومن المعقول أن يكون التصرف الصيفى للنيل الأبيض عند الخرطوم أقل منه عند الملاكال نظرا لما يضيع فى الطريق بين البلدين من جهة ولعدم وجود روافد جديدة تمد النيل الأبيض فى هذه المرحلة من جهة أخرى . على أن الأمر على العكس من ذلك مدة الفيضان . وسبب هذه الظاهرة يرجع الى النيل الأزرق الذى يأتى فى أبان فيضانه بقوة واندفاع شديد و بتصرف يزيد مرات عن تصرف النيل الأبيض فيأبى عليه متابعة جريانه ومن ثم تقف حركة مياه النيل الأبيض وترتد مياهه ويحس بهذا الارتداد عند حلة عباس على بعد ٣٠٠ كيلو متر من الخرطوم حيث ينعدم هناك منحنى الارتداد .

و ينتج مما تقدم أن يستقل النيل الأزرق بامداد النيل الرئيسى بمياهه و يقف تصرف النيل الأبيض عند حد ملء المجرى فى غضون شهرى أغسطس وسبتمبر تقريبا حتى اذا ما أخذ تصرف النيل الأزرق فى النقصان بدأ النيل الأبيض فى تفريغ حوضه وفى منتصف أكتوبر يصل تصرفه فى الخرطوم الى اقصاه بينما لا يبرر تصرفه عند الملاكال هذه الحالة عند الخرطوم .

ولا شك أن لهذه الظاهرة فى تصرف الفرعين عند الخرطوم نصيبها من الهام رجال الرى بفكرة انشاء خزان فى الجزء الشمالى من مجرى النيل الأبيض .

تصرف النيل الأبيض والضائع فى الطريق

لما كان النيل الأبيض هو العامل الجوهرى فى الرى الصيفى لمصر كما سيأتى الكلام بعد كان لرجال الرى أن ينظروا الى مقدار تصرفه ليتعرفونه ويزنونه بالنسبة لحاجة البلاد فى موسم الصيف بخلاف النيل الأزرق الذى يغدو العامل الأساسى فى مدة الفيضان . لذلك تتجه الأنظار الى مناسيبه .

وتصرف النيل الأبيض يختلف باختلاف المواقع .

فعند مساقط ريبون يتراوح بين ٥٠٠ و ٧٠٠ متر مكعب فى الثانية .

وعند مخرج بحيرة البرت	«	٤٠٠ و ١٢٠٠	«	«
وعند منجلا	«	٥٠٠ و ٢٧٥٠	«	« (أكتوبر سنة ١٩١٧) .
وعند الملاكال	«	٥٠٠ و ١٩١٠	«	« (فبراير سنة ١٩١٨) .

(والمتوسط من ٥٠٠ الى ١٥٠٠) .

وفى الملحقين نمرة ١ ونمرة ٢ متوسط التصرف شهرا شهرا عند منجلا وملاكال فى سنة ١٩١٣ الشديدة الانخفاض وفى سنة ١٩١٦ المتوسطة وفى سنتى ١٩١٧ و ١٩١٨ العاليتين .

ونرى من مقدار هذه التصرفات أن الفاقد فى الطريق كثير وخصوصا ما بين منجلا والملاكال . وسبب ذلك السدود . ومنطقة السدود عبارة عن مساحات واسعة ينمو فيها البردى والعشب وأم

الصوف والغاب وما الى هذه الأنواع من نباتات . والنهر يسير فى هذه المنطقة فى مجرى رملى وليس له جسور وان وجدت فأغلبها مكون من صفوف كثيفة متراصة من البردى والحشائش الأخرى .

والمـار فى منطقة السدود لا يرى سوى مستنقعات واسعة ذات اليمين وذات الشمال ملأى بالحشائش والبردى الذى يتفاوت طوله بين ثلاثة وخمسة أمتـار فيخال للرائى أنه وسـط زراعات خضراء عالية بشـكل منتظم وبلون واحد يتخللها بين آونة وأخرى بحيرات مختلفة الحجم فيروقه المنظر لغرابته واتساعه وضخامته ثم لا تمضى عليه برهة الا وينقلب ذلك الاحساس الى ضده ويشعر بالسآمة والضجر من ذلك المنظر الذى لا يتغير .

ومقـدار الضائع فى الطريق يختلف باختلاف التصرف يزيد ما زاد الايراد وينقص ما قل . وهذا طبيعى لأن زيادة الايراد مدعاة لتخطى المياه جسور النهر — ان وجدت جسور — وانسيابها فى المجارى والمستنقعات الواقعة على جانبيه . وبذلك يزيد التبخر والتشرب بزيادة المساحة المغطاة . أما اذا قل الايراد وحبست الميـاه فى المجرى المنظم قل الضائع بالتبعية . والأرقام الآتيـة دليل على ما أسلفنا من قول .

بلغ الضائع فى السدود ٣٨ ٪ فى الفترة بين يوليه سنة ١٩١٣ ويونيه سنة ١٩١٤

بلغ الضائع فى السدود ٦٩ ٪ فى الفترة بين يوليه سنة ١٩١٧ ويونيه سنة ١٩١٨

وما ذلك الا لأن تصرف سـنة ١٩١٣ — ١٩١٤ بلغ الغـاية فى الانخفاض فى حين أن سنة ١٩١٧ — ١٩١٨ كانت من السنين العالية .

ومقدار الضائع فى المتوسط يبلغ ٥٤ ٪

النيل الأزرق — هو مصدر الفيضان بل هو أصل تكوين الدلتا وذلك بمـا حمله — قبل التاريخ — من مواد . وهو بما يحمله الآن سرخضوبة الأراضى ومجدد قوتها بمـا يرسب من الطمى كل عام .

ولئن صح القول بأن النيل الأبيض هو المعين الأول على الزراعة المستديمة والعامل الأهم لزيادة أرباح المزارعين فليس من شك بأن النيل الأزرق هو أصل رأس المـال .

يخرج النيـل الأزرق من بحيرة طانا (وليست تسانا) وقد دلت أحدث المبـاحث الأدروليكية والهندسية على أن هذه البحيرة لا تمد هذا الفرع العظيم بأكثر من عشرة فى المـائة من تصرفه ويرد اليه باقى ايراده من المجارى التى تتخذ اليه طريقها مباشرة فى مساياه العليا بعد مخرجه من البحيرة .

وأغلب ماء البحيرة ما ينزل على حوضها من الأمطار فالأنهـار التى تصب فيها على كثرة عددها صغيرة وقليلة التصرف ولا يزيد تصرف هذه الأنهار كلها عن ١٧ مترا مكعبا فى الثانية . بينما يصل

تصرف البحيرة عند مخرجها الى ٢٢٠ مترا مكعبا وأكبر هذه الفروع نهر أبانى ولذلك كانت مياه البحيرة رائقة وصالحة للخزن من موسم لآخر ومنسوبها (١٧٦٠ مترا) بالنسبة لسطح البحر .

والنيل الأزرق نهر عنيف شديد الاندفاع تبلغ سرعة مياهه ثلاثة أمتار فى الثانية . ولئن شابه النيل الأبيض البحيرات فى خصائصها فالنيل الأزرق أشبه بالسيول فى اندفاعه . لذلك قويت مياهه على حمل الصخور المفتته والمتباينة الأحجام من ذرات الى حصباء .

يبلغ طوله من مخرجه بطانة للرصيرص ٩٧٥ كيلومترا ومقدار سقوطه ١٣١٠ أمتار .

ويبلغ طوله من الرصيرص لسنار ٢٨٨ » » » ٣٥ » .

ويبلغ طوله من سنار للخرطوم ٣٩٠ » » » ٦٤ » .

وقد قيست تصرفات النهر فى سنة ١٩١٦ فبلغ أقلها ١٠٠ متر مكعب فى أبريل وأكبرها ٩٣٤٠ مترا مكعبا فى سبتمبر .

أما فى سنة ١٩١٤ فقد بلغ أقل التصرف فى أبريل ٦٠ مترا مكعبا بالحسـاب وأكبر تصرف فى سنة ١٨٧٤ وسنة ١٨٧٨ زاد عن ١٠,٠٠٠ متر مكعب .

وأهم روافده الدندر والرهاد يصبان بالشاطئ الأيمن فى منتصف المسافة بين الحدود السودانيـة والخرطوم .

ويبلغ عرضه فى المتوسط ٥٠٠ متر وعمق الميـاه فى الفيضان من ٩ الى ١٢ مترا وهو ملاحى فى الفيضان من الخرطوم لمكوار .

نهر القاش — فيما بين شمال الحبشة وجنوب ارتريا الايطاليـة ينبع نهر القاش (أو نهر مارب كما يسمى عند مبدئه بالقرب من بلدة اسمارا) بالمستعمرة الايطاليـة . ثم يتجه الى الجنوب الشرقى فالجنوب . ثم الى الشمال الغربى وبعد مسير ٥٣٥ كيلومترا فى هذا الاتجاه يتلاشى تماما بالقرب من كسلا لأن تصرفه أضعف من أن يصـل به الى نهر العطبرة أو الى النيل الرئيسى ومجراه يتبع خور القاش وهو الاسم الذى اشتهر به النهر وأصبحت كلمة (مارب) لا تعرف الا فى مساياه العليا .

عرض هذا المجرى عند كسلا ١٥٠ مترا وعمق مياهه فى الفيضان مترا واحدا . وهو قصير العمر لا يستمر فيضانه سوى ثمانين يوما من أوائل يونيه لأواخر سبتمبر .

ولمـا كان غير متصل بالنيل ولا بأحد فروعه فهو عديم الأهمية بالنسبة لمصر ولا تعود فائدته بعد تنظيمه الا الى ارتريا ومديرية كسلا بالسودان .

نهر العطبرة — يبتدئ على مسافة ١٦ كيلومترا من بحيرة طانا على منسوب ٢٠٠٠ متر تقريبا وبعد مسير ٨٨٠ كيلومترا يلتقى بالنيل الرئيسى عند العطبرة على بعد ٣١٠ كيلومترات خلف الخرطوم ويبلغ سقوطه من ٢٠٠٠ متر عند المنبع الى ٣٦٥ مترا عند المصب . وهو نهر سيول يزيد فى شدة اندفاعه وسرعة جريانه على النيل الأزرق ولذلك تزيد نسبة ما يحمله من طمى عن نسبة النيل الأزرق

الا أنه أقل منه تصرفا وأقصر عمرا وينقطع امداده للنيل الرئيسى فى شهر ديسمبر عند ما يصير عبارة عن سلسلة مستنقعات وبرك لا اتصال بينها ويظل على هذا الحال حتى موسم الأمطار التالى .

وأهم روافده سلام وستيت .

النيل الرئيسى من الخرطوم لأسوان — يبلغ طول النيل فى هذه المسافة ١٨٨٥ كم ويوجد ما بين الخرطوم وأسوان شلالات كثيرة وأهمها ستة .

(الأول) عند أسوان وطوله ٥ كيلو مترات .

(الثانى) يقع ما بين كيلو ١٥٢٠ وكيلو ١٥٣١ من الخرطوم .

(الثالث) عبارة عن مجموعات شلالات ومساقط متعددة بين الثانى والرابع .

(الرابع) يقع عند كيلو ٦٨٣ وطوله ١٢٠ كيلو مترا .

(الخامس) عند كيلو ٦٠٥ أى خلف بلدة أبو حمد .

(السادس) عند كيلو ٧٥ وهو فى الحقيقة ليس بشلال بالمعنى الصحيح ويسمى عنق شبلوكه وعرض المجرى هناك ١٩٠ مترا فى الصيف .

وأخصب مديريات السودان التى تقع فى هذه المسافة دنقله . وبها زراعة حياض فى مدة الفيضان ليست بكبيرة النجاح وأخرى صيفية بالآلات على ضفاف النهر فى مساحات صغيرة . وانحدار النهر ١/١٣,٠٠٠

النيل الرئيسى بين أسوان وقناطر الدلتا — الطول ٩٦٨ كيلومترا والانحدار ١/١٣٠٠٠ فى الصيف و ٩٢٣ كيلو مترا والانحدار ١/١١,٨٠٠ فى الفيضان وانحدار الأرض ١/١٠,٨٠٠ وسرعة المياه تتراوح بين ٠,٥٠ متر فى الثانية و ٠,٩٠ متر فى الصيف ومن ١ الى ٢ مترا فى الفيضان ومتوسطها ١,٥٠ مترا فى الثانية ومتوسط عرض النهر ٩٠٠ متر . ومتوسط مساحة القطاع ٥٧٠٠ متر مربع . وقد أقيم على النيل من الأعمال الصناعية الكبرى عدا خزان أسوان قناطر اسنا وكان أول استعمالها فى أغسطس سنة ١٩٠٩ وقناطر أسيوط التى استعملت فى أول مرة فى أغسطس سنة ١٩٠٢ والقناطر الخيرية التى تم بناؤها فى سنة ١٨٦١ وأدخلت عليها اصلاحات كثيرة كما سيأتى الكلام عند وصفها وجار الآن انشاء قناطر نجع حمادى والمنتظر أن يبدأ استعمالها فى فيضان سنة ١٩٣٠

والفرق بين منسوب التحاريق والفيضان فى أسوان يبلغ أعلاه ٩,٨٠ أمتار وأدناه ٦,٤٠ أمتار وفى الروضة يبلغ أعلاه ٩,٦٠ أمتار وأدناه ٥,٣٠ أمتار .

النيل من قناطر الدلتا للبحر الأبيض المتوسط — والنيل هنا عبارة عن فرعى رشيد ودمياط ومتوسط طول المسافة ٢٣٦ كيلو مترا . وهو يختلف باختلاف التحاريق والفيضان .

	فرع رشيد	فرع دمياط
متوسط العرض فى الفيضان	٥٠٠ متر	٢٧٠ مترا
متوسط مسطح القطاع فى الفيضان	٤٠٠٠ « مربع	٢٧٠٠ « مربع

ومتوسط عمق المياه فى الفرعين أثناء الفيضان سبعة أمتار والسرعة تختلف ما بين ١,٠٠ متر ١,٦٠ متر وتصرفات الفرعين هى كما يلى :

الفـــرع	أكبر تصرف	أقل تصرف	المتوسط
	متر مكعب	متر مكعب	متر مكعب
رشيد	٦٥٠٠	٢٦٠٠	٤٠٠٠
دمياط	٤٦٠٠	١٣٠٠	٢٣٠٠

وفرع رشيد دائم النحر بينما دمياط يطمى فيعلو قاعه ويقل قطاعه على أن تصرف الفرعين كان متساويا قبل انشاء القناطر الخيرية فى منتصف القرن الماضى . وعلى مسافة اثنين كيلو متر خلف القناطر الخيرية كان يأخذ فرع شلقان من فرع دمياط ويصب فى فرع رشيد وكذلك كان يأخذ بحر الفرعونية على مسافة ٢٠ كيلو مترا خلف القناطر ويخترق اقليم المنوفية متجها الى الغرب حتى يصب فى فرع رشيد . وكان هذا البحر يأخذ ثلث تصرف فرع دمياط . على أنه بعد انشاء القناطر رأى مهندسو محمد على أن الماجة أصبحت غير ماسة لهذه التغذية فسدوا هذه المآخذ كما أقاموا قناطر الموازنات على الفتحات الحرة لترع السرساوية والباجورية وشبين والخضراوية ومويس وأم سلمة والبوهية وما الى هذه الفروع التى كانت تتغذى باستمرار وحرية من فرع دمياط ما مكنها منسوبه من ذلك .

كانت هذه المآخذ الكثيرة على فرع دمياط مدعاة لتقليل تصرفه فى كل مرحلة من مراحله وهذا يستتبعه طبيعة تقليل السرعة فرسوب الطمى . وتصغير القطاع . حتى ان عرض الفرع بالقرب من البحر الأبيض لا يتجاوز ٢٠٠ مترا بينما هو عند القناطر يبلغ ضعف ذلك .

والآن وقد سد بعض هذه المآخذ ونظم البعض الآخر بحيث لا يأخذ الا بقدر معلوم أصبح فرع دمياط غير مستعد لقبول ذلك التصرف الذى اعتاد أن يصل اليه قبل انشاء القناطر الخيرية .

ومن الأعمال الصناعية الكبرى قناطر زفتى التى أقيمت على فرع دمياط بحرى بلدة زفتى . ومن الأعمال الوقتية السدان اللذان ينشأن سنويا الأول قبلى بلدة دمياط مباشرة على فرع دمياط والثانى عند ادفينا على فرع رشيد .

تصرف النيل وفروعه — يختلف تصرف النيل باختلاف الفصول وتباين السنين .

وبيان ذلك من حيث الفصول هو أن تصرف أسوان قد يصل الى ٥٠٠ متر مكعب فى الثانية فى فصل التحاريق والى ١٠,٠٠٠ متر مكعب فى الثانية فى مدة الفيضان .

وكذلك يبلغ تصرف النيل فى سنة عالية أكثر من ١٠٠ مليار متر مكعب وفى أخرى شحيحة الايراد لا يصل الا الى ٤١ مليار متر مكعب والمتوسط الغالب نحو ٨٠ مليارا من الأمتار المكعبة . ويكاد النيل الأبيض — وهو أحد فروع النيل الرئيسية — يكون معدوم الأثر فى هذه الاختلافات العظيمة

التى يرجع سببها الرئيسى الى النيل الأزرق ويليه العطبرة . ذلك لأن النيل الأبيض مستمر الجريان والنسبة بين تصرفه فى شهور الصيف وايراده فى شهور الفيضان كنسبة ١ الى ٣ تقريبا . أما الحال فى النيل الأزرق والعطبرة فعلى عكس ذلك تماما . ويكفى أن نعرف ان تصرف النيل الأزرق فى الصيف يبلغ ١٠٠ متر مكعب فى الثانية بينما يصل فى الفيضان الى ١٠,٠٠٠ متر مكعب . هذا الفرق له أكبر أثر فى التباين الذى يوجد فى تصرف النيل الرئيسى والفصول المختلفة والسنين المتعاقبة .

ومتوسط نسبة امداد هذه الفروع الرئيسية للنيل هى .

فى الصيف

٨٠ ٪ ترد من النيل الأبيض (عامل الصيف) .

٢٠ ٪ ترد من النيل الأزرق وقد تصل هذه النسبة فى بعض شهور الصيف الى ٥ ٪ من مجموع الايراد أى يكاد امداد النيل الأزرق ينقطع .

فى الفيضان

٧٢ ٪ ترد من النيل الأزرق (عامل الفيضان) .

١٥ ٪ ترد من نهر العطبرة (الذى يجف تماما فى الصيف) .

١٣ ٪ ترد من النيل الأبيض .

وفى الملحق نمرة ٣ ونمرة ٤ ونمرة ٥ تصرفات النيل الرئيسى عند الثمانيات بعد التقاء النيل الأبيض بالنيل الأزرق وعند وادى حلفا وعند أسوان فى سنة ١٩١٣ وسنة ١٩١٦ وسنة ١٩١٧ وسنة ١٩١٨

وفى الملحق نمرة ٦ نجد المقدار التقريبى الضائع بالانتقال من بحيرة البرت الى أسوان .

الطمى — تكونت أرض مصر من المواد البركانية التى يحملها النيل الأزرق ونهر العطبرة ومازال الفرعان المذكوران دائبين على نقل هذه المواد فى موسم الفيضان من سنة لأخرى . وبذلك يتجدد شباب الأرض وتحتفظ بخصوبتها بسبب ما يرسب على سطحها سنويا من الطمى .

ونظرا لأهمية الطمى التفت رجال الرى والزراعة الى الوقوف على كميته وخصائصه وفوائده .

وقد اتضح أن ما يحمله الماء من المواد الملحية والعضوية يختلف فى المتوسط بين ١٠ر٠ جرام و ١,٥٤ جرام فى اللتر الواحد . وفى الجدول الآتى بيان لكمية الطمى شهرا فشهرا عند القاهرة .

الشهر	مقدار الطمى مليون طن	الشهر	مقدار الطمى مليون طن	الشهر	مقدار الطمى مليون طن
يناير	٢٠ر١	مايو	١٥ر٠	سبتمبر	٣٠ر٠
فبراير	٧٠ر٠	يونيه	١٥ر٠	أكتوبر	١٥٫٣٠
مارس	٢٥ر٠	يوليه	٧٥ر٠	نوفمبر	٥ر٣٠
أبريل	٢٠ر٠	أغسطس	و٣٣	ديسمبر	٣ر٠٠

على أن هذا القدر يربو على المائه مليون فى السنين العالية الفيضان كما ينزل الى ٤٠ مليونا فى الاعوام الشحيحة الايراد .

تحليل الطمى والأراضى الزراعية :

أخذت عينات الطمى عند القاهرة فى سنتين فى شهرى أغسطس وسبتمبر وجرى تحليلها لمعرفة العناصر التى يحتويها الطمى ومقارنتها بالعناصر الموجودة بالأراضى الزراعية والتى أخذت من نقط مختلفة بالدلتا ومصر الوسطى والفيوم فكانت نتيجة التحليل كما يأتى :

المواد	المواد التى يحملها النيل فى شهرى أغسطس وسبتمبر متوسط سنتين	أراضى زراعية جيدة			
		من طنطا	من المنصورة	من اطسا الفيوم	من مطاى
البوتاس	٥٣ ر٠	٥٥ر٠	٥٦ر٠	٦٣ر٠	٧٦ ر٠
الصودا	٥٧ ر٠	٥٨ر٠	٧٠ر٠	٧٢ر٠	٧٤ ر٠
الجير	٠٧ ر٣	٣٫٣٨	٣٫٢٨	٥٫٥٣	٤٧ ر٤
مغنيسيا	٦٨ ر٢	٢٫٨٨	٢٫٦٦	٢٫٧٥	٨٩ ر٢
اكسيد المنجانيز	٢٥ ر٠	٢٢ر٠	٤٥ر٠	٢٤ر٠	٢٦ ر٠
الحديد والألمنيا	٥٦ ر٢٥	٢٣٫٣٦	٢٤ر٩٠	٢٠٫٢٣	٣٩ ر٢٤
حامض الكبريت...	٢٥ ر٠	٢٠ر٠	٢٣ر٠	٢٢ر٠	٢٨ ر٠
« الكربونيك	٧٣ ر٠	٦٧ر٠	٨٥ر٠	٣٫٠٣	١٠ ر١
كلورين	—	٠٫٠٩	٠٣ر٠	١١ر٠	١٠ ر٠
مواد عضوية	٨٢ ر٨	٧٫٧٩	٧٫٧٦	٧٫٣٨	٧٨ ر٧
رمل ومواد غير ذائبة	٥٤ ر٥٧	٦٠٫٢٨	٥٨٫٥٨	٥٩٫١٦	٢٣ ر٥٧
مواد عضوية أزوتيه	١٤٥ر٠	٠٧ر٠	٠٧ر٠	٠٥ر٠	٠٩٥ر٠
	١٠٠ ر	١٠٠ ر	١٠٠ ر	١٠٠ ر	١٠٠ ر

ويؤخذ من هذه الأرقام أن ليست كل اراضى مصر متشابهة من حيث تكوينها وانا لا نجد التماثل تاما الا فى أراضى الدلتا .

لون مياه النيل — لونها عادة مائل للاصفرار ولكنه فى شهر يونيه أى فى نهاية التحاريق وأوائل الفيضان يضرب للاخضرار أو يصير أخضر تاما . وسبب ذلك بقايا الأعشاب الخضراء التى تكتسحها مياه الفيضان أمامها فتأتى فى هذا الوقت الى القطر المصرى وتكسب ماء النيل ذلك اللون الأخضر كما تجعله كريه الرائحة . ويستمر الحال على ذلك من أسبوعين لثلاثة حتى ترد مياه الفيضان التى تصل القاهرة حوالى ٢٥ يوليه عادة . ويصير لون المياه أحمر من منتصف أغسطس

لغاية آخر أكتوبر تقريبا وأوكسيد الحديد الذى يأتى أيام الفيضان هو الذى يكسب مياه النيل ذلك اللون الأحمر . وبعد شهر أكتوبر يبدأ اللون الأحمر فى التلاشى تدريجيا حتى تصير المياه رائقة فصفراء فخضراء وهلم جرا .

سرعة المياه — تختلف سرعة المياه باختلاف الشهور جريا وراء كمية التصرف التى تسير معها سيرا اضطراديا والجدول الوارد بصحيفة ١٩ و ٢٠ يدل على مقياس السرعة بالزمن الذى تقطعه من مكان لآخر على طول مجرى النيل وفروعه على وجه التقريب .

انحدار ارض مصر وتكوينها — تنحدر ارض مصر انحدارا خفيفا الى الشمال ولا ادل على ذلك من ان منسوب اسوان ٩٤ مترا بالنسبة للبحر الابيض مع ان المسافة بينهما تبلغ ١٠٣٠ كيلو مترا تقريبا . ويختلف هذا الانحدار باختلاف الجهات على انه ٩ سنتيمترات فى الكيلومتر الواحد باراضى الصعيد و ١٠ سنتيمترات فى الوجه البحرى .

اما التكوين فدلتاوى أى ناشئ من رسوب الطمى . وقد روى فى هذا الصدد كهنة المصريين للرحالين اليونانيين ان مصر كانت فى عهد (مينيس) وهو اول ملوكها عبارة عن مستنقع كبير جدا حتى بحيرة موريس . ومما يدل على صدق هذه الرواية ان الطبقات السفلى للاراضى الزراعية عبارة عن حيوانات بحرية متحجرة واحجار وحصى مستدير وحمم وصخور بركانية ومواد اخرى كانت على الراجح تغطى مياه البحر زمنا ما ثم اخذت تسوقها المواد الغرينية الواردة مع مياه النيل شيئا فشيئا .

على ان استمرار ورود هذا الطمى النيلى ورسوبه على الارض امران تؤيدهما الحقائق العلمية المتفق على صحتها . خذ مثلا مدينتى رشيد ودمياط ان موقعهما كان فى عصور غير بعيدة تحت مياه البحر الأبيض المتوسط فاصبحتا الآن مفصولتين عنه ببضعة كيلومترات . وكذلك تجد الاراضى اكثر ارتفاعا عند ضفتى النهر منها عند سفوح الجبال . وما ذلك الا لان مياه الفيضان بتعاقبها تترك من المواد الرسوبية فى الجهات المجاورة للنهر اكثر مما تترك فى الاماكن البعيدة منه وهى تترك فى الاولى اكبر المواد حجما وتصل الى الثانية غير حاملة سوى الذرات الصغيرة . اضف الى ذلك ان اساس المبانى القديمة انطمرت حتى اصبحت مغطاة بالاراضى الزراعية .

هذا وقد ثبت من الابحاث الدقيقة للعلماء الجيولوجيين ان نسبة النمو التدريجى الدورى لارتفاع الاراضى المصرية هى على وجه التقريب ١٢٦ ملليمترا فى كل قرن من الزمان .

ثم ان طبقات الارض الزراعية لم تكن متساوية الاعماق فى كل الجهات وها هو ارتفاع الطمى فى بعضها دلالة على هذا الاختلاف .

جدول يبين عدد الأيام التى تقطعها المياه سيرا من مكان

المكان	المسافة بالكيلو متر	يناير	فبراير	مارس	أبريل
بحر الجبل					
غندوكرو – منجلا	٣٢	—	—	—	—
منجلا – بور	١٤٣	—	—	—	—
بور – غابة شامى	١٩٦	٣	٣	٣	٣
غابة شامبى – بحيرة نو	٣٨٠	٧	٦	٦	٧
المجموع	٧٥١	—	—	—	—
النيل الأبيض					
بحيرة نو – ملاكال	١٤٢	—	—	—	—
ملاكال – الرنك...	٣٩٠	—	—	—	—
الرنك – الدويم	٢٥٠	—	—	—	—
الدويم – الخرطوم	١٨٠	—	—	—	—
المجموع	٩٦٢	—	—	—	—
النيل الأزرق					
الرصيرص – واد مدنى	٤١٧	—	—	٨ — ٧	٧
واد مدنى – الخرطوم	٢٠٠	—	—	٤	٣
المجموع	٦١٧	—	—	١٢ — ١١	١٠
النيل الرئيسى					
الخرطوم – الثمانيات	٤٥	½	½	١	١
الثمانيات – العطبرة	٢٧٥	٤	٤ ½	٥	٣ ½
العطبرة – حلفا	١١٤٠	١١	١٢	١٣	١٢
حلفا – أسوان	٣٤٥	٤	٥ ½	٥ ½	٥
اسوان – اسنا	١٦٠	١ ½	٢	٢	٢
اسنا – أسيوط	٣٨٨	٣	٤	٥	٥
أسيوط – المنيا	١٢٧	٢	٢	٢	٢
المنيا – شرهنا	١١٧	٢	١	٢	٢
شرهنا – الواسطى	٦٤	١	١	١	١
الواسطى – القناطر الخيرية	١١٢	٢	٢	١ ½	٢
المجموع	٢٧٧٣	٣١	٣٤ ½	٣٨	٣٥ ½
المجموع الكلى	٥١٠٣				

الى آخر على طول مجرى النيل وفروعه على وجه التقريب

مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
—	١	—	—	—	—	—	—
—	٥	—	—	—	—	—	—
٣	٦ ½	٣	٣	٢	٢	٢	٣
٧	١٣	٦	٦	٦	٦	٧	٦
—	٢٥ ½	—	—	—	—	—	—
—	٥	—	—	—	—	—	—
١٠ — ١١	١٤	—	—	—	—	—	—
—	٨	—	—	—	—	—	—
—	٦	—	—	—	—	—	—
—	٣٣	—	—	—	—	—	—
٧	٥ — ٤	٤	٣	٢ ½	—	—	—
٢	٣	٢	١ ½	١	—	—	—
٩	٨ — ٧	٦	٤ ½	٣ ½	—	—	—
½	½	½	½	½	½	⅓	½
٣	٣	٢ ½	٢ ½	٢	٢	٣	٣ ½
١١ ¼	٩ ½	٧ ½	٧	٥ ½	٥ ½	٦ ½	٨ ½
٤ ½	٤	٣ ¼	٢	٢	٢ ½	٣ ¼	٣ ½
٢	٢	١ ½	١	¼	¾	١	١ ¼
٥	٤	٢ ½	٢	١ ¾	١ ¾	٢	٢ ¾
٢	٢	١	½	½	١ ½	١	١ ½
٢	١	¼ ٢	½	½	١ ¼	١	١٠ ½
١	١	½	¼	¼	١	½	١
٢	٢	٢	¾	¾	١ ¼	١ ¼	١
٣٣ ¼	٢٩	٢٣	١٧	١٤ ½	١٨	٢٠	٢٥ ½

فى الزقازيق ١٣ مترا ، قليوب ١٢,٥ مترا ، بنها ١٧ مترا ، روض الفرج ١٧ مترا ، الجيزة ٢٠ مترا ، الجزيرة (مصر) ٨ أمتار ، بنى سويف ١٠ أمتار ، سوهاج ١٧ مترا ، طنطا ٨ أمتار سمنود ١٢ مترا ، حلوان ١٩ مترا ، الاقصر ١٥ مترا .

منسوب مياه النيل بالنسبة للاراضى الزراعية — فى ايام التحاريق تكون مياه النيل اوطى من الارض بنحو ٩ أمتار فى أسوان . وخمسة امتار فى القاهرة وثلاثة امتار فى اواسط الدلتا وفى ايام الفيضان تعلو المياه منسوب الأرض فى الدلتا بمقدار يختلف بين ٤,٠٠ أمتار فى الفيضانات العالية و ١ مترا فى المتوسطة ولا تعلو الارض فى اقاصى الصعيد سوى فى الفيضانات العالية جدا . على ان اسابيع الفيضان التى تعلو فيها المياه على الارض معدودة والاراضى فى حاجة للمياه على مدار السنة لذلك كان لامندوحة من التفكير فى اقامة السدود والقناطر المختلفة على مجرى النهر لرفع منسوب المياه ايام التحاريق حتى يمكن تغذية الترع التى تستمد مياهها من النهر امام هذه القناطر .

المياه الجوفية ، الآبار والعيون — اذا كانت الأراضى بعيدة عن الترع أولا يصلها ماء النيل الا فى الفيضان اتجه نظر المزارع الى باطن الأرض يحفر فيها البئر فيجد من المياه الجوفية مايساعده على رى ارضه .

مصدر هذه المياه النيل لان ماءه تخترق طبقات الارض بقوة تختلف باختلاف منسوب النهر وطبيعة الارض المخترقة ومسافتها من المجرى وهذه المياه الجوفية تعلو فى باطن الارض كلما ارتفع منسوب النيل . وتهبط بانخفاضه . على ان زمن ارتفاعها وهبوطها يتأخر عن ارتفاع النهر وانخفاضه بالزمن الذى تأخذه المياه فى اختراق الطبقات جيئة ورواحا فالبئر القريب من المجرى اكثر تأثيرا بمناسيب النهر من غيره الواقع على بضعة كيلو مترات منه .

واكثر هذه الآبار فى حياض الوجه القبلى يحفرها أصحابها للانتفاع بمياهها فى انضاج الزراعة الصيفية حتى اذا نضجت حصدوها قبل غمر الارض بمياه الفيضان .

وكثرة استعمال هذه الآبار فى رى الارض ضار — خصوصا اذا حرمت الرى من النيل لمدة طويلة لان بماء الآبار من الاملاح التى تذوب فيها اثناء اختراقها طبقات الارض مايقلل من خصوبتها و يضعف من تربتها .

اما العيون فى مصر فتكاد تكون معدومة لولا بضعة منها فى الواحات الغربية .

مقاييس النيل — نظرا لما يترتب على معرفة حالة النهر اليومية من الفوائد الجمة للملاحة والرى والزراعة استنبط القدماء وسيلة المقاييس يقيمونها فى مواضع متعددة على جانبى النهر و بواسطتها يقفون على حالة النهر اليومية يرصدونها فى مضابط خاصة يرجع اليها كلما مست الحاجة .

ولئن وجد على مجرى النهر من المقاييس ما يرجع عهده الى آلاف السنين كمقياس أسوان والى القرن الأول من التاريخ الهجرى كمقياس الروضة الا أن الاعتماد على ما خلفه الزمن من ارصاد هذين المقياسين محدود لأن الرصد لم يكن بصفة مستمرة ولأن المرصود لا يتعدى أكبر مقياس وصل اليه النيل وأوطى مقياس . ودراسة النهر دراسة وافية تتطلب الكثير من الأرصاد اليومية فى النقط المختلفة .

على أن الفقر الى هذه الأرصاد أبين وأوضح فى السودان اذ أغلب مقاييسه لم تنشأ الا بعد استعادة فتحه فى سنة ١٨٩٩ وما وجد قبل هذا التاريخ فهو قليل الغناء غير موثوق بصحته .

والكشف التالى يبين أهم مقاييس البحيرات والفروع فى وادى النيل والمسافات بالكيلو متر من أسوان ومتوسط القراءات وأصفار المقاييس وتواريخ بدء الرصد فى هذه المقاييس والقراءات المتوسطة والواطية والعالية أثناء التحاريق وأثناء الفيضان .

أهم مقاييس البحيرات والفروع فى وادى النيل

البحيرة أو النهر	المقياس	نوع المقياس	المسافة من خزان أسوان بالكيلومتر	متوسط القراءات فى التحاريق بالمتر	منسوب صفر المقياس	تاريخ بدء الرصد	القراءات			
							التحاريق		الفيضان	
							متوسط	أوطى ما رصد	متوسط	أعلى ما رصد
فكتوريا	جنجا عند مساقط ريبون	رخام	٤٣٩٣	١١,٠٠	١١٣٦,٢٣	١٩١٣	١٠,٧٧	١٠,٢٠	١١,٢٦	١٢,٠٠
البرت	بطيبة	«	٤٠٦٩	١٠,٠٠	٦٠٧,٥٨	١٩٠٤	٩,٧٦	٨,٨٨	١٠,٦٣	١٣,٠٨
بحر الجبل	نيولى	«	٣٧٨٤	١٠,٥٠	٦٠١,٧٣	١٩١٤	١٠,٠٠	٩,٤٧	١١,٠٢	١٢,٧٤
	منجلا	«	٣٥٦٨	١١,٥٠	٤٢٨,٢٦	١٩٠٦	١١,١٣	١٠,٢٠	١٢,٧٥	١٤,٩٠
	غابة شمبى	«	٣٢٥٠	١١,٠٠	٣٩٣,٧٣	١٩٠٤	١٠,٩٥	٩,٧٣	١١,٧٢	١٢,٥٠
بحر الزراف	فنجاك	«	٣٢٥٠	٩,٥٠	٣٧٠,٤٤	١٩٢٢	١٠,٦١	٩,٧٥	١١,٩٤	١٢,١٣
السوباط	ناصر	«	—	٥,٠٠	٣٨٥,٩٩	١٩٢٢	٤,٨٦	٤,٥٠	١٠,٦٠	١٠,٨٠
النيل الأبيض	الملاكال	«	٢٦٨٣	١٠,٠٠	٣٧٢,١١	١٩٠٥	٩,٨٩	٩,١٦	١٢,٣٤	١٣,٣٥
	المقرن	«	١٨٧٦	١٠,٠٠	٣٥٩,٧٠	١٩١٥	١٠,٠٤	٩,٥٠	١٥,٩٢	١٧,٠٠
	الرصيرص	«	٢٥١٥	١١,٠٠	٤٢٦,٢١	١٩٠٦	١١,٠٦	١٠,٥٣	٢٠,٤١	٢٢,٣٤
النيل الأزرق	مكوار	«	٢٢٣٣	٤,٠٠	٤٠٠,٠٠	١٩١٢	٤,٨٩	٤,٣٦	١٣,١٠	١٤,٧٧
	الخرطوم	«	١٨٨٠	١٠,٠٠	٣٦٠,٠٠	١٨٩٩	٩,٨٦	٩,٢١	١٥,٩٤	١٦,٨٣
العطبرة	خشم القربة	«	٢٠٠٢	١٠,٠٠	لم يحدد	١٩٠٣	١٠,١٥	٩,٠٠	١٥,٢٣	١٧,٨٠
النيل الرئيسى	الثمانيات	«	١٨٣٤	١٠,٠٠	٣٥٥,٧٥	١٩١٢	٩,٤٤	٨,٨٨	١٥,٥٤	١٦,٧٤
	العطبرة	«	١٥٥٥	١٠,٠٠	٣٢٩,٩٣	١٩٠٨	٩,٧٥	٩,٤٢	١٥,٣٦	١٦,٠٨
	وادى حلفا	«	٣٤٣	١,٠٠	١١٤,٠٥	١٨٩٠	١,١٦	٠,٢٢	٨,٠٤	٩,٠٤
	خزان أسوان	«	صفر	٩٥,٠٠	١,٧٨	١٩١٢	٩٤,٦٨	٩٤,٠٩	١١٣,٤١	١١٣,٧١

والكشف التالى يبين أهم مقاييس النيل فى القطر المصرى بخلاف المقياس الموضوع أمام خزان أسوان مباشرة والوارد فى نهاية الكشف السابق مع العلم بأن منسوب صفر هذه المقاييس كلها هو منسوب الصفر فى البحر الأبيض المتوسط عند الأسكندرية ما عدا أسوان فمنسوب صفر مقياسه (بالناقص ١,٨٢ متر) واسنا (بالناقص ٠,٩٥ متر) .

أهم مقاييس النيل فى القطر المصرى

اسم المقياس	متوسط القراءة فى التحاريق	تاريخ بدء الرصد المستمر	القـــراءات			
			التحاريق		الفيضان	
			متوسط	أوطى ما رصد	متوسط	أوطى ما رصد
أسوان	٨٥٫٠٠	١٩١٣	٨٥٫٢٠	٨٤٫٣٠	٩٢٫٢٢	٩٣٫٠٢
قناطر اسنا (أمام)	٧٣٫٠٠	١٩١٣	٧٢٫٩٨	٧١٫٩٣	٨١٫٠٦	٨١٫٣٠
« « (خلف)	٧٣٫٠٠	١٩١٣	٧٢٫٦٥	٧١٫٨٠	٧٩٫٩٥	٨١٫١٣
نجع حمادى	٦١٫٠٠	١٩١٣	٦١٫١٤	٦٠٫٧٠	٦٧٫٣٧	٦٨٫٤٧
قناطر أسيوط (أمام)	٤٧٫٠٠	١٩١٣	٤٧٫٢٠	٤٦٫٢٥	٥٢٫٣٩	٥٢٫٧٤
« « (خلف)	٤٥٫٥٠	١٩١٣	٤٥٫٣٧	٤٤٫٨٤	٥١٫٣٤	٥٢٫٧١
اللبثى	١٧٫٠٠	١٩١٠	١٦٫٨٧	١٦٫٣٠	٢٢٫٩٣	٢٤٫٢٠
الروضة	١٤٫٥٠	١٩٠١	١٤٫٥٢	١٣٫٨٧	١٨٫٩٣	٢٠٫٤٧
أمام القناطر الخيرية	١٤٫٠٠	١٩٠١	١٣٫٩٨	١٣٫٤٣	١٦٫٨٩	١٨٫٠٦
« قناطر زفتى	٦٫٥٠	١٩٠٣	٤٫٧٤	٣٫٢١	٩٫٩١	١١٫٠٩

ونجد فى الكشف التالى متوسط القراءات وأحطها وأعلاها لسنة ١٩٢٦ التى يمكن اعتبارها كسنة متوسطة .

المقياس	المتوسط اليومى بالمتر	أوطى قراءة بالمتر	تاريخها	أعلا قراءة بالمتر	تاريخها
قناطر الدلتا	١٥٫٦٧	١٣٫٩١	١٣ يناير	١٦٫٦٠	٢٥ أغسطس
الروضة	١٦٫٣٧	١٤٫٥٢	٢٨ «	١٨٫٨٨	٢ سبتمبر
أسيوط (خلف)	٤٧٫١٨	٤٤٫٨٦	٢٣ أبريل	٥١٫٣٨	٣١ أغسطس
« (أمام)	٤٩٫٣٧	٤٧٫٧٠	٣ يناير	٦٢٫٧٤	١٥ أكتوبر
أسوان	٨٧٫٥٤	٨٥٫٠٨	٢٠ مارس	٩٢٫٣٨	١٥ سبتمبر
خزان أسوان	١٠٤٫٥٨	٩٤٫٩٧	٢٩ يوليه	١١٣٫٦٩	١٧ يناير
وادى حلفا	٣٫٣٥	٠٫٨٨	٣ مايو	٨٫١٧	١٤ سبتمبر
العطبره	١١٫٤٨	٩٫٧٤	٢٠ أبريل	١٥٫٤٢	٨ «
الثنائيات	١١٫٧٤	٩٫٥٤	٢٠ «	١٥٫٩٠	١٠ «
خشم القربة	—	١٠٫١٠	١١ يونيه	١٥٫٠٠	٣٠ يوليه
الخرطوم	١٢٫٠٠	٩٫٦٢	١٣ أبريل	١٦٫٠٣	٨ سبتمبر
مكوار	٧٫٣٦	٤٫٣٩	٣ مايو	١٣٫٣٢	٦ «
الرصيرص	١٤٫٢٠	١١٫١٦	٦ أبريل	٢٠٫٧٦	١٠ أغسطس
المقرن	١٢٫١٣	٩٫٩٥	٢٠ «	١٦٫٠٢	٨ سبتمبر
الملاكال	١١٫١٤	٩٫٧٥	١٥ «	١٢٫٤٢	١٨ أكتوبر ٢ نوفمبر
غابة شبى —	١١٫٤٤	١٠٫٧٠	٢٧ مارس	١١٫٨٠	٣٠ سبتمبر
منجلا	١١٫٦٢	١٠٫٧٨	٢٦ «	١٢٫٩٥	١٢ أكتوبر
بطيبه	١٠٫٠٢	٩٫٥٢	٦ أبريل	١٠٫٨٨	أول ديسمبر
عنتبه	١٠٫٦٤	١٠٫٢١	٢٣ يناير	١٠٫٩٠	٢١ مايو

الباب الثانى

طرق الرى المتبعة فى مصر

طرق الرى اثنان : الرى الحوضى والرى المستديم

الفصل الأول — رى الحياض

ان أغلب الأودية التى تخترقها الأنهار الكبرى مهد تلتمس فيه المياه مجرى تنحدر عليه الى الامام أما الحال فى مصر بعد تكوينها فعلى غير ذلك . وهى واد تميزه عن الاودية المعتادة صفة اخرى . تلك هى ان شواطئ النيل اكثر ارتفاعا عن بقية الارض التى تنحدر انحدارا يزداد ما ابتعدت عن مجرى النهر .

لذلك كانت مياه الفيضان لاتقنع بالسير الى الشمال فى مجرى النهر بل تطغى على الشواطئ ماوصلت للمنسوب الذى يسمح بذلك الطغيان . ومن ثم تغمر ما على جانبى النهر من الاراضى لزمن ماحتى اذا ذهب الفيضان هبط منسوب المياه وانحبس ماء النهر فى مجراه عادت المياه التى غطت وجه الارض الى حين فأخذت طريقها للنهر ولاتعود حتى تكون قد خلفت وراءها طبقة طميية مما كانت تحمله من مواد وهكذا كانت تتكرر هذه الظاهرة الطبيعية من غيرما دخل للانسان .

اما أن الاراضى بجوار النهر مرتفعة عما يليها وانها تأخذ فى الانخفاض ما اخذت فى الابتعاد عن مجراه شرقا وغربا حتى تقابل التلال القائمة على حافتى الوادى فعلّة ذلك واضحة فى ان المياه عندما تعلو وتأخذ فى تخطى الشواطئ تقل سرعتها كثيرا وينشأ عن هذا الانحطاط فى السرعة رسوب الطمى على الاراضى القريبة ولا تصل المياه الى الاراضى البعيدة الا وهى حاملة أقل مايكون من هذه المواد واخفها .

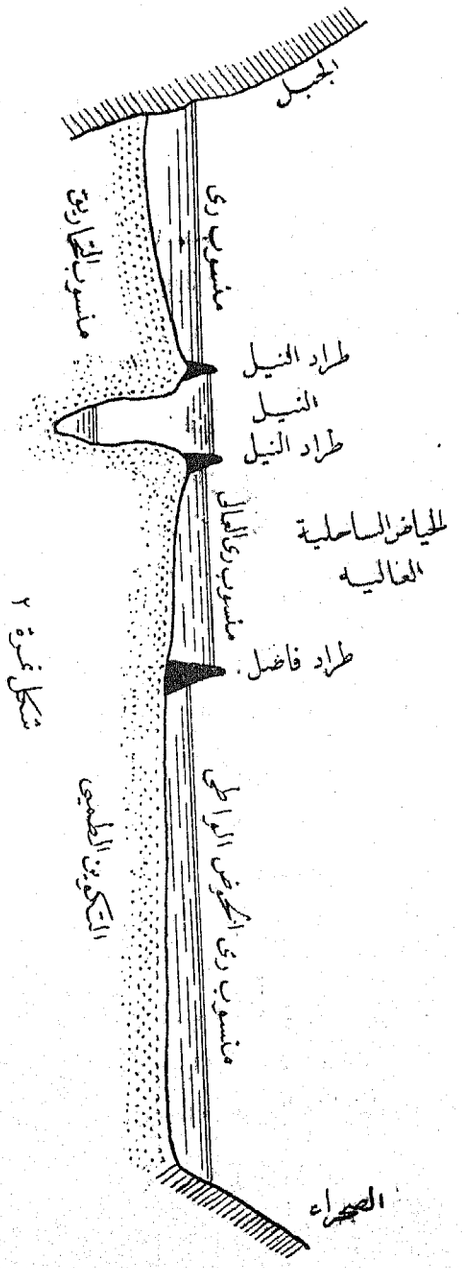
لووقفنا عند هذا الحد من عمل الطبيعة وتخيلنا الانسان الأول يرمى بذوره بعد انحسار المياه على النحو المتقدم وتسامحنا فى تسمية هذه الطريقة بأنها طريقة رى فلا شك انها اقدم ما عرف الانسان وابسط ما ذهب اليه من الطرق .

على ان العقل الانسانى يأبى الوقوف جامدا امام هذه القوى الطبيعيه يراها تتلاشى وتتبدد امامه دون ان ينتفع بها لذلك فكر قدماء المصريين فى التدخل فى الامر ورغبوا فى استخدام مواهبهم فى تنظيم هذا العمل ابتغاء التحكم فى مياه النهر يطلقونها بقدر معلوم ويحبسون ما استغنوا عنها انتفاعا بها على الوجه الكامل وخلاصا من حكم الظروف والمصادفات .

اول ماتبادر لأذهانهم هو مايعملونه فى السنين الواطية الفيضان التى تحبس فيها مياه النهر فى مجراه الاصلى . انهم لمواجهة هذه الحال حفروا مجارى تخترق الاراضى العالية التى على جانبى المجرى لتوصيل مياه الفيضانات المنحطة للاراضى الواطية البعيدة عن المجرى . كذلك اقاموا السدود لمنع المياه من

الانسياب فى المواطى الشمالية وليرتفع منسوبها حتى يكفى لغمر الاراضى المحاطة بهذه السدود . ومن ثم نشأت عندهم مجار قصيرة للتغذية وجسور عمودية على النهر تتجه الى الصحراء وهى المعروفة الآن (بالصلايب) .

على ان الفيضانات العالية كانت تهدد هذه الصلايب بالاكتساح امام ضغط مياهها العاتى لذلك فكر مهندسو الملك مينيس بانشاء جسور للنيل تحبس مياهه فى مجراه وتحمله على الاتجاه الى الشمال على ان العمل عظيم والعبء ثقيل لذلك اكتفوا بالجسر الايسر حيث العمارة زادة السكان والمدن الكبيرة وتركوا الايمن الى ان جاءت فراعنة الاسرة الثانية عشرة وعند ذلك رأى سيزوستريس ان يقتفى آثار مينيس فانشأ الجسر الايمن ليحبس من ناحيته ماء النهر فى مجراه الا انه خشى مغبة الفيضانات العالية تأتى فتمزق الجسرين جميعا أو يطغى الماء فى الشمال حيث يكتسح الدلتا بما فيها . لذلك رأى ان يصل النيل بذلك الوادى المنخفض والمسمى بحيرة موريس . وما لبث ان اتخذ من البحيرة المذكورة خزانا يملأه بما فاض من ماء النهر حتى اذا ماغاض الماء وهبط المنسوب اعاد ما كان مخزونا فى البحيرة للنهر ثانيا . وهكذا كانت فكره التخزين وليدة القرون الخوالى .



شكل نمرة ٢

وهنا تحدد الحوض ووضحت معالمه — جسر النيل من ناحية والصحراء تقابله من الناحية الاخرى وفى الشمال والجنوب تحده صليبتان . الا ان ماتقدم من الاحتياطات لا يفى بالحاجة لانه يبقى امام المهندس صعوبة اخرى يجب التغلب عليها وهى . رى الاراضى العالية القريبة من المجرى لان الجمع بين هذه الاراضى وما يليها من الواطية المنسوب يستدعى اقامة صلايب ضخمة وهذا عمل يتطلب من التكاليف الباهظة ويولد من المتاعب الكبيره مايحمل على التفكير فى غيره من الوسائل .

وأقرب واسطة لبلوغ هذا الغرض هو انشاء جسر محاذ لجسر النيل يكون حدا فاصلا بين العالى والواطى من الأراضى "وهذا الجسر هو المسمى فى الاصطلاح الحالى طردا فاصل" وقد يمكن بعد هذا التقسيم عمل ترعة خاصة لرى الجزء العالى (شكل رقم ٣) .

هذه هى عوامل التطور الأولية فى الحياض . على أن الأمر لم يقف عند هذا الحد الذى وصفناه بل أقيم فى رى الحياض من لأعمال الصناعية وأدخل عليه من التحسينات الفنية ما كاد يتحقق معه الغرضان الجوهريان فى رى الحياض وهما :

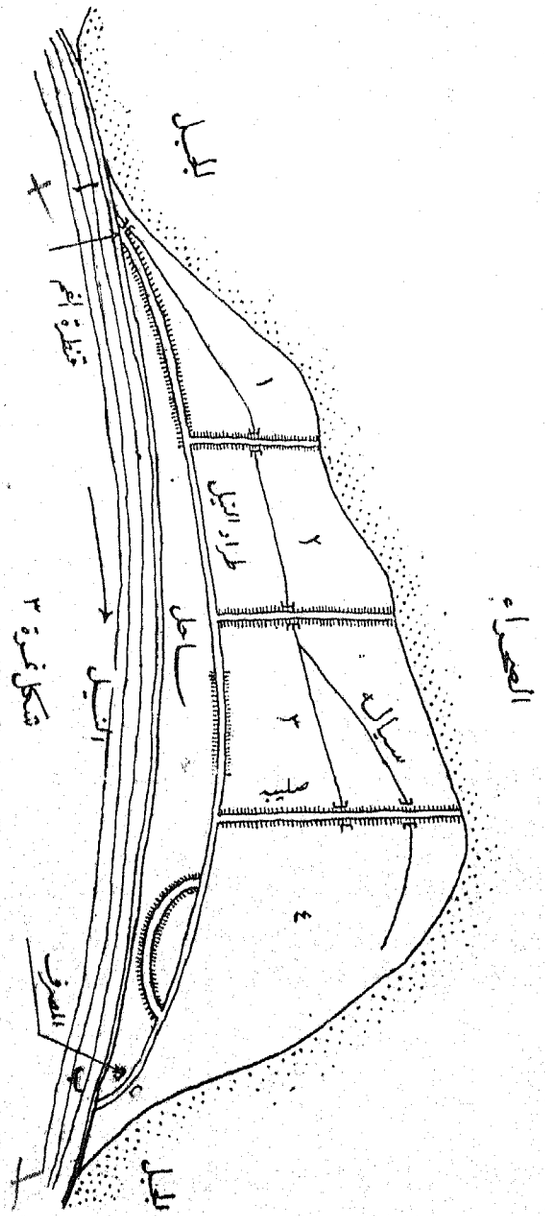
(١) رى أكبر مساحة ممكنة فى السنين الواطية الفيضان .

(٢) الانتفاع بأكبر كمية ممكنة من الطمى مع توزيعه توزيعا عادلا بين الحياض .

الحياض المنعزلة — اذا التقى الجبل بمجرى النيل فى نقطة ثم ابتعد عنه وعاد فالتقى به فى نقطة أخرى تاركا أرضا زراعية محاطة بالنيل من ناحية وبالجبل أو بالصحراء من نواحيها الأخرى فان هذه الأراضى تسمى "حوضا منعزلا" لانفصالها التام عن غيرها من أراضى الوادى .

سلسلة حياض منعزلة — اذا اتسعت المساحة المعزولة واختلفت مناسيبها اختلافا كبيرا قسمت بجسور "صلايب" الى أحواض وكونت سلسلة حياض منعزلة .

وفى الشكل رقم (٣) نرى أن الجبل يلتقى مع مجرى النهر عند النقطتين أ ، ب فتعين بذلك أن



شكل نمرة ٣

يكون مأخذ الترعة المغذية فى صدر السلسلة بالقرب من النقطة ا وكذلك ينشأ المصرف (قنطرة الصرف) على النهر بالقرب من النقطة ب . وتروى الأراضى العالية أو الساحلية التى يفصلها طراد النيل عن أراضى السلسلة بواسطة الشواديف أو الآلات الرافعة الأخرى الا الجزء الشمالى منها الذى يمكن ريه فى الفيضانات العالية بعد عمل جسر حوله وتكوين ما نسميه "حوشة" من مياه الحوض رقم (٤) بواسطة بربخ تحت الطراد .

واذا كانت الحياض الشمالية كبيرة العرض أمكن ريها بواسطة ترعة بلا جسور تأخذ من الترعة المغذية للسلسلة وتسمى سيالة .

ومن ذلك نرى أن ملء الحياض المنعزلة لا يستند الى مهارة فنية أو أعمال صناعية قدر ما يرجع أمره الى مناسيب النيل عند مأخذ الترعة فهى وحدها العامل الجوهرى فى رى هذه الحياض أو فى تركها شراقى .

ومساحة هذه الحياض المنعزلة تبلغ مائة ألف فدان أغلبها فى مديريتى أصوان وقنا وهى فى مجموعها توازى جزءا من اثنى عشر من مجموع مساحة الحياض بالصعيد البالغة ١,٢٠٠,٠٠٠ فدان .

سلاسل الحياض العادية — كل خمسة حياض أو ستة تكون سلسلة والسلاسل تتصل ببعضها اتصالا تاما يجعل ملء سلسلة ما متوقفا — الى حد كبير — على مقدار ما يأتيها من مياه السلسلة التى تسبقها جنوبا . وهكذا بالتتابع . وكذلك ترتبط ببعضها هذا الارتباط الوثيق فى اجراء عملية الصرف مع فارق واحد هو أن صرف سلسلة معينة يتوقف على صرف التى تليها شمالا بعكس الحال فى الملء .

وصف سلسلة حياض — فى وصف رى وصرف السلسلة المبينة باللوحة رقم (٢) ما يبين الأدوار التى مرت على هذه الطريقة البسيطة فى مبدئها والتحسينات التى أدخلت عليها والنتائج التى وصلت اليها .

تتكون السلسلة المبينة فى اللوحة رقم (٢) من مساحة يحدها النيل شرقا والصحراء غربا ومن الجنوب والشمال تتصل بسلاسل أخرى بواد ضيق نظرا لاقتراب الصحراء من شاطئ النهر .

تغذى هذه السلسلة مجموعتان من الترع الأولى ذات المنسوب الواطى وهى الترعة (ر ر) التى تأخذ من النيل من أمام السلسلة التى نحن بصددها مباشرة . والثانية ذات المنسوب العالى وهى الترعة (١) التى تأخذ من النيل أمام هذه السلسلة بمسافة تتراوح بين ٢٠ و ٣٠ كيلومترا تخترق فى سيرها السلسلة القبلية وتغذيها بمنسوب واطئ أى أنها تقوم بدور الترعة (ر ر) بالنسبة للسلسلة المبينة على اللوحة وتتفرع الترعة (١) عند صدر السلسلة الى فرعين : الأول (احـ) الذى يخترق المساحة الواقعة بين الترعة (ر ر) والنيل ويقام لهذا الفرع فى حبسه العالى جسران حتى اذا ما وصل مجراه لنهاية الحوض الثانى صارا حرا والفرع الثانى (ا ب ب) وهو عبارة عن مجرى بلا جسور يمر بجوار الصحراء وكذلك توجد ترعة تأخذ من النيل مباشرة عند الحوض رقم (٣) ووظيفتها تغذية الحياض البحرية بالمياه الحمراء .

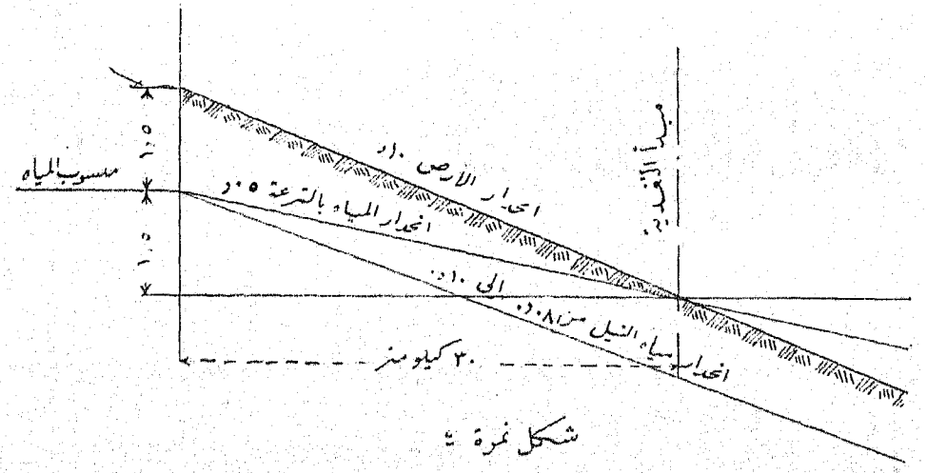
وبهذا العمل السابق أصبحت المساحة مكونة من سلاسل طولية يحدها (١) طراد النيل — (٢) جسرى الترعة (ا حـ حـ) فى حبسها العالى (٣) جسر الترعة (ر ر) ، (٤) الصحراء والآن أصبح من الممكن تقسيم هذه الأجزاء الطولية بجسور عرضية تسمى "صلايب" وبذلك تتكون حدود الحوض التى سبق ان أشرنا اليها .

وتتكون السلسلة من عشرة أحواض هى ١ و ٢ و ٣ و ٤ ، ١′ و ٢′ و ٤′ ، ١″ و ٢″ و ٣″ والعوامل التى تراعى فى هذا التقسيم عدا الحدود الطبيعية هى تساوى مساحة الأحواض بقدر الامكان والتقارب فى المناسيب ولذلك نظرا الى أن الحوض رقم (٣) عريض فقد قسمناه الى حوضين ٣ ، ٣′ بطراد فاصل فأصبح عدد أحواض السلسلة احدى عشرة ويستثنى من قاعدة تساوى المساحة الحوض البحرى الذى يجب أن يكون أكبر الحياض حتى يمكن قيامه بوظيفة خزان لحياض السلسلة اذا ما حدث قطع فى أحد الجسور .

ترع السلسلة — الترعة (ر ر) — سبقت الاشارة الى أنها تأخذ من النيل عند صدر السلسلة ولهذا كان منسوب المياه بها واطيا لا يمكن حياض هذه السلسلة العالية من الانتفاع بها تماما غير أنه رغبة فى ادخال أقصى كمية من المياه الحمراء فى الحياض ٣ و ٣″ و ٤′ تأخذ من هذه الترعة مجارى بلا جسور تسمى (سيالات) تمر فيها المياه لرى مواطى هذه الحياض .

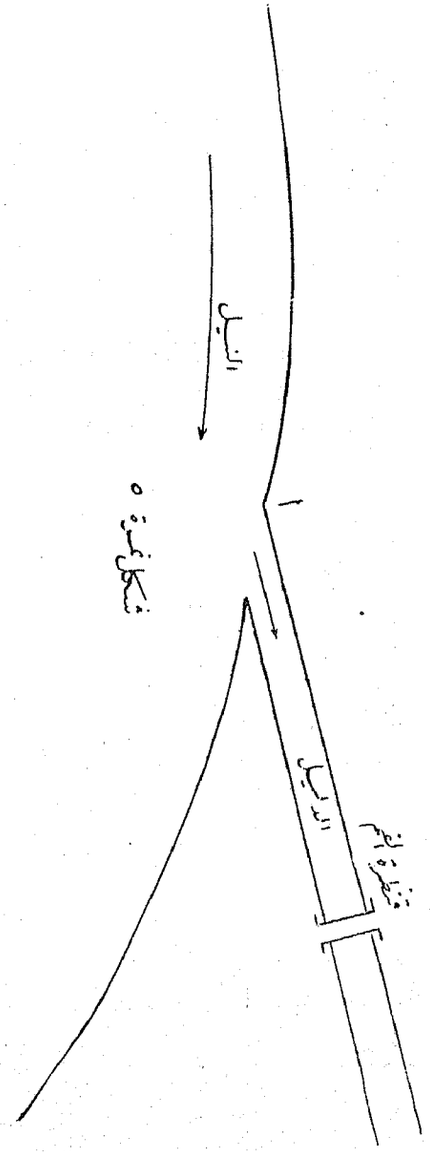
الترعة (١) — تأخذ هذه الترعة عادة من النيل أمام الأرض المراد ملؤها بمسافة تتراوح بين ٢٠ و ٣٠ كيلو مترا والسبب فى ذلك هو الحصول على منسوب عال يمكن من غمر هذه الأراضى العالية وهذا لا يتأتى اذا كان المأخذ مجاورا لهذه الأرض لأن منسوب النيل فى أغلب الأحيان أوطى من منسوبها .

ولبيان ذلك نفرض أن انحدار الأراضى من قبلى الى بحرى هو ١٠ سنتيمترات فى الكيلو متر الواحد وأن فيضان الترعة المرغوب فى تصميمها هو خمسة سنتيمترات فى الكيلو متر والفرق بين الانحدارين هو أذن خمسة سنتيمترات فى كل كيلو متر نرجعه الى الوراء أى الى قبلى فاذا أريد الحصول على متر ونصف مثلا ارتفاعا للمياه عن الأراضى كان لا بد من وضع مأخذ الترعة على بعد ٣٠ كيلو مترا قبلى المنطقة — أنظر الشكل رقم (٤) .



شكل نمرة ٤

تتفرع الترعة (ا) الى فرعين — الأول (ا حـ) يمر تحت ترعة التغذية (ر ر) بسحارة ولذلك يسمى ترعة السحارة وتأخذ منه سيالات لتغذية الحياض ١ و ١' و ٢ و ٢' ويصبح بلا جسور فى باقى مجراه . والثانى (ا ب ب) لتغذية الحياض المجاورة للصحراء ويسمى ترعة الجبل .



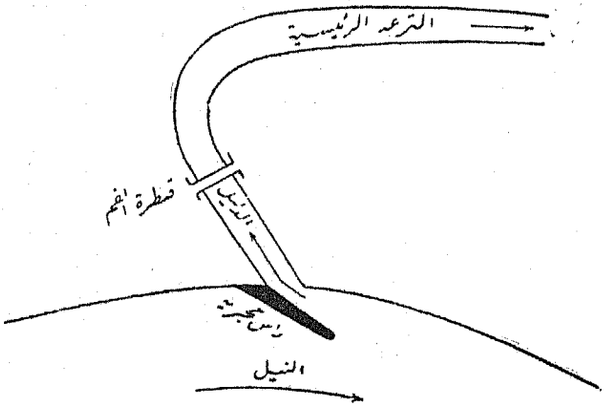
الا أن انشاء ترعة السحارة بمأخذها على بعد ٣٠ كيلومترا لا يستدعى مطلقا عدم وجود فم لترعة السحارة عند مبدأ جريانها فى السلسلة المراد ريها لأن وجود هـذا الفم ضرورى لتغـذية السلسلة فى الفيضانات العـالية من النيل مباشرة فهذه التغذية المباشرة أعود بالفائدة على الأراضى من حيث كمية الطمى .

ترعة المياه الحمراء — تأخذ هذه الترعة من النيل مباشرة مقابل الحوض رقم (٣) وذلك للتمكن من ادخال أقصى كمية مياه حمراء ممكنة للحوضين ٣ و ٤ اللذين لا تصلهما المياه من الترع الأخرى الا بعد أن يكون قد رسب جزء عظيم من طميها .

الأعمـال الصناعية فى السلسلة — قنطرة فم الترعة الرئيسية (ر ر) — تبنى هذه القنطرة على مجرى الترعة على مسافة تتراوح بين ٥٠ و ٢٠٠ مترا من مجرى النيل وتسمى هذه المسافة بدليل الترعة .

ولقد جرت العادة أن يكون تخطيط هذا الدليل كالمبين على الشكل رقم (٥) تدخله الميـاه مشبعة بالطمى فيرسب فيه بدرجة عظيمة يقل معها قطاع الترعة ويقل التصرف بالتبعية فاذا انحطت درجة الفيضان قل أو امتنع دخول المياه فى الترعة الرئيسية وذلك عدا ما تتكبده الحكومة سنويا من مصاريف التطهير الباهظة .

ولذلك فكر رجال الرى فى استنباط الطرق المؤدية لتقليل رسوب الطمى فى الدليـل فوضعوا رؤوسا حجرية عند مأخذ الدليل فى النقطة (ا) شكل رقم (٥) حتى لا تدخل المياه فيه الا وقد مرت حول الرأس ورسب بعض طميها فأتى ذلك بنتيجة حسنة شجعتهم على الاقدام فى تنفيذ فكرة جعل سير المياه فى الدليل ضد سير التيار كالمبين فى الشكل رقم (٦) مع انشاء الرأس الحجرية أيضا لزيادة الفائدة .



شكل نمرة ٦

يوجد عند التقاء الصلايب بالترعة (ر ر) قناطر يحجز عليها لرفع المياه أمامها لقصد تغذية السيالات بمناسيب عالية ويوجد لهذه السيالات برابخ عند أفامها .

ويوجد على الفرعين (ا حـ) ، (ا ب ب) قناطر حجز بعد تفرعها وقبل دخولها فى السلسلة التى نحن بصددها ويوجد عند التقاء الصلايب بهذين الفرعين قناطر للحجز وبرابخ لأفام السيالات ويمر الفرع (ا حـ) تحت الترعة الرئيسية (ر ر) بسحارة .

ولترعة المياه الحمراء قنطرة فم وبربخ تحت الصليبة الواقعة ما بين الحوض ٣ والحوض ٤ ويحسن جدا تطبيق قاعدة التغذية العكسية على دليل هذه الترعة أيضا كالمبين فى الشكل رقم (٦) .

نرى فى اللوحة رقم (٢) أن عرض الساحل قليل ويروى أغلبه بالشواديف الا الجزء الواسع نوعا منه فتعمل حوله جسور تسمى جسر حواش تتقابل مع طراد النيل فى نقطتين وتكون حوضا صغيرا يسمى حوشة تروى من مياه الحوض الواقع خلف الجسر بواسطة بربخ تحت الطراد .

هذه هى الترع والأعمال الصناعية الخاصة بالرى فى السلسلة فاذا ما انتهى الرى وانخفض منسوب النيل أتى أوان الصرف فتمر المياه من السيالات الى الترع وتمر كذلك فى مجارى كثيرة توصل ما بين المواطى والترع وتسمى خيران جمع خور وتنتهى المياه كلها الى قنطرة تقام تحت طراد النيل فى النهاية الشمالية للسلسلة وتسمى المصرف .

ومما تقدم يتضح أن لهذه السلسلة ثلاثة مصادر للتغذية وأربعة مجارى .

أما المصادر فهى فم الترعة الرئيسية المقام بنهاية الدليل والثانى يأتى إمدادا من ترعة السلسلة القبلية والثالث من النيل مباشرة فى منتصف طول السلسلة وهناك مصدر رابع تدخل منه المياه فى مبدأ الفيضان وهو المصرف .

اما المجارى فهى — الترعة الرئيسية التى تتغذى من الفم الواقع بنفس السلسلة والثانى الفرع الذى يأخذ من ترعة السلسلة القبلية ويمر تحت الترعة الرئيسية بسحارة والثالث هو الفرع الذى يمر فى سفح الصحراء ويسمى ترعة الجبل والرابع هو ترعة المياه الحمراء .

على أنه يحسن كثيرا وجود اتصال مباشر بين مجرى ترعة السلسلة القبلية والترعة الرئيسية للسلسلة وذلك لسببين : —

(الأول) يمكن تغذية الترعة الرئيسية من ترعة السلسلة العليا فى السنين المنخفضة الفيضان أو التى تدل فيها التنبؤات على أن وقت الملء من النهر مباشرة قصير .

(الثانى) يمكن بهذا الاتصال صرف مياه الترعة العليا بواسطة دليل الترعة الرئيسية وبذلك نتفادى من تمرير مياهها وسط السلسلة لصرفها من المصرف وللخلاص من تكاليف التطهير السنوى الذى تقوم به مصلحة الرى فى دليل الترعة لأن تسليط مياه ترعة السلسلة العليا على هـذا الدليل يسبب بطبيعة الحال نحرا فيه وبالتبعية خلاصا من جزء عظيم من الطمى المتراكم فى مجراه .

فتوصلا لهذا الغرض ورغبة فى تجميع الأعمال الصناعية المتعددة التى توجد فى صدر كل سلسلة يحسن دائما اتباع التصميم المبين على اللوحة رقم (٣) .

تصميمات الأعمال الصناعية بالحياض — أهم ما فى الحياض من أعمال هى الجسور على اختلاف أنواعها والقناطر على تباين وظائفها .

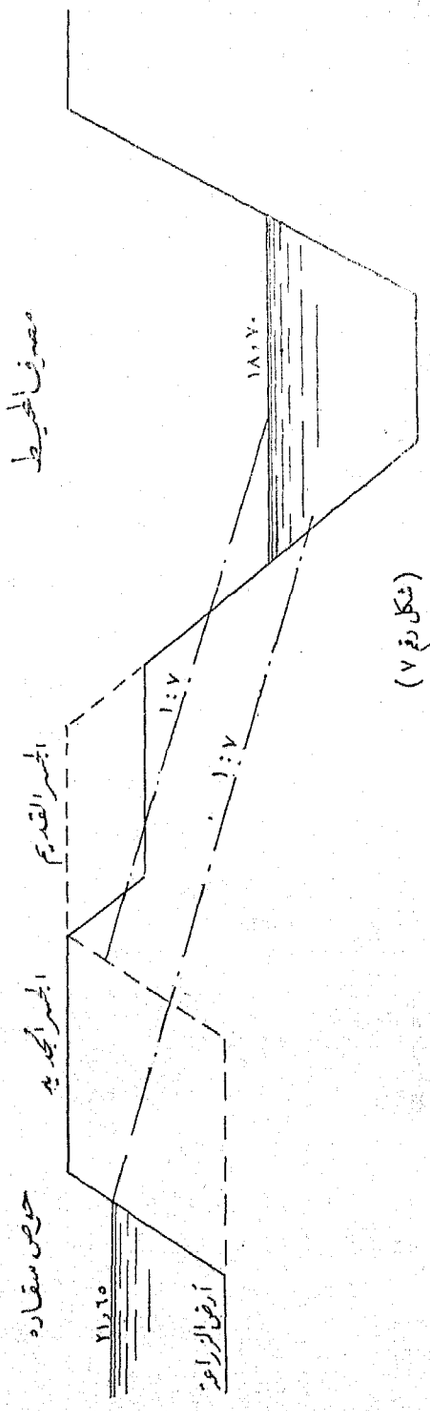
الجسور — تشمل الطرايد والصلايب والطرايد الفاصلة وجسور الترع والقطاع التصميمى لهذه الجسور يوضع عادة بمراعاة ما يأتى : يكون عرض الجسر ٥,٠٠ متر وبمنسوب متر أعلا من درجة تمام رى الحوض المجاور لها الذى مياهه أعلا وميل الجسر ٢ : ٣ من جهة الحوض العالى و ١ : ٢ من جهة الحوض الواطى . على أن هذه القواعد لا تراعى فى قطاع جسور الترع الذى يتبع الترعة وأهميتها .

وتنشأ الطرايد عادة على بعد قليل من مجرى النهر للحيلولة دون دخول مياهه مباشرة فى الحياض فى السنين الخارقة للعادة فى علو فيضانها وكذلك لحفظ مياه الحياض من التسرب للنهر أثناء الملء .

واذا كانت الحياض غير ملاصقة لمجـرى النيل كما هو الشأن فى حياض اليوسفى والجيزة وجب انشاء الطراد بعيدا عن مجارى الميـاه بقدر الامكان . وان رؤى جعله حدا فاصلا بين الحياض والمجرى المجاور لها كان من الواجب مراعاة جعل الجسر عريضا بدرجة تسمح أن ينتهى خط سـير مياه التسرب من الحياض تحت منسوب المياه فى المجـرى المجاور لأنه اذا ظهرت مياه التسرب فوق منسوب مياه المجرى تعرض الجسر للانزلاق .

حدث فى سلسلة حياض الجـيزة أن الطراد هو الجسر العربى لمصرف المحيط . ومن الشكل رقم (٧) تبين أن الفرق بين منسوب الحوض ومنسوب مصرف المحيط هو ٢,٩٥ مترا وعلى الطراد

أن يكون من العرض بحيث يحول دون ظهور مياه الرشح فوق منسوب المصرف والا كان عرضة للخطر وقد ثبت من التجارب العـديدة على طراد حياض الجيزة أن مقدار انحدار مياه الرشح ١ : ٧ ماعدا الجهات الرملية بحرى نكلا حيث بلغ هذا الانحدار نحو ١ : ١٠ ولمداواة مثل هذا الخطر ودفعه نزعت ملكية الأراضى المجاورة للطراد ابتغاء توسيع عرضه .



القناطر — العوامل التى يجب مراعاتها فى تصميم القناطر سواء أكانت للتغذية أو للموازنات أو للصرف تكاد تكون واحدة من حيث أعدادها لمرور أكبر كمية وبمراعاة أعلا منسوب وبسرعة ١,٥٠ مترا اذا كانت المبانى قوية أما اذا كانت قديمة أو أنشئت حديثا من مواد غير مضمونة المتانة كانت السرعة مترا واحدا فقط .

أما الفارق بين قناطر التغذية وقناطر الصرف فهو أنه يراعى فى حساب الأولى انهـا لملء مساحة معينة فى مدة أربعين يوما تقريبا أما فى الصرف فيلاحظ أعدادها لصرف المساحة المطلوبة فى عشرين يوما .

وقد يجوز عند حساب قناطر الصرف مراعاة استنزال الفاقد بالتبخر والتسرب الذى يقدّر بنحو ٨٠٠ متر مكعب من الفدان الواحد من مجموع المياه التى دخلت الحياض . على أنه يحسن جدا عدم اجراء هذا الاستنزال وأعداد القناطر لصرف المياه التى دخلت الحوض بأكملها واعتبار الفاقد فى الحساب كاحتياطى يساعد على الاسراع فى الصرف ما أمكن ذلك .

الأعمـال السنوية فى الحياض — فصلنا فيما سبق الأعمـال الصناعية فى الحياض من جسور وترع وقناطر ومصارف وما الى ذلك من المنشآت التى يصح أن تسمى أعمالا مستديمة . ويلى ذلك اجراءات سنوية يجب القيام بها والسهر عليها حتى اذا ما حلت مواعيد ملء الحياض جرى العمل فيها على أكمل وجه .

(يتبع ص ٣٤)

أما أهم الأعمال التى يباشرها مهندس الحياض سنويا فهى :

(١) عمل ميزانية على ترع التغذية وتطهيرها اذا ظهرت حاجة لذلك .

(٢) عمل ميزانية على الطراريد والصلايب وترميمها على الأورنيك .

(٣) ترميم المتهدم من المبانى الموجودة بالحياض .

(٤) تكسية الأماكن الضعيفة بالطراريد والصلايب بالدبش وخصوصا الميول البحرية منها دفعا لخطر الأمواج والتيارات الشديدة التى تثيرها الرياح الشمالية والشمالية الغربية والتى لا تقف امامها الجسور الترابية .

(٥) جس جميع البيارات خلف القناطر وملء فراغها بالدبش اللازم لمسند القناطر ودفع الخطر عنها .

(٦) استكمال خشب الغا اللازم لقناطر الموازنات بدل الفاقد والتالف .

(٧) استحضار جميع الأدوات اللازمة والعروق والمسامير والفوس والشوالات والمقاطف والزيوت والخيوط والخيام وما الى ذلك من الأدوات وتشوينها فى أقرب المخازن .

هذه هى الأعمال التى تجرى سنويا فى فصل الصيف وقبل اطلاق المياه فى الحياض ذكرناها اجمالا نظرا للنتائج الهامة التى تترتب على القيام بها بدقة وعناية .

مواعيد ملء وصرف الحياض — تختلف هذه المواعيد باختلاف المديريات فهى ليست واحدة فى كل الوجه القبلى وكذلك تختلف من سنة لأخرى تبعا لحالة النيل على أن وزارة الأشغال رأت أن تحدد لاطلاق المياه مواعيد ثابتة مراعية حالة كل اقليم وظروفه وموقعه الجغرافى وما الى ذلك من الاعتبارات بفرض أن النيل فى حالة اعتيادية .

وتواريخ اطلاق المياه فى المديريات المختلفة كما جاءت بالقرار الوزارى لسنة ١٩٢١ هى :

المديرية	تاريخ اطلاق المياه
أسوان	٥ أغسطس
قنا	٨ « ترع الكلابية واصفون
	١٠ « باقى ترع المديرية
جرجا	١٤ «
أسيوط قبلى منفلوط والمعايدة	١٨ «
أسيوط بحرى منفلوط والمعايدة	٢٢ «
المنيا شرق النيل	١٠ «
المنيا غرب اليوسفى	٢٥ «
بنى سويف والجيزة	٤ سبتمبر

هذه هى التواريخ التى لم يراع فى تحديدها غير حالة النيل وطقس المديريات وموسم الزراعة الشتوية ما بين الجيزة وأسوان الا أنه جد فى السنين الأخيرة عامل جديد . ذلك أن زراعة القطن انتشرت فى الحياض انتشارا عظيما لذلك لم يكن بدا من مراعاة هذا العامل الجديد الذى كان له أثره فى بعض السنين الأخيرة وبسببه تأخرت مواعيد الفتح حوالى أسبوعين عما كان مقررا له .

ولقد أصدرت وزارة الأشغال فى سنة ١٩٢٦ قرارا معدلا لقرار سنة ١٩٢١ ذاكرة أن جميع السلاسل والحياض التى لم تذكر بالقرار الجديد تطلق فيها المياه فى مواعيدها المحددة بقرار سنة ١٩٢١ والقرار هو كالاتى :

مواعيد فتح الحياض فى سنة ١٩٢٦

تفتيش رى خامس

تفتح ترعة الكلابية تدريجيا يوم ٨ أغسطس ويؤجل اطلاق المياه فى الأحواض الآتية :

حوض السلامية الشرقى القبلى ... ... لغاية ٢٠ أغسطس .

« « « البحرى ... ... « ١٦ «

« « الغربى القبلى ... ... « ١٦ «

« « « البحرى ... ... « ١٦ «

تفتح ترعة أصفين تدريجيا يوم ٨ أغسطس ويؤجل اطلاق المياه فى الأحواض الآتية :

حوض الضبعية ... ... لغاية ١٨ أغسطس

سلسلة الفاضلية ... ... } لغاية ١٠ أغسطس لملء المواطى ويبدأ الملء الكلى فى ١٧ منه

« الزنان ... ...

« الضمرانية ... ...

تفتيش رى جرجا

ترعة الخزندارية يؤخر فتحها الى ٢١ أغسطس ويؤجل فتح جميع حياض السلسلة الى ٢٥ منه .

ترعة السوهاجية يؤخر فتحها الى ١٦ أغسطس ويؤجل اطلاق المياه فى الحياض الآتية :

كوم بدر الشرقى وكوم بدر الغربى ... ... الى ١٩ أغسطس

أم دومه الشرقى وأم دومه الغربى ... ... } الى ٢٠ منه

والمدمر الغربى ... ...

بنى سميع ... ... الى ٢٥ أغسطس

الزنار ... ... الى ٧ سبتمبر

ترعة الحويتى يؤخر فتحها من ١٤ الى ١٨ أغسطس .

رعة شطوره يؤخر فتحها الى ١٦ أغسطس ويؤجل اطلاق المياه فى الحياض الآتية :

الدوير الغربى ... ... الى ٢٥ أغسطس .

بنى سميع الشرقى ... ... « ٢٧ «

الدوير الشرقى ... ... « ٢٣ «

تفتيش قناطر أسيوط

سلسلة المطمر ... ... تؤجل لغاية أول سبتمبر .

« السنطة ... ...
« المعنا ... ...
« المعايدة ... ... } تؤجل لغاية ٢٥ أغسطس
« الوليدية ... ...
« بنى حسين ... ...

« المعصرة ... ... } تؤجل لغاية ٥ سبتمبر
« المندرة... ... ...

« غربى الابراهيمية — يبدأ فى فتح برابخ الابراهيمية تدريجيا يوم ٦ سبتمبر .

« غربى اليوسفى — يؤجل فتحها الى ١٠ سبتمبر

تفتيش رى الجيزة والفيوم

يؤخر اطلاق المياه فى هندسة رى الجيزة من ٤ سبتمبر الى ١٦ منه .

وفى سنة ١٩٢٧ أصدرت وزارة الأشغال بلاغا رسميا لمواعيد اطلاق المياه نصه كالآتى :

بلاغ رسمى

نظرا لانخفاض فيضان النيل هذا العام عن العام الماضى قررت وزارة الأشغال العمومية بالاتفاق مع وزارة الزراعة أن يكون اطلاق المياه بالحياض فى المواعيد المبينة بعد وعليه ترجو وزارة الأشغال جميع مزارعى الوجه القبلى أن يبادروا فى جنى المحاصيل الصيفية الموجودة بالحياض قبل التواريخ المذكورة التى تقررت لهذا العام فقط وبهذه المناسبة تلفت وزارتا الأشغال والزراعة نظر حضرات الملاك والمزارعين بالحياض الى ضرورة التبكير بالزراعة الصيفية فى السنين المقبلة حتى يتمكنوا من جمع محاصيلهم هذه قبل دخول المياه وحتى لا تتأثر المحاصيل الشتوية بالحياض من تأخير اطلاق المياه بها لأن فى التبكير باطلاق المياه النيلية المحملة بالطمى تحسينا كبيرا لتربة الأرض .

حياض مديريتى أسوان وقنا كالعام الماضى .

حياض الرشوانية ... ... ١٧ أغسطس .

« الكسرة ... ... ٢٠ «

« الزرزووية ... ... ٢٠ «

« أم الطبول ... ... ١٨ «

« الجرجاوية ... ... ٢٠ «

« الحويتى ... ... ٢٥ «

« السوهاجية ... ... أول سبتمبر

وتدخل المياه فى الحياض الكائنة أمام الطليحات يوم أول سبتمبر وحوضى بنى سميع الشرقى والغربى والدوير الشرقى والغربى فى ٥ سبتمبر .

حياض الزنار ... ... ١٥ سبتمبر

« الطهطاوية ... ... ٢٠ أغسطس

« شطورة وفروعها ... ... ٢٣ «

« الطارف والهويس ... ... ١٧ «

« الاحايوه ... ... ٣٠ «

« العيساوية ... ... ٢٣ «

« الخزندارية ... ... أول سبتمبر

واذا تحسنت المياه بالنيل فتتأخر الى ٣ سبتمبر وسيعلن عن ذلك فى يوم ٢٠ أغسطس .

حياض المطمر ... ... ٥ سبتمبر

« المعنا ... ... أول سبتمبر

« السنط ... ... « «

« المعايده ... ... ٢ «

« الوليديه ... ... ١٥ سبتمبر

« بنى حسين ... ... ١٥ «

« مسارة ... ... ١٦ «

« غرب الابراهيمية ... ... ١٥ سبتمبر

ما عدا حوض الدبلجاوى فسيعلن عن تاريخه يوم ٢٥ أغسطس .

حياض غرب اليوسفى ... ... ١٠ سبتمبر

« العبيد ... ... ١٠ «

« ساقولة ومازورة ... ... ١٥ «

« اليوسفى والمحاجر وأبو بكر ... ... ٢٨ «

« الرقة والمعقرب وطهما ودهشور وصقارة وشبرامنت والمنشية — والحوض الاسود والقبلى... ... ... } ٥ سبتمبر

والحوض الاسود البحرى ... ... ١٦ سبتمبر .

ولقد فتحت الخزندارية فعلا فى ٥ سبتمبر وأطلقت المياه فى المطمر يوم ١٠ سبتمبر وفى المعنا يوم ٥ سبتمبر وفى حياض الجيزة يوم ١٠ سبتمبر وفى الحوض الاسود البحرى يوم ١٥ نوفمبر .

أما مواعيد الصرف فهى بالطبيعة تابعة لمواعيد الرى تقع بعدها بمدة تتراوح بين أربعين وخمسين يوما وهى المدة اللازمة لملء الحياض [1] .

وعلى أى حال فلا يكون تاريخ بدء الصرف قبل ١٥ أكتوبر من أى سنة لكيلا تجف الأرض قبل حلول موسم الزراعة ويستمر الصرف أسبوعين أو ثلاثة بحسب الظروف . وأكبر ما يعيقة ارتفاع منسوب النيل وهو اذا حدث وطال بسببه مكث المياه على الأراضى كان نكبة على الزراعة الشتوية بسبب تأخير البذر عن موسمه ومقللا للحصول من جهة ومضعفا للأرض من جهة أخرى .

برنامج ملء وصرف الحياض — يظن الكثيرون أن رى الحياض سهل التنفيذ لا يحتاج للجهود التى تبذل عادة فى مناطق الرى المستديم على أن هذا الظن ان صح من بعض نواحيه فهو خطأ من نواح أخرى . اذ أن عملية رى الحياض وصرفها من أشق ما يعرض لرجال الرى من الأعمال وانها فيما وراء ظواهرها الخادعة تحتاج من المعلومات الفنية والدقة فى الاجراءات الى قسط كبير .

صحيح أن الزمن الذى تنفذ فيه هذه العملية لا يتجاوز السبعين يوما ٤٠ يوما للرى و ١٠ أيام لتمام الرى و ٢٠ يوما للصرف . وأعصب ما فيه من وقت لا يتجاوز ثلاثة أسابيع تقع عادة فى أواخر سبتمبر وأوائل أكتوبر الا أن هذه الميزة الزمنية قد تتلاشى فى جانب ما يكابده رجال الرى من مشاق ومتاعب خصوصا وهم يعلمون ان أى خطأ فى حسابهم أو خلط فى تنفيذ أوامرهم قد يجر الى أوخم العواقب من حيث تخلف شراق لا تبرره مناسيب النيل أو خلل يلحق بقنطرة ما أو قطع يحدث فى جسر من الجسور الى غير ذلك مما يسبب خسائر الأفراد وتحميل الخزانة العامة مصاريف كانت فى غنى عنها لولا خطأ المهندس وعدم يقظته .

(١) نظرا لانتشار زراعة القطن الذى يروى بمياه الآبار مدة الصيف أصبحت أغلب أراضى الحياض البحرية غير جافة بما أو غير "شراق" وأصبحت الطبقات العليا للأرض مشبعة بالمياه وارتفع مستوى المياه الجوفية فقلت بالتبعية المدة اللازمة لمياه السطح للوصول الى هذا المستوى ولذلك وجب تقصير مدة الرى عن الأربعين أو الخمسين يوما التى كانت القاعدة فيما مضى .

واننا نرى قبل أن نأخذ فى تفصيل برنامج الملء والصرف أن نشير لأمر يتعلق بطريق التنفيذ وله من الآثار والنتائج ما يتحقق معه النجاح . ذلك أن يتولى رئيس المهندسين بنفسه عملية الموازنات على جميع قناطر السلسلة خصوصا اذا وقعت فى مركزين تابعين له . لأن ترك بعض قناطر الصلايب فى يد مهندس وباقيها فى يد آخر مبعث للارتباك والخلط لذلك يجب على الرئيس أن يقوم شخصيا بعمل الموازنات ويكل الى مرؤوسيه مراقبة تنفيذ تعلياته والمرور على الطرايد والصلايب كما يجب على مفتش الرى أن يتولى الموازنة على أى قنطرة تقع بين حدود الهندسات حتى لا يقع من الاحتكاك بين رؤساء المهندسين ما قد يتسبب عنه ضرر جسيم . أما أهم ما يراعى فى برنامج الملء والصرف فهو :

(١) اذا حل أوان اطلاق المياه تفتح جميع الأقفام المغذية للسلسلة بالتدريج حتى لا يتأثر فرش القنطرة أو يصيبها الخلل .

(٢) تفتح قناطر الصرف المقامة على النهر لامداد الأحواض بأكبر كمية من المياه الحمراء اذا سمحت مناسيب النيل بذلك . وتظل مفتوحة حتى يتساوى منسوب الماء فى الحوض مع منسوب النيل وعند ذلك تقفل بعناية وأحكام .

(٣) يستمر ملء الحياض من الترعة المغذية (الآخذة من النيل مباشرة) بسرعة تتفق مع حالة ومناسيب النيل . وفى الوقت نفسه ترد مياه السلسلة العليا فتجرى فى ترعها الخاصة مخترقة الترعة العمومية للسلسلة الأخرى .

ويلاحظ أن لا تقفل مصادر التغذية فى النيل العالى الى أطول وقت ممكن حتى يتسنى فتح المصارف للتخفيف مع استمرار التغذية لأن فى هذه العملية — استمرار التغذية والتخفيف من المصارف لأطول مدة ممكنة — مكسبا عظيما من الطمى الذى يرسب على الأرض .

(٤) يجرى ملء الحياض على مرحلتين الأولى عند وصول المنسوب فى الحوض الى ما دون تمام ريه بنحو ٣٠ سنتيمترا وأحيانا ٤٠ سنتيمترا حتى اذا ما وصلت كل الحياض بالسلسلة لهذه الدرجة بدئ بعد مدة تختلف طولا وقصرا حسب حالة النيل فى المرحلة الثانية وهى تمام ريها .

وتمام الرى اصطلاحا هو وصول المياه فى الحوض لمنسوب الفيضان المقرر له والعامل الذى يراعى فى تحديد منسوب الفيضان أو تمام الرى — هو أن يغطى الماء أعلا نقطة فى الحوض بارتفاع يتراوح بين ٣٠ و ٤٠ سنتيمترا ويبدأ العمل فى المرحلة الأولى من بحرى لقبلى أى تحول المياه على الحوض البحرى الواقع بذيل السلسلة حتى اذا ما وصل المنسوب الى ٣٠ سنتيمترا تحت تمام الرى المقرر حفظ خلف القنطرة أو القناطر التى تمده على هذه الدرجة وتحفظ الزيادة بالأمام أى فى الحوض الذى يليه من قبلى حتى يصل لمثل هذه الدرجة فيحفظ خلف قناطره عليها وتحفظ الزيادة بالأمام أى فى الحوض الذى يليه الى الجنوب وهكذا حتى تصل لأول حوض بصدر السلسلة . ثم تترك الأحواض على هذه المناسيب الزمن الذى تمليه أرصاد النيل بأسوان والخرطوم . والعلة فى ترك

الأحواض على هذه الدرجات التى هى دون منسوبها المقرر هو الاحتفاظ بسلامة الجسور فى هـذه المدة . وعلى الاحتفاظ بهذه الدرجة تجرى عملية التجديد من المآخذ والتخفيف من المصارف التى سبق أن أشرنا اليها كسببا لأكبر كمية من الطمى .

ثم تأتى المرحلة الثانية وفيها يبدأ الملء من قبلى لبحرى أى عكس الأولى فتبدأ باتمام رى الحوض القبلى الواقع فى صدر السلسلة — وان رؤى ان — مساحته صغيرة لا تفى بملء ما يليه من الأحواض على التتابع بملأ الحوض الذى يليه . وبعد ذلك تقفل الأفمام تدريجيا . ويستمر منسوب الحوض أو الحوضين الأولين يومين أو أكثر أو أقل (المدة الرسمية عشرة أيام) حسب الظروف ثم يبدأ فى صرفها فى الحوض الثالث حتى اذا ما وصل لتمام ريه يبقى المدة التى تناسب حالة جسوره ثم يصرف للحوض الذى يليه من بحرى وهكذا حتى يصل الأمر للحوض الأخير وهو عادة أكبر أحواض السلسلة مساحة ويأخذ من الوقت اللازم لتمام ريه زمنا أطول من بقية الأحواض والسبب فى اتساع مساحته هو ليكون بمثابة خزان للمياه يسع أكبر كمية ممكنة فيما لو حدثت قطوع .

وأهم ما يجب الالتفات اليه هو عدم كشف الأرض ثم غمرها بالمياه مرة ثانية لأن هذا عيب زراعى لا يغفره المزارعون لمهندس الرى ان وقع فيه وهم محقون فى ذلك لأن هـذا الاجراء يسبب برودة الأرض وضياع حرارتها الكامنة فيها ولا يخفى ما لذلك من الأثر على الزراعة .

(٥) يجب أن يسير الصرف على مهل وبطء والا عاد جزء كبير من الطمى للنهر ثانيا دون أن يرسب على الأرض بسبب الاسراع فى اجراء عملية الصرف والرأى الأمثل هو أن لا يزيد انحطاط المنسوب يوميا عن عشرة سنتيمترات على أن العمل أثبت كثيرا عدم امكان الوقوف عند هذا الرقم الذى ربما وصل الى ١٥ و ٢٠ سنتيمترا أحيانا . على كل حال يجب أن يضع المهندس نصب عينيه تقليل هذا الرقم ما أمكنه ذلك لأن أى انحطاط فى منسوب المياه فى أوائل الصرف خصوصا يسبب كشف مساحات كبيرة وهذا ضرر لمصلحة المزارع الذى يجب أن يسير خطوة بخطوة مع حركة الصرف من بذر بذوره وتجهيز أرضه والذى يجب أن يخطر بصفة رسمية عن تاريخ الصرف ليستعد هو من ناحيته فى تعهد شؤونه ويحسن جدا لاجراء عملية الصرف بسهولة وجود مصارف — عدا مصرف السلسلة الرئيسى — على طول الطراد وفى نقط معينه للسلسلة وذلك منعا من الازدحام ومواجهة للطوارئ عند القطوع وخلافها .

الزراعة فى الحياض — اذا ما تحققت أغراض المهندس فى حدود القواعد التى أشرنا اليها آنفا وتم رى الحياض ثم صرفها أتى دور المزارع الذى يرضخ فى اختيار أنواع مزروعاته الى عوامل كثيرة منها وجوب انتخاب النباتات التى تكتفى برية واحدة بما أن القاعدة الأساسية فى رى الحياض لا تقوم الا على هذا المبدأ حتى صارت الزراعة فيها معروفة فى الاصطلاح بأنها "الزراعة ذات الرية الواحدة" ومنها الجو لأن الفيضان لا يأتى الا فى شهور الصيف ولا تنكشف الأرض الا فى الخريف لذلك وجب على المزارع أن يتخير من أنواع النباتات ما يمكن انباته ونضوجه فى الخريف والشتاء .

ونظرا للعوامل الطبيعية فى رى الحياض أصبح لا يزرع فيها الا الحبوب على اختلاف أنواعها وأهمها القمح والفول والشعير والعدس والحلبة والجلبان الذى هو مؤونة الماشية فى مناطق الحياض مدة الشتاء .

أما الأذرة — وهى غذاء جمهور المزارعين — فيزرع فى الحياض بوسائط مختلفة وفى ظروف أخرى غير التى تزرع فيها الحبوب وهى على نوعين النبارى والقيضى .

وزراعة النبارى — وهى اما أذرة شامى أو بلدى — فيبدأ انباتها فى الصيف عند ما تعلو مياه الفيضان الى حد يسمح بجريانها فى أقواع الترع أو برفعها من النيل بأبسط وسائل الرفع المنتشرة فى الصعيد (وهى الشادوف) وهى لا تزرع عادة الا فى مساطيح الترع النيلية حيث يمكن رفع المياه لريها أو فى سواحل النيل . ولا تمكث فى الأرض الا نحو مائة يوم نظرا لحرارة الجو فى أشهر الصيف التى تعمل على سرعة انضاجها وحصدها فى أيام الخريف .

وقد جرى قديما زراع السواحل على عادة سيئة كثيرا ما حاربها رجال الرى نظرا لما كان ينتج عنها من اخطار . ذلك انهم كانوا يخرقون جسر الطراد مقابل أراضيهم بالساحل لتمرير مياه الحوض المقابل لها حتى يتمكنوا بذلك من رى الساحل دون أن يكلفوا أنفسهم مؤونة الرفع من النيل مباشرة . وكثيرا ما يخفى هـذا الخرق الذى يحدثونه من غير قطع الجسر على عيون المهندسين المكلفين بالمرور وكثيرا ما كان سببا فى حصول قطع كبير بجسر الطراد . وقد اصطلح المزارعون فى قنا وجرجا على تسمية هذا القطع بالنبر .

أما الأذرة القيضى — وهى شامى وبلدى أيضا — فتبدأ زراعتها فى مواطى الحياض فى فصل الربيع بعد حصاد الزراعة الشتوية ولا تروى الا من المياه الجوفية ومن الضرورى حصدها قبل اطلاق مياه الحياض .

على أن الرغبة فى الربح الوفير لم يقف بزراع الحياض عند هذا الحد خصوصا فى السنوات الأخيرة التى ارتفع فيها ثمن القطن الى الحد الذى أغرى الكثيرين منهم على تركيب آلات رافعة على آبار لرى هذه الزراعة الصيفية البحتة على أن هذه الزراعة التى تعتمد على مياه الآبار لا تدخل فى سلك الزراعة الحوضية بأية حال .

المقنن المائى فى الحياض — المقنن المائى هو مقدار الماء الذى يجب امداد الحوض به فى اليوم الواحد .

على أن هذا المقنن لا يمكن تحديده برقم معين و بصفة ثابتة لأن ملء الحياض يرضخ لعوامل كثيرة لا سبيل الى التسلط عليها وأهمها : (١) درجة الفيضان (٢) منسوب المياه الجوفية (٣) التبخر (٤) التشرب . وقد يحدث فى سنة من السنين أن يصل المقنن المائى لنصف ما كان عليه فى سنة سابقة و قد دلت التجارب الكثيرة على النتائج الآتية :

(١) فى السنين العالية الفيضان والمتوسطة يصل للفدان الواحد من النهر ٨٠٠٠ متر مكعب فى شهرى أغسطس وسبتمبر ويعود ثانيا ٢٠٠٠ مترا مكعبا من هـذا القدر للنهر فى شهر أكتوبر .

(٢) فى السنين الواطية الفيضان يبلغ ما يصل ٢٠٠٠ مترا مكعبا فى أغسطس وسبتمبر ولا يعود شىء للنهر فى أكتوبر .

(٣) يبلغ الفاقد بالتبخر والتشرب فى الموسم ٤٠٠٠ مترا مكعبا فى السنة العالية و٢٠٠٠ مترا مكعبا فى الواطية .

ولا يقف رجال الرى عند حد هـذه الأرقام التى قد يتجاوزونهـا فى بعض المناطق كما يحدث فى ترعتى الكلابية واصفون اللتين بلغ تصرفهما فى السنين المتوسطة الفيضان ١٠,٠٠٠ متر مكعب و٨٠٠٠ متر مكعب للفدان الواحد على التعاقب .

حساب المقنن المـائى — يراعى فى حساب التصرف اليومى أو المقنن المائى للفدان القواعد الآتية :

(١) مدة ملء الحياض أربعين يوما .

(٢) متوسط عمق المياه مترا واحدا .

(٣) ثلثاى مساحة الحياض مغمورة بالمياه مدة الأربعين يوما .

(٤) متوسط التبخر فى شهر أغسطس ١١,١ ملليمترا فى اليوم و٨,٨ ملليمترا فى سبتمبر ومتوسط الشهرين ٩,٦ ملليمترات يوميا .

(٥) يعتبر أن ارتفاع الطبقـة التى تخترقها المياه ٢ مترا وان الأرض تحفظ فى باطنها ٣٠ ٪ من المياه بعد أربعين يوما (مدة الملء) .

وبناء على الفروض المتقدمة تكون الكمية اللازم امداد الفدان بها هى :

(أ) للملء ٤٢٠٠ × ١,٠٠ ... ... = ٤٢٠٠ م٣

(ب) للتبخر $\frac{2}{3}$ × ٤٢٠٠ × ٠,٠٠٩٦ × ٤٠ يوما ... ... = ١٠٧٥ م٣

(ج) للتشرب ٢ × ٤٢٠٠ × ٠,٣٠ ... ... = ٢٥٢٠ م٣

مجموع الفدان الواحد مدة الملء هو ٧٧٩٥ م٣

أى ٧٨٠٠ م٣

المقنن اللازم يوميا هو $\frac{7800}{40}$ = ١٩٥ مترا مكعبا .

على أن هـذا التصرف (١٩٥ مترا مكعبا يوميا) لا يرد جميعه مباشرة من النيل وان فى اتصال سلاسل الحياض ببعضها ما يساعد رجال الرى على استكمال ملء سلسلة ما من التى تليها جنوبا والى حد تعتمد السلاسل على بعضها فى ملء الحياض .

ويتغير حد الاعتماد من سنة لأخرى حسب درجة الفيضان . ففى السنين الواطية الفيضان يصل امداد السلسلة العالية لما تليها شمالا الى ٦٠ ٪ من ايرادها اللازم وفى العالية تصل النسبة الى ٢٠ ٪ والباقى يرد من النهر مباشرة مع ملاحظة ان تصميمات الأعمال الصناعية فى الحياض يجب أن تواجه حالة الفيضانات العالية أى عند ما تكون التغذية المباشرة ٨٠ ٪ والامداد من السلسلة العالية ٢٠ ٪

ومما تقدم يتبين ان حقيقة التصرف اليومى للفدان الواحد من النيل مباشرة هو :

١٩٥ × ٨٠ ٪ = ١٥٦ مترا مكعبا [1] .

وبصرف النظر عن مصادر المياه — أكانت من النيل مباشرة أو من السلاسل العليا — نرى حساب مجموع كمية المياه التى دخلت الحوض وضاع منها ما ضاع أثناء اجراء عملية الملء والتخفيف لمدة عشرة أيام :

الكمية اللازمة للملء ٧٨٠٠ م٣

التبخر لمـدة عشرة أيام (بعد وصول الحوض لتمام الرى واجراء عملية التخفيف) .

٤٢٠٠ × ٠,٠٠٨٨ × ١٠ ... ... = ٣٧٠ م٣

التشرب لمدة عشرة أيام (بعد وصول الحوض لتمام الرى واجراء عملية التخفيف) .

٤٢٠٠ × ٠,٠٠٥ × ١٠ ... ... = ٢١٠ م٣

التصرف اللازم لاجراء عملية التخفيف ١٠٠ × ١٠ ... ... = ١٠٠٠ م٣

٩٣٨٠ م٣

على أننا نرى أن الحساب على الأساس المتقدم يصل بنا لنتيجة عالية وما ذلك الا لأن المفروض رسميا هو بقاء الحياض — بعد وصولها لدرجات تمام الرى عشرة أيام تجرى فى أثنائها عملية التخفيف على أن التطبيق — كما قلنا سابقا فى برنامج ملء وصرف الحياض — أثبت عدم امكان الانتظار على الحياض طول هذه المدة وان ما يجرى عليه العمل فعلا هو من يوم واحد الى أربعة على الأكثر وبذلك تكون الكمية المستعملة والضائعة هى نحو ٨٠٠٠ متر مكعب .

وسواء أخذنا بهـذا الرقم أو ذاك فان ذلك لا يؤثر على ما نرمى اليه من اعطاء فكرة تقريبية عن القدر اللازم من المـاء للفدان الواحد بالحياض . على أن مجال التردد بين الأرقام ضيق لأن الوصول الى أرقام ومناسيب صحيحة ميسـور — اذا ما ضربنا صفحا عن أرقام التشرب التى لا يستطاع تحديدها على وجه اليقين .

مثال لحساب المناسيب والتصرفات — ولنضرب مثلا ما — ترعة تغذى سلسـلة معينة ويراد حساب تصرفاتها وتحديد مناسيبها (انظر اللوحة رقم ٢) .

---

(١) قد اعتبرت مصلحة الرى فى المـاضى أن المقنن هو ١٠٠ متر مكعب فى اليوم أما الآن فالمقنن المتبع يتراوح بين ١٤٠ — ١٦٠ مترا مكعبا فى اليوم .

الترعة (ر ر) تأخذ من صدر السلسلة وتخترقها سائرة الى الشمال حتى تدخل أول حوض من السلسلة البحرية بعد مسير ٣٠ كيلومترا و بانحدار أربعة سنتيمترات فى الكيلو وعليها أربع قناطر موازنة قائمة عند الصلايب الفاصلة للحياض .

واذا فرض منسوب تمام رى أول حوض بالسلسلة السفلى كان منسوب المياه عند فم الترعة (ر ر) هو :

منسوب تمام رى هذا الحوض	٦١,٣٠
فرق التوازن عند الأربع قناطر (كل قنطرة ٥ سنتيمترات)	٠,٢٠
فرق التوازن عند قنطرة الفم	٠,١٠
الانحدار من الفم للحوض (٣٠ كيلو فى ٤ سنتيمترات)	١,٢٠
اذن يكون منسوب مياه الفم	٦٢,٨٠

والآن نذكر فى الجدول الآتى مساحة الحياض التى ستجتازها الترعة ومناسيبها لنعلم الى أى حد يمكن الانتفاع بهذه الترعة فى السلسلة التى نجتازها . ثم فى السلسلة التى تليها ومناسيبها فى كل مرحلة من مراحلها المختلفة .

الحوض	المساحة بالفدان	منسوب تمام الرى	متوسط المنسوب للارض	متوسط عمق المياه بالمتر	كمية المياه المطلوبة لملء الحوض مليون متر مكعب	المياه الضائعة بالتبخر والتشرب مليون متر مكعب	مجموع كمية المياه مليون متر مكعب
١	٤٠٠	٦٣,٧٤	٦٢,٨٠	٠,٩٤	١,٥٨	١,٤٤	٣,٠٢
١َ	٦٠٠	٦٣,٨٠	٦٢,٧٥	١,٠٥	٢,٦٢	٢,١٦	٤,٧٨
١ً	٩٠٠	٦٣,٦٥	٦٢,٦٣	١,٠٢	٣,٦٧	٣,٢٤	٦,٩١
٢	٦٠٠	٦٣,٦٣	٦٢,٥٨	١,٠٥	٢,٦٢	٢,١٦	٤,٧٨
٢َ	٨٠٠	٦٣,٥٨	٦٢,٥٠	١,٠٨	٣,٦٢	٢,٨٨	٦,٥٠
٢ً	٨٠٠	٦٣,٣٩	٦٢,٤٤	٠,٩٥	٣,١٩	٢,٨٨	٦,٠٧
٣	١٥٠٠	٦٣,١٨	٦٢,٢٥	٠,٩٣	٥,٨٦	٥,٤٠	١١,٢٦
٣َ	٢٠٠٠	٦٢,٧٩	٦١,٧٩	١,٠٠	٨,٤٠	٧,٢٠	١٥,٦٠
٣ً	١٠٠٠	٦٢,٣٠	٦١,٢٥	١,٠٥	٤,٤١	٣,٦٠	٨,٠١
٤	٥٠٠٠	٦١,٧٠	٦٠,٦٨	١,٠٢	٢١,٤٢	١٨,٠٠	٣٩,٤٢
٤َ	٢٥٠٠	٦١,٥٩	٦٠,٦١	٠,٩٨	١٠,٣٠	٩,٠٠	١٩,٣٠

(أولا) عند وصول الترعة للاحواض ٢ و ٢َ و ٢ً أى بعد مسير ٦ كيلومترات من الفم يكون منسوبها خلف القنطرة الواقعة على الصليبة الفاصلة بين الأحواض ١ و ١َ و ١ً و ٢ و ٢َ و ٢ً هو :

$$٦٢,٨٠ - \begin{cases} ٠,١٠ & \text{فرق توازن قنطرة الفم} \\ + ٠,٠٥ & \text{فرق توازن قنطرة الموازنة الأولى} \\ + ٠,٢٤ & \text{قيمة الانحدار فى ٦ كيلو مترات} \end{cases} = ٦٢,٤١$$

(ثانيا) عند وصول الترعة (ر ر) للأحواض ٣ و ٣َ و ٣ً يكون منسوبها بعد ١٠ كيلو مترات من الفم هو :

$$٦٢,٨٠ - \begin{cases} ٠,١٠ & \text{فرق توازن قنطرة الفم} \\ + ٠,١٠ & \text{فرق توازن قنطرتى الموازنة} \\ + ٠,٤٠ & \text{انحدار فى ١٠ كيلو مترات من الفم} \end{cases} = ٦٢,٢٠$$

(ثالثا) عند وصول الترعة (ر ر) للحوضين ٤ و ٤َ أى بعد ١٥ كيلو مترا يكون منسوبها هو :

$$٦٢,٨٠ - \begin{cases} ٠,١٠ & \text{فرق توازن قنطرة الفم} \\ ٠,١٥ & \text{فرق توازن ثلاث قناطر موازنة} \\ ٠,٦٠ & \text{انحدار فى ١٥ كيلو مترا من الفم} \end{cases} = ٦١,٩٥$$

وبمراجعة مناسيب الأرض فى الأحواض ١ و ١َ و ١ً و ٢ و ٢َ و ٢ً و ٣ يتضح أنها أعلا من مناسيب مياه الترعة لذلك لا يمكنها تغذية هذه الأحواض على أية حال .

أما الحوضان ٣َ و ٣ً فمنسوبهما على التوالى ٦١,٧٩ ، ٦١,٢٥ ومنسوب الترعة عند مبدئها ٦٢,٢٠ أى أنها تستطيع تغذيتهما . ولنفرض أنها تمدهما بنصف ما يحتاجانه من المياه .

ومنسوب الحوضين ٤ و ٤َ هو ٦٠,٦٨ ، ٦٠,٦١ على التوالى ومنسوب الترعة عندهما ٦١,٩٥ أى أنها تغذيهما ولنفرض أنها تستطيع امدادهما بثلاثة أرباع ما يحتاجانه من المياه .

وبناء على ماتقدم تكون كمية المياه اللازمة من الترعة (ر ر) لتغذية الحياض الممكن امدادها هى :

الحوض ٣َ	—	$\frac{١}{٢} \times$ ١٥,٦ مليونا	= ٧,٨٠٠ مليون م^٣ فى ٤٠ يوما
« ٣ً	—	$\frac{١}{٢} \times$ ٨,٠١ «	= ٤,٠٠٥ « « « «
« ٤	—	$\frac{٣}{٤} \times$ ٣٩,٤٢ «	= ٢٩,٥٦٠ « « « «
« ٤َ	—	$\frac{٣}{٤} \times$ ١٩,٣٠ «	= ١٤,٤٧٠ « « « «
			٥٥,٨٣٥ « « « «

أى $\frac{٥٥٨٣٥٠٠٠}{٤٠ \times ٢٤ \times ٦٠ \times ٦٠}$ = ١٦,١ مترا مكعبا فى الثانية

واذا فرض أن السلسلة البحرية التى تلى هذه التى نحن بصددها تحتاج لـ ٩٣ مليونا من الأمتار المكعبة فى الأربعين يوما أى

$\frac{٩٣٠٠٠٠٠٠}{٤٠ \times ٨٦٤٠٠}$ أو ٢٦,٩ مترا مكعبا فى الثانية .

فان مقدار المياه اللازم لتصميم الترعة (ر ر) لتحمله هو ٤٣ مترا مكعبا فى الثانية .

وبما أننا عرفنا المناسيب والتصرفات أمكن تصميم قطاع الترعة حسب قواعد علم حركة المياه " الأيدروليكا " .

وصف منطقة حياض قبلى سوهاج (انظر اللوحة رقم ٤)

رغبنا فى وصف هذه المنطقة لأنها تشمل النوعين اللذين أسلفنا الكلام عليهما . سلسلة حياض منعزلة وأخرى عادية قد تصل بغيرها فى الرى والصرف أما الحياض المنعزلة فتقع فى البر الأيمن للنيل وتعرف بمنطقة الحيام والأخرى تقع فى البر الأيسر وتعرف بمنطقة حياض قبلى سوهاج .

منطقة الحيام — مساحة هذه المنطقة تبلغ ٢٥,٠٠٠ فدان وتتكون من سلسلة واحدة وتشمل الأحواض — البلابيش والحيام ومزاته والحمام وأولاد يحيى .

تتغذى هذه المنطقة من ترعتين رئيسيتين — الطارف والهويس ومنسوب قاع الأولى عند فمها ٦٤,٧٠ مترا وعرض قاعها عشرة امتار ومنسوب قاع الثانية ٦٣,٧٠ مترا وعرضها ١٣ مترا .

وكثيرا ما كانت تبدو الصعوبة فى رى هذه المنطقة حتى تكرر تخلف شراق الى الحد الذى حدا برجال الرى للتفكير فى تحسين النظام وتقليل الأضرار بقدر الامكان . وقد تم لهم ما أرادوه بعد أن قاموا بما يأتى :

كانت ترعة الطارف تأخذ من النيل بالقرب من مأخذ ترعة الهويس فنقل فمها الى قبلى بلدة نجع حمادى وبذلك اكتسبت الترعة نحو متر من ارتفاع منسوبها بعد تغيير الفم وأنشئت بين الفم الجديد والمجرى القديم وصلة طولها نحو ١٧ كيلو مترا وتمر هذه الوصلة بمحجر جبل الطارف بحواب رأسية .

وكذلك قامت مصلحة الرى بتوطئة قاع الترعة عما كان قديما . ذلك أن تصميم القاع القديم كان بحيث يسمح للمياه بالدخول اذا ما وصل منسوب النيل بأسوان ٨ أذرع . أما الآن فتبدأ المياه بالدخول عند وصول المنسوب الى ٦ أذرع بأسوان .

ولا تبدأ منطقة رى ترعة الطارف الا بعد السحارة المقامة تحتها على بعد ١٧ كيلو مترا من فمها والتى تمر منها مياه ترعة الهويس . ولا تكاد مياه الترعة تجتاز هذه السحارة حتى تأخذ منها سيالة الجبل حقها لرى الأراضى المنحطة بين ترعة الهويس والصحراء .

وترعة الهويس تساعد الطارف فى تغذية هذه السلسلة ويتفرع من الاثنين عدة ترع ثانوية وسيالات . كذلك يوجد عدا ما تقدم من الأعمال الصناعية مصرف الطارف الذى يوصل ترعة الطارف بالنيل للتخفيف وقت الازدحام . ومصرف مواطى الحمام لتخفيف حوض الحمام وصرف أراضيه الواطية . والمصرف العمومى المسمى مصرف أولاد يحيى وكذلك قنطرة ترعة أولاد يحيى المستعملة للتخفيف وللصرف كذلك .

على أن أهم صعوبة يلاقيها رجال الرى الآن فى هذه المنطقة هى فى المسافة التى تخترق فيها ترعة الطارف المنطقة الجبلية التى تختلف صلابة جسورها باختلاف الطبقات المكونة للجبل . ولقد اتضح أن من هذه الطبقات ما يضعف عن حبس المياه فى مجراها فلا تلبث أن تخترقه وتعود متسربة للنهر ثانية عند ما يحط منسوبه عن منسوب الترعة . وقد أطلق على هذه العيون اسم نوسة أو نواسة والعمل يجرى على سد هذه النواسات بواسطة عمل حفر فى الجسر تملأ بواسطة عملية صب الأسمنت اللبانى (Grouting) .

منطقة حياض قبلى سوهاج — تتكون هذه المنطقة من عدة سلاسل لكل منها ترعة رئيسية وتتصل ببعضها فى الصرف بحيث تصرف جميعها من مصرف سوهاج الذى يصب فى دليل ترعة السوهاجية .

أما هذه السلاسل فهى :

الأولى — سلسلة حياض الرشوانية وأهم حياضها :

حوض بنى جميل الشرقى والغربى .

حوض برديس الشرقى والغربى .

حوض الحميدى .

حوض أولاد عليوه .

حوض العجمية .

حوض الشيخ مرزوق .

وتروى هذه السلسلة ترعة الرشوانية التى تأخذ من النيل بالقرب من نجع حمادى ومنسوب القاع ٦٣,٤٦ مترا وعرضه عند الفم ١٨ مترا . ولا تبدأ تروى ما عليها من الأراضى الا بعد ٢٥ كيلو مترا من الفم بعد أن تمر بسحارة تحت ترعة الكسرة . ومنها تأخذ ترعة أم الطبول المعدة لرى أراضى الساحل وهى ترعة ثانوية عرض قاعها خمسة أمتار ومنسوبه ٦٢,٢٣ مترا وتأخذ من الرشوانية عدا أم الطبول عدة سيالات أهمها سيالة بنى جميل الغربى (أو أبو بكار) وماخذها من الرشوانية أمام سحارة الكسرة وسيالة الرشوانية التى تأخذ من الرشوانية كما تستمد المياه الحمراء من الزرزورية .

وليس لهذه السلسلة مصرف خصوصى على النيل بل تتصل بما تليها شمالا بواسطة قنطرة صرف على ترعة الكسرة عند صليبة البربا .

الثانية — سلسلة حياض الكسرة وأهم حياضها .

حوضى البربا الشرقى والغربى .

حوضى العرابة الشرقى والغربى .

حوضى سوهاج الشرقى والغربى .

وترويها ترعة الكسرة التى يبلغ عرض قاعها ٢١ مترا ومنسوبها عنـد الفم ٦١,٠٤ مترا . وأهم ما عليها من السيالات سيالة برجيل وسيالة برديس الغربى وهى تغذى ترعة الرشوانية بالميـاه الحمراء بالقرب من نهايتها بواسطة هذه السيالات وغيرها .

الثالثة — سلسلة حياض الزرزورية وأهم حياضها :

حوض الأحايوه .

حوضى المنشاة الشرقى والغربى .

وتبلغ مساحتها جميعا نحو مائة الف فدان .

وترويها ترعة الزرزورية التى يبلغ عرض قاعها ١٧ مترا ومنسوبها عنـد الفم ٦٢,٢٣ مترا وتأخذ منها سيالة العثمانية وسيالة أم الطبول وهى تمد ترعة الرشوانية بالميـاه الحمراء بواسطة السيالات المذكورة وغيرها فى نهاية الرشوانية .

حياض غرب اليوسفى — الى الجنوب من مدينة أسيوط تقع الحياض على جانبى النيل لا يفصلها عن مجراه فاصل . أما من أسيوط لغاية الحدود الشمالية لمديرية الجيزة وفى حجر الصحراء الغربية بعيدا عن مجرى النيل فتوجد سلاسل أخرى تقع فى مديريات أسيوط والمنيا وبنى سويف والجيزة . وجميع هذه الحياض — عدا التى توجد فى مديرية الجيزة — تقع غرب البحر اليوسفى الذى يمدها بالمياه أثناء الملء ويكون لها مصرفا فى موسم الصرف ماعدا مديرية الجيزة التى تصرف مياهها فى مصرف المحيط .

وحياض اليوسفى هى أفقر الحياض تربة وأدناها معدنا نظرا لطبيعة تكوينها ولقلة ما يرسب على سطحها من الطمى سنويا وذلك لبعدها عن النيل ولاعتمادها جميعا على مصدر واحد هو اليوسفى الذى يأخذ من الابراهيمية خلف فمها بنحو ٦٢ كيلو مترا .

ولن نتعرض لوصف هذه السلاسل كلها بل حسبنا أن نشير لشئ من التفصيل الى حياض مديرية المنيا الواقعة غرب البحر اليوسفى دون الحياض المنعزلة التى توجد فى الشاطئ الشرقى للنيـل لأن مساحتها لاتزيد عن عشرة الآف فدان من ناحية وليس بها أعمال صناعية من ناحية أخرى ولا يعتمد فى ملئها وصرفها الا على مناسيب النيل شأن جميع الحياض المنعزلة بالوجه القبلى .

حياض المنيا غرب اليوسفى — لما رأى رجال الرى أن هـذه الحياض محرومة من طمى النيل من جهة وكثيرا ما يتخلف بها شراق من جهة أخرى نظرا لانحطاط منسوب اليوسفى فى بعض السنين اقترح الكولونيل روس اقامة قنطرتى حجز على البحر اليوسفى وحفر قناة تأخذ من النيل رأسا شمال مدينة المنيا وتتجه غربا حتى تتصل باليوسفى لتغذية الحياض الواقعـة عليه بالمياه الحمراء . على أنه لم ينفذ من الاقتراح فى سنة ١٩٠٠ و١٩٠١ الا الجزء الأول منه فأنشئت قنطرة العبيد وساقوله . الأولى تقع على بعد ٧٢ كيلو مترا خلف فم اليوسفى والثانيـة على بعد ١٠٠ كيلو متر خلف القنطرة الأولى . أما قناة التجديد فلم تنشأ للآن لأن مصلحة الرى فكرت فى تحويل هذه الحياض الى رى مستديم وستنفذ ذلك بمجرد ماتسمح حالة المياه الصيفية بذلك .

تتكون حياض المنيا من سلسلتين — العبيد وساقوله

سلسلة العبيد — بهذه السلسلة خمسة حياض هى من الجنوب الى الشمال — طوخ والقمادير وشوسه وطرفا ودير السنقورية . ومساحة السلسلة التى تغمر نحو ٦٠,٠٠٠ فدان يزرع منهـا نحو ٤٢,٠٠٠ فدان ويبقى الباقى بورا وطولهـا ٧٢ كيلو مترا وطول الصلايب التى تربط الطراد بالتلال الغربية يتراوح بين ٢ كيلو مترا و ٦ كيلو مترات وتعتمد هـذه السلسلة فى تغذيتها على ترعة زاوية حاتم وبريخ راحيل الآخذين من اليوسفى أمام قنطرة العبيد .

وتتكون قناطر العبيد من ٢٠ فتحة سعة الواحدة ٣ أمتار . وهاويس بعرض ستة أمتار وطول ٢٥ مترا .

ومنسوب الفيضان فى الامام ٤١,٠٥ مترا وفى الخلف ٤٠,٦٠ مترا ومنسوب الفرش ٣٤,٥٠ مترا والعتب ٣٥,٥٠ مترا .

ولم يزد ارتفاع الضاغط عليها عن ٢,٢٠ مترا . ووظيفة هذه القناطر فى الوقت الحاضر قاصرة على عمل الموازنات أثناء الفيضان ثم تظل باقى السنة حرة . على أن هذا النظام لن يلبث أن يتغير بعد تحويل الحياض الى رى مستديم .

وتصرف هذه السلسلة فى اليوسفى ثانية .

سلسلة ساقولا — بها خمسة حياض — برطباط والقيات والحريقـة وشنرى ودلهانس . ومساحة المغمور منها نحو ٤٣,٠٠٠ فدان والمنزرع ٣١,٠٠٠ فدان والباقى بور وطولها ٣٧ كيلو مترا . ومتوسط عرضها خمسة كيلو مترات . وتعتمد هـذه السلسلة فى تغذيتها على ترعة سبع الآخذة من اليوسفى أمام قناطر ساقولا وتصرف مياهها ثانية على اليوسفى بواسطة مصرف شنرى وقنطرة دلهانس .

أنشئت قناطر ساقولا فى سنة ١٩٠٠ — ١٩٠١ وهى عبارة عن عشرين فتحة سعة الواحدة ٣ أمتار وهاويس بعرض ستة أمتار وطول ٢٥ مترا ومنسوب الفيضان أمام القنطرة ٣٤,٩٥ مترا وخلفها ٣٤,١٠ مترا والفرش ٢٨,١٠ مترا وأكبر ضاغط تحتمله ثلاثة أمتار .

وقلما تعتمد حياض المنيا فى ملئها على ما يليها جنوبا من الحياض بل تأخذ حصتها كاملة من اليوسفى وقد حدث فى بعض السنين أن وصلت حياض المنيا لتمـام ريها وبدأ فيها الصرف بسبب حدوث قطع فى طراد القمادير قبل الحياض البحرية فى أسيوط وقد بلغ مقدار ما أخذته هذه الحياض بناء على حساب تصرفات قناطر التغذية كما يلى :

٦٦٠ مليونا من الأمتار المكعبة فى سنة ١٩١٦

٦٢٠ مليونا من الأمتار المكعبة فى سنة ١٩١٧

٦٢١ مليونا من الأمتار المكعبة فى سنة ١٩٢٤

أى ان متوسط الكمية يبلغ ٦٣٠ مليونا تقريبا .

واذا علم أن المساحة المغمورة فى جميع الحياض تبلغ ١٠٠,٠٠٠ من الأفدنة كانت الكمية التى دخلت الفدان الواحد من الحياض ٦٣٠٠ متر مكعب .

هذا وقد انتشرت زراعة القطن فى هـذه الحياض انتشارا حدا بولاة الأمور بمصلحة الرى الى التفكير فى تحويلها الى رى صيفى عند ما تتوفر المياه الصيفية بعـد انشاء خزانات جديدة والأرقام الاتية تدل على مقدار التطور الذى حدث فى هذه الحياض من حيث كثرة مايزرع فيها من القطن :

المساحة المنزرعة قطنا فى حياض المنيا	السنة
٦٠٠٠ فدان	١٩١٧
١٣٠٠٠ »	١٩٢٣
٢٨٠٠٠ »	١٩٢٤

واذا علم أن مساحة الأطيان التى تزرع فى ساسلتى العبيد وساقوله هى ٧٢,٠٠٠ فدان كان لابد أمام الزيادة المضطردة فى الزراعة الصيفية من التفكير فى تغيير نظام الرى فى هذه المناطق اذا ما ساعدت زيادة الايراد الصيفى على تنفيذ هذا الرأى .

الآن وقد انتهى وصف طريقة رى الحياض نتكلم عن الرى المستديم .

الفصل الثانى

الرى المستديم

الرى المستديم — كما يدل على ذلك اسمه — هو الرى على مدار السنة ولقد ذاع أنه وليد القرن التاسع عشر فى القطر المصرى — وهو قول حق اذ كان المقصود به طريقة الرى الحالية لمساحات واسعة شاملة لجميع أراضى الدلتا .

ولكن التاريخ ينبئنا بأن قـدماء المصريين كانوا يعرفون الرى المسـتديم وكانوا يتبعون طريقته فى رى الأراضى العالية الواقعة على ضفاف النيل وفى رى المناطق الشمالية للدلتا وكانوا يجمعون فى منطقة واحدة الرى الحوضى أثناء الفيضان والرى المستديم على ضفاف النيل والترع وسط الحياض .

وقد سبق القول ان فراعنة الأسرة الثانية عشرة استعملوا بحيرة موريس خزانا لمياه الفيضان وانهم كانوا يقطعون سد الصرف اذا مر الفيضان وانحط منسوب المياه ويحولون المياه الى النهر حتى يصبح الخزان قابلا لتخزين مياه فيضان تال . وكان يحدث هذا القطع فى شهر يناير وفبراير ومارس وربما كان بعد ذلك أيضا حسب كمية المياه المخزونة وحسب منسوب المياه فى النهر فتتحول مياه البحيرة الى النيل وترفع منسوبه وبذلك يضاف الى فصل المياه العالية الطبيعية فصلا جديدا فى الربيع يتمكنون أثناءه من رى أراضيهم .

التاريخ الحديث للرى فى الدلتا — كان الرى فى الدلتا فى أوائل القرن الماضى على الطريقة الحوضية وكانت المياه تصرف من الأحواض السفلى الى البحيرات الشمالية .

وكانت الزراعة فى الدلتا كالزراعة الحوضية — الشـتوى بعد الفيضان والنيلى أثناءه فى الأراضى العالية على ضفاف النهر وعلى مقربة من جسور الترع الرئيسية وكان القطن يزرع فى مساحات صغيرة جدا أثناء التحاريق فى السنين الطيبة . ولا يغرب عنا أن الزراعة الصيفية فى الدلتا كانت أسهل بكثير منها فى الصعيد اذ أن الفرق بين منسوب مياه التحاريق وبين أرض الزراعة فى الدلتا قليل مما كان يسهل معه رفع المياه من النيل ومن الترع الى الأراضى بواسـطة السواقى والشواديف وكانت الكمية الباقية اللازمة لتمام نضج الزرع تؤخذ من المياه الجوفية بواسطة الابار .

ولما كانت سـنة ١٨٢٥ فكر ساكن الجنان الوالى محمد على باشا فى تعميم الرى المستديم فى الدلتا فأكمل جسور فرعى النيل وقواها حتى لا تفيض مياه الفيضان على ما حولها من الأرض ثم حفر أقواع الترع الرئيسية للحياض القديمة الى منسوب ١,٠٠ متر، ١,٥٠ متر أوطى من منسوب مياه التحاريق وبنى القناطر المتعددة على هذه الترع .

فكانت المياه تدخل الترع عند مبدأ الفيضان فى شهر يوليه بمنسوب منحط فترفع بواسطة الات متنوعة لرى الأراضى المزروعة أرزا وقطنا وخلافه . وفى شهر أغسطس تعمل قطوع فى جسور الترع لرى مواطى الحياض و يستمر رى الأراضى العالية بالآلات فيزرع الأذرة و يجنى فى سبعين يوما وتكون جميع الترع حينئذ قد امتلأت تماما فتفيض على الأرض الشراقى داخل الحياض القديمة ثم تزرع هذه الأراضى حبوبا بعد صرفها .

وفى شهرى مارس وأبريل بعد جنى الحبوب يبتدئ فى تطهير الترع جميعها "بأنفار العونة" وبما أن منسوب التطهير كان يجب أن يكون أوطى من مياه التحاريق فكان عمق التطهير لا يقل عن خمسة أمتار بينما كان عمق التطهير لمياه الفيضان لا يزيد عن الثلاثة أمتار و بعد نهاية التطهير يبتدئ زرع القطن والأرز و يروى بواسطة الآلات الرافعة .

نرى اذا أن أراضى الدلتا فى ذلك الحين كانت تروى بالطريقتين الحوضية والمستديمة معا ولكن نظرا للمصروفات الباهظة التى كانت تستلزمها عملية تطهير الترع الى مناسيب تتكافأ مع مناسيب التحاريق الواطية ونظرا لكثرة الايادى العاملة فى ذلك فكر محمد على باشا فى تحسين الطريقة وطلب من مهندسيه ابتكار طريقة لتعلية منسوب التحاريق صناعيا ومن هنا نشأت فكرة بناء القناطر الخيرية على فرعى النيل لرفع منسوب التحاريق بمقدار ٤,٥٠ مترا و بناء قناطر لأقمام الترع الرئيسية لتنتفع من هذه المناسيب العالية .

ابتدئ فى بناء القناطر سنة ١٨٤٣ وابتدئ فى الوقت نفسه بحفر ثلاثة رياحات الأول لرى شرقى الدلتا والثانى لرى وسط الدلتا والثالث لرى غربى الدلتا ولم يتم الا الأول واكتفى بعمل جزء صغير من الثانى ولم تعمل الا مسافة صغيرة جدا من الثالث ولأسباب سنبينها عند شرح بناء القناطر الخيرية بالتفصيل لم تف هذه القناطر بالغرض المطلوب منها تماما ولم تقو على حجز أكثر من ١,٥٠ مترا أو ٢,٠٠ مترين .

وفى سنة ١٨٨١ عملت التقويات اللازمة للقناطر الخيرية وبنيت جميع مآخذ الترع أمامها وأمكن حجز ٤,٥٠ مترا وصار منسوب التحاريق ١٣,٧٥ مترا .

وفى سنة ١٩٠٢ عملت أعمال جديدة فى القناطر سمحت بزيادة الحجز الى ٦,٠٠ متر .

الرى المستديم فى الدلتا — تعتبر القناطر الخيرية المنشأ الحقيقى لهذا الرى فى الدلتا فهى تقفل تماما أثناء التحاريق فلا تمر المياه سدى الى البحر المالح ويرتفع منسوب أمامها الى ما بين ١٥,٦٠ مترا و ١٥,٧٠ مترا وتدخل المياه فى الرياحات الثلاثة التوفيق والمنوفية والبحيرة وفى الترع الرئيسية الأخرى بمناسيب عالية .

تأخذ من هذه الرياحات ومن الترع الرئيسية ترع متعددة مخترقة جميع الأراضى المنزرعة فى الوجه البحرى وتنصرف المياه بعد الرى فى مصارف متعددة وأغلب هذه الترع والمصارف الرئيسية كانت فيما مضى مجار طبيعية عدلت بقدر الامكان لتأدية المهمة المطلوبة منها حاليا .

ان مناسيب الأراضى فى الدلتا أوطى من مناسيب الفيضانات العالية أعنى انه يمكن لمياه هذه الفيضانات أن تعلو الأرض اما فى الصيف ابان التحاريق فان منسوب المياه فى الترع الرئيسية فى الاحباس الأولى منها أوطى بكثير من منسوب الأراضى التى حولها ولابد للمياه من أن تسير مسافة طويلة فى هذه الترع قبل أن تعلو مياهها الأرض وذلك بسبب اختلاف انحدار الأرض وانحدار المياه فى الترع فهو فى الأولى حوالى تسعة سنتيمترات فى الكيلو متر بينما هو فى الثانية ما بين الثلاثة والأربعة .

فالأراضى الواقعة على الاحباس العالية للترع الرئيسية لا يمكن ريها بالراحة من هذه الترع مباشرة أثناء الشتاء والصيف ولابد من رفعها بواسطة الآلات الى أن تدخل مياه الفيضان هذه الترع والى أن تدخل هذه المياه الترع الصغيرة المسماة الترع النيلية .

وهذه الترع النيلية هى عبارة عن ترع صغيرة تأخذ من النيل مباشرة أو من الترع الرئيسية كالرياح التوفيقى مثلا الذى تأخذ منه ترع نيلية عديدة بمركزى ميت غمر وأجا . ومناسيب أفواهها عالية لا تسمح الا بدخول مياه الفيضان وهى توجد فى مديرية المنوفية وفى الجزء القبلى من مديرية القليوبية مابين القاهرة والقناطر الخيرية والجزء القبلى لمديرية الدقهلية ويجب أن نذكر هنا أن مصلحة الرى تسعى فى تغيير هذه الترع النيلية وتحويلها الى ترع صيفية باقامة آلات رافعة على فم احداها وتغذية باقى ترع المنطقة منها مثال ذلك منطقة أبو المنجا والبولاقية التى سيأتى الكلام عنها عند ذكر الرى بالآلة .

الرى المستديم فى مصر الوسطى — تتغذى منطقة الرى المستديم فى مصر الوسطى من الترعة الابراهيمية وفروعها الرئيسية الثلاثة الساحلية والبدرمان والديروطية التى تأخذ من امام قناطر ديروط . وتغذى هذه الترع فروعا متعددة لرى المنطقة ما بين ديروط ومصب الابراهيمية فى مصرف مسنده عند العياط .

تتغذى مديرية الجيزة من ترعة الجيزة التى هى امتداد للترعة الأبراهيمية وفروعها وتتغذى مديرية الفيوم من نهاية بحر يوسف الآخذ من امام قناطر ديروط والمار فى الحد بين منطقة الرى المستديم ومنطقة الرى الحوضى فى الغرب .

تقسيم الترع — القاعدة العامة التى يجب اتباعها دائما اذا لم يحل دون ذلك مانع قهرى أو اقتصادى هى انشاء الترع فى العالى والمصارف فى الواطى .

والتكوين الطبيعى الدلتاوى لأراضى القطر المصرى يبيح فى أغلب الأحيان اتباع هذه القاعدة العامة . ولو ألقى الانسان نظرة عامة على خريطة مستويات "خطوط كنتور" لظهر له انطباق هذه الحالة على العموم .

تنقسم مجارى مياه الرى بحسب أهميتها الى :

(أولا) الرياحات — هذه هى أكبر أنواع الترع فى الوجه البحرى وأعظمها أهمية وتأخذ قناطر افامها من أمام القناطر الخيرية وهى تمر فى أعلا نقط المنطقة التى تغذيها وبما أن تكوين الوجه البحرى دلتاوى فيجد الانسان أن الرياح التوفيق الذى يغذى شرق الدلتا مارا بجوار فرع دمياط ورياح البحيرة مارا بجوار فرع رشيد والرياح المنوفى مارا بأعلا بقاع وسط الدلتا .

وتأخذ من هذه الرياحات فروع متعددة للرى أما الرياحات نفسها فلا تستعمل الا لنقل المياه للفروع ولا يوجد عليها أى رى مباشر اللهم الا اذا استثنينا الرى بالآلات الرافعة فى أحباسها العالية وكل ترعة أو حبس من ترعة لا يكون عليها أى رى مباشر تسمى ترعة توصيل (Carrier Canal) وكل ترعة أوحبس من ترعة يكون عليها رى مباشر تسمى ترعة تغذية (Feeder Canal) .

ويحسن أن تصب مياه الرياحات اذا أمكن ذلك فى البحر مباشرة أو فى النيل قبل مصبه فى البحر. ويجب أن نذكر هنا أن انحدار المياه فى هذه الرياحات يتراوح بين ٣و٥ سنتيمترات فى الكيلو وتخطيطها مستقيم بينما انحدار المياه فى النيل مابين ٧ و ٩ سنتيمترات وهو يتبع طريقا كثير الاعوجاج .

(ثانيا) الترع الرئيسية — تأخذ هذه الترع من الرياحات وتمر فى الهضبات الطبيعية العالية وتكون هى وفروعها المتعددة منطقة رى تسمى باسم الترعة الرئيسية تفصلها عادة عن المناطق المجاورة مواطٍ تمر فيها مصارف رئيسية أو فرعية .

وتمر هذه الترع أحيانا فى بعض المجارى الطبيعية التى كانت فيما مضى أحد فروع النيل المتعددة كبحر مويس الآخذ من الرياح التوفيق عند بلدة جمجرة بحرى بنها .

وتأخذ هذه الترع الرئيسية فى بعض الأحيان من النيل مباشرة كالترعة الاسماعيلية والشرقاوية والباسوسية .

ويجب أن تكون جميع الترع الرئيسية فى أحباسها الأولى ترع نقل فقط أى أنه يجب منع أى رى مباشر منها فى هذه الأحباس وعدم وجود أى ترعة تغذية ويجب أن لا يسمح بذلك الا فى الأحباس السفلى حينما تقل أهمية الترعة الرئيسية ويمكن اعتبارها كترعة فرعية والسبب فى ذلك أن قطاع ترع التغذية صغير ومناسيب المياه فيها يجب أن يكون عاليا بدرجة تسمح [1] بعلو المياه على الأرض المرتبة عليها بينما أهم واجب للترع الرئيسية هو توصيل المياه لجميع الفروع لرى المنطقة فاذا وجدت ترع توزيع فى الأحباس العالية للترع الرئيسية اضطررنا لتعلية منسوب المياه فى الترع الرئيسية باستمرار بلا مقتضى بالحجز على القناطر التى عليها وذلك مما يسبب الرشح فى الأراضى المجاورة وافسادها بالتطبيل وكثرة رسوب الطمى فيما بين الأقسام وقناطر الحجز الأولى وطبيعة ومناسيب الأراضى تجعل الهضبات التى تمر فيها الترع الرئيسية آخذة من الرياحات ومتجهة الى الشمال بانحراف

(١) يقال اصطلاحا تركب المياه الأرض أى تعلوها .

٤٥° تقريبا على العموم ويجب دائما أن تصب نهايات الترع الرئيسية فى مصارف عمومية ويحسن أن تكون هذه المصارف من النوع المسمى بالراحة لا بالآلة .

(ثالثا) الترع الفرعية — تأخذ هذه الترع من الترع الرئيسية أمام قناطر الحجز مباشرة وتبعد الواحدة منها عن الأخرى بمسافة تتراوح بين ١٠ و ١٥ كيلو مترا ويفصل الأرض المرتبة عليها عن المجاورة لها مصرف أو سكة زراعية أو سكة حديدية .

واتجاه الترع الفرعية يكون عادة ٤٥° أو ٦٠° على اتجاه الترع الرئيسية واذا كانت هذه الترع الفرعية تغذى منطقة واسعة أعنى اذا كانت لها فروع متعددة وترع توزيع كثيرة وجب اعتبار حبسها العالى ترعة رئيسية ومنع الرى منها فى ذلك الحبس . أما اذا كانت منطقتها صغيرة فيمكن السماح بالرى المباشر منها على جميع طولها .

ويجب أن تكون مصبات هذه الترع الفرعية إما فى مصارف عمومية أو فى نهايات ترع رئيسية مغذية لمنطقة غير منطقة الترعة الرئيسية التى تأخذ منها هذه الترعة الفرعية .

(رابعا) ترع التوزيع — هذه هى أصغر أنواع الترع العمومية التى تقوم الحكومة بصيانتها ويحسن أن يكون تخطيطها بالنسبة لترعتها الفرعية كتخطيط الترعة الفرعية بالنسبة لترعتها الرئيسية الا أنه بالنظر لوجود عوائق فى الطبيعة من بلاد وقرى وسكك حديدية وخلافه فان هذا التخطيط لا يتبع فى الطبيعة قاعدة ثابتة .

ويجب أن يتراوح البعد بين ترعة توزيع وأخرى ما بين ٢ و ٣ كيلو مترات وكل ترعة مارة ببلدين ومغذية لا كثر من ٢٠٠٠ فدان يمكن اعتبارها عمومية كنص لائحة الترع والجسور ،

هذه الترع مع الترع الفرعية الصغيرة ومع نهايات الترع الفرعية الكبيرة ونهايات الترع الرئيسية هى الترع المسموح بالرى المباشر منها بواسطة فتحات تعمل فى جسورها وتوضع فيها مواسير توصل الى مساقى الأهالى أو بواسطة برابخ بناء داخلها مواسير .

(خامسا) المساقى — هذه هى أصغر أنواع المجارى وليست الحكومة مسؤولة عنها . ويراقب عملية التوزيع فيها اذا تعدد المنتفعون منها عمدة البلدة وهى تطهر أما بواسطة الملاك أو بمعرفة الحكومة على حساب المنتفعين .

مواقع الترع بالنسبة لبعضها — تعمل قناطر الحجز أو الحيارات على الترع عند مواقع التغيير فى مناسيب الأرض المرتبة عليها حتى يمكن رفع المياه أمام القنطرة بقفلها أو بالحجز عليها جزئيا لدرجة تسمح بان تعلو المياه الأراضى التى ترويها ويكون منسوبها خلف القنطرة كاف لرى أراضى الخلف بالراحة بقدر الامكان .

فاذا كانت الأراضى الواقعة مباشرة خلف القنطرة أعلا من أن تتمكن مناسيب مياه الخلف من أن تعلوها فترى هذه بواسطة مساقى تأخذ أمامها من أمام القنطرة لتنتفع بالمناسيب العالية .

تنقسم الترع بواسطة القناطر المقامة عليها الى احباس مناسيب المياه فى كل منها اعلا مما يليها ويمكن التحكم فى هذه المناسيب بالحجز على القناطر ويختلف مقدار هذا الحجز باختلاف اهمية الترع و باختلاف فرق متوسط مناسيب الأراضى فى الأمام والخلف ويزيد الحجز عادة على قناطر الرياحات والترع الآخذة من النيل عن ثلاثة أمتار و يتراوح بين ثلاثة أمتار ومترين على قناطر الترع الرئيسية ويصل الى نصف متر أو اربعين سنتيمترا عند حيارات الفروع .

نجد اذن أن هناك فرقا محسوسا بين مناسيب المياه أمام وخلف القناطر فللانتفاع بالمناسيب العالية ولسهولة التحكم يجب أن تكون مآخذ الفروع من ترعها المغذية امام قناطر الحجز مباشرة اما اذا كانت المآخذ بين قنطرتى حجز وكان الحبس طويلا فانه من الصعب جدا التحكم فى مناسيب الفروع ولكان من الواجب رفع مناسيب المياه أكثر من اللازم فى الحبس فتكون النتيجة تطبيل الأراضى المجاورة لمجرى الترع المغذية .

وتطبيقا للنظرية نفسها يجب بطبيعة الحال عدم وضع أفام الفروع خلف قناطر الحجز مباشرة بل يجب تغيير مواقع قناطر الأفام التى ينطبق عليها ذلك ونقلها الى امام قناطر الحجز .

غير أن ذلك الخطأ الهندسى فى التصميم حاصل فى كثير من الترع الرئيسية وفروعها ومما يزيد الضرر أن الأحباس طويلة لدرجة لا تمكن معها القناطر الواقعة فى نهايتها من التأثير الرجعى فى مناسيبها حتى أصبح من المستحيل اعطاء مياه عالية فى الفروع وبالتالى توصيل المياه للنهايات .

فلافاة لهذه الحالة ورغبة فى ازالة الرى المباشر من ترع التوصيل تقوم مصلحة الرى بانشاء ترع محاذية للترع الرئيسية تسمى جنابيات تأخذ من امام قناطر الحجز الموجودة أو التى تنشأ لهذا الغرض وتستبدل افام الفروع الآخذة من الترعة الرئيسية بأ ٠ رى تأخذ من الجنابية وقد أصدرت وزارة الأشغال منشورا بتعميم فكرة الجنابيات لجميع ترع التوصيل .

الاحتياجات المائية للرى المستديم — تنحصر الاحتياجات المائية لرى المزروعات المختلفة فى الدلتا وفى مصر الوسطى فيما يأتى : —

أولا — فى الصيف اثناء التحاريق (المناسيب الواطية) رى الزراعة الصيفية .

ثانيا — فى النصف الأول من الفيضان — طفى الشراق فى مبدأ الفيضان وزراعة الأذرة والاستمرار فى رى الصيفى .

ثالثا — فى النصف الأخير من الفيضان — رى الأراضى التى جهزت للشتوى ورى الزراعة النيلية ورى ما يتبقى من الزراعة الصيفية .

رابعا — فى الشتاء (المناسيب المتوسطة) رى الشتوى وتجهيز الأراضى للصيفى .

المناوبات الزراعية وأسبابها وضرورتها .

لكل نوع من الزرع غذاء خاص من الأرض فاذا زرعت الأرض سنويا بنوع واحد من الزرع نفد هذا الغذاء واصبحت الأرض غير صالحة لزرعه ، لذلك يجب تغيير النوع بفصيلة أخرى تحتاج لغذاء آخر من سنة لأخرى و يكون ذلك بعمل ما نسميه بالمناوبة الزراعية بمعنى أن أى نوع من الزرع يحتاج لغذاء كثير مضعف للارض يجب أن يعقبه نوع آخر اقل اجهادا لها أو اذا كانت جذور نوع من الزرع قصيرة تتغذى من سطح الأرض يجب أن يعقبها نوع جذوره طويلة تتغذى من طبقة عميقة واذا ماضعفت الأرض كثيرا وجب تركها مدة بلا زرع (شراق) .

وتنقسم المناوبات الزراعية فى الدلتا حسب تربة الأرض الى نوعين .

(١) الأراضى الجيدة وتعمل لها مناوبات ثنائية كالآتى : —

الفصل	أول سنة	ثانى سنة	ثالث سنة
الشتاء	برسيم	حبوب	برسيم
الصيف	قطن	شراق	
الفيضان		أذرة	قطن

(٢) الأراضى الضعيفة وتعمل لها مناوبة ثلاثية كالآتى :

الفصل	أول سنة	ثانى سنة	ثالث سنة	رابع سنة
الشتاء	برسيم	برسيم	شعير	برسيم
الصيف	قطن	شراق	أرز أو شراق	قطن
الفيضان				

أما المناوبة فى الأراضى التى تزرع قصبا فى الصعيد فيجب أن تكون : —

أول سنة قصب .

ثانى سنة قصب .

ثالث سنة برسيم يعقبه أذرة .

رابع سنة حبوب (قمح) يعقبه أولا يعقبه أذرة .

مناوبات الرى

ليست الأرض فى حاجة الى ريها بطريقة مستمرة بل أن فى ذلك ضررا لها ولزرعها وليست مياه النيل فى الوقت الحالى بكافية لاعطائها المياه باستمرار بل أن كميتها ليست بكافية فى بعض فصول

السنة الى وفاء طلبات الزرع المائية وليست حالة الصرف مما يشجع على الأكثار من الرى ولذلك تنفذ مصلحة الرى ما نسميه بالمناوبات على مدار السنة وتقسم هذه الى ثلاثة أقسام : —

(١) المناوبات الربيعية

تظهر جميع الترع فى الفترة التى لا يحتاج فيها الزرع الى ماء وهى عادة ما بين ٢٠ ديسمبر و ٥ فبراير ويعقب ذلك ادخال المياه فى الترع وابتداء المناوبات الربيعية بينما تكون مناسيب المياه فى النهر متوسطة والايراد كافيا .

وتعمل عادة المناوبة من ٥ فبراير الى ١٥ أبريل بمعدل ١٥ يوما خمسة أيام بمناسيب عالية فى الترع وخمسة بمناسيب واطية وتقفل الترع فى الخمسة الأخيرة واذا كان الأيراد رديئا تعمل بمعدل ٢٠ يوما خمسة أيام عالية وخمسة واطية وعشرة مقفلة وتعمل بالعكس بمعدل ١٤ يوما سبعة عالية وسبعة واطية اذا كان الايراد جيدا .

(٢) المناوبات الصيفية

اذا ما ابتدأ الايراد فى النقصان لدرجة لا تسمح بالاستمرار فى المناوبات الربيعية وأذا ما ابتدأ تصرف النهر أن يقل عن الأحتياجات الزراعية وأذا ما ابتدأنا فى صرف خزان أسوان لتكميل هذا النقص يضطرنا الحال الى تطبيق مناوبات شديدة تسمح بالتوزيع النسبى للمياه أى باعطاء المياه الموجودة بالنسبة للزمام المنزرع .

تبتدئ المناوبات الصيفية فى العادة فى اوائل أبريل أو فى بحر شهر أبريل وربما كان ذلك فى اول مايو بحسب حالة النهر (ابتدأت هذه المناوبات فى ٢٠ فبراير سنة ١٩١٤) وهى عادة ١٨ يوما اعنى ان الارض تروى مرة كل ١٨ يوما وقد يتأتى ان يكون ايراد النهر مدة الصيف فى بعض السنين عظيما وكافيا لرى الزراعات الصيفية وهذا نادر جدا غير انه يحسن فى مثل هذه السنين الاستمرار فى تطبيق نظام المناوبات لئلا يؤثر عدم تطبيقها على عقلية المزارعين فى السنة التالية فلا يحترموا نظام المناوبات فيها بينما تكون الحاجة ماسة الى شدة تطبيق هذا النظام .

وتقسم مناطق الترع الرئيسية الى ثلاثة اقسام متساوية تقريبا ويأخذ كل قسم منها مياهه فى ستة أيام تسمى أيام العمالة . ولا يأخذ القسمان الاخران أى قطرة من الماء فى ايام عمالة القسم الأول أى انهما يكونان فى دور بطالة واذا تعدى أى مزارع فى اخذ مياه من أى ترعة فى غير دور العمالة المقرر فيحرر مهندس الرى ضده محضر مخالفة يقدم الى لجنة المخالفات لمعاقبة المخالف بالسجن أو بالغرامة .

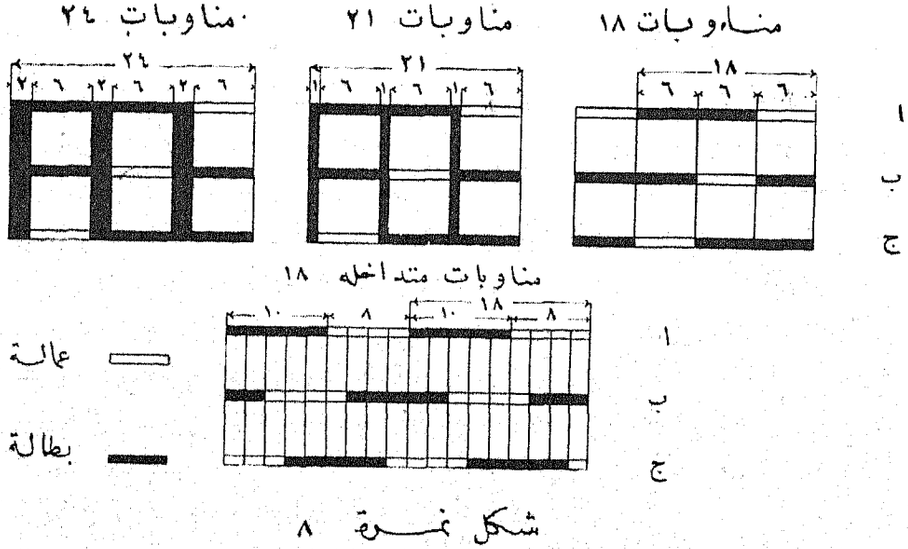
وتكون المناوبات الصيفية فى السنين الواطية وفى حالة قلة التصرف ٢١ أو ٢٤ يوما أى ان الارض تروى مرة فى كل ٢١ يوما أو ٢٤ يوما ويكون التقسيم ستة ايام عمالة لكل قسم ٦ يوما أو يومين بطالة عمومية .

ويفضل كثير من مهندسى الرى مناوبة ٢١ يوما لوجود ايام البطالة العمومية التى تسمح لهم إما بملء احباس الترع الرئيسية أو باعطاء تعويض لمن لم تصله مياه فى دور عمالته ، وعند تحسن الايراد فى شهر يوليه والبدء فى زراعة الأذرة تعدل المناوبة بجعل ادوار العمالة متداخلة فيجعل دور المناوبة ١٨ يوما وكل قسم يروى ثمانية ايام بمعنى ان قسمين يشتركان فى الرى يومين من كل دور فيتمكن المزارع من رى قطنه وجزء من الأذرة .

وتعمل فى اثناء المناوبات الصيفية مناوبات الارز للمناطق التى يسمح فيها بزرعه وهى مناوبات ٤ و ٤ أو ٩ ايام ٤ و ١ و ٤

وتعمل كذلك فى الشرقية والبحيرة مناوبات رملية ٥ و ٥ و ٥ = ١٥ يوما (مع مناوبة القطن ١٨) أو ٥ و ١ و ٥ و ١ و ٥ و ١ = ١٨ (مع مناوبة القطن ٢١ أو ٢٤) .

دياجرامات المناوبات



شكل نمرة ٨

ويعقب المناوبات الصيفية فترة تبطل فيها المناوبات عند ما تكثر مياه الفيضان فتبطل المخالفات ويسمح للكل بأخذ المياه حتى تتم احتياجات زراعة الأذره .

(٣) المناوبات النيلية

تبتدئ هذه المناوبات فى اول سبتمبر ٧ عالى و ٧ واطى وتعطى درجات الفيضان فى الادوار العالية للرى بالراحة ولا يعاقب من يأخذ المياه فى الدور الواطى والسبب فى هذه المناوبات هو عدم السماح بكميات من المياه اكثر من الاحتياج الحقيقى للزرع وعدم ازدحام المصارف العمومية التى ترفع مياهها احيانا بواسطة طلمبات على حساب الحكومة وانقاء كثرة رسوب الطمى فى الترع .

نرى اذن ان فى المناوبات الربيعية والنيلية توجد ادوار عالية وادوار واطية بمعنى اننا لو أخذنا مناوبة فى ترعة توزيع ١٥ يوما فأن ٥ ايام تكون عالية و٥ واطية و ٥ بطالة وهى قاعدة متبعة عادة الا ان التجارب دلت على استحسان تغييرها بان تعطى الترعة خمسة ايام عالية فقط وتقفل عشرة . واذا لم تكف الخمسة الايام العالية لرى الزمام على القسم جميعه فتعطى يوما أو اثنين فى الدور الواطى بمناسيب عالية الى ان يتم الرى ثم تقفل فى باقى الدور الواطى وبهذه الطريقة يمكن :

١ — اطالة الدور العالى ما بين ٥ و١٠ ايام أى فى مدة العالى والواطى على حسب احتياجات الزراعة ورغبة المزارعين التى يجب أن يتعرفها المهندس دائما على شرط ان لاتزيد هذه الفترة بعد الخمسة الايام العالية الا للحاجة الحقيقية .

٢ — ان يقل الطمى فى الترعة بجعلها إما على مناسيبها العالية بانحدارات كبيرة و إما مقفولة تماما لان المناسيب الواطية يتبعها عادة تقليل فى الانحدارات نتيجته رسوب الطمى فى الترع .

٣ — سهولة الرى بالراحة وعدم استعمال آلات لرفع المياه .

٤ — تقليل الضرر الذى ينتج من الرشح وذلك باطالة مدة القفل فان مياه الرشح تجد لها متسعا اكبر من الوقت لتتصرف فى الترع المقفولة .

خرط المناوبات — تقسم الاراضى الواقعة فى كل تفتيش رى بحسب تربتها ونوع زرعها الى واحد أو اكثر من انواع رئيسية ثلاثة — قطن وارز ورمل وتحول مساحة الاراضى المنزرعة أرزا والاراضى الرملية الى ما يسويهما نسبيا من القطن لان النوعين الاولين يحتاجان من المياه ازيد مما تحتاجه الارض المنزرعة قطنا فتأخذ ارض الارز من ٥ و ٢ الى ٣ امثال ارض القطن وتأخذ الارض الرملية من مرتين الى مرتين ونصف ما تأخذه ارض القطن . ثم تعمل جداول تبين الزمامات المحولة الى مايساويها قطنا والتى تروى من مجموعة كل ترعة رئيسية ثم تقسم هذه الزمامات الاخيرة حسب نوع المناوبة الى قسمين أو ثلاثة متساوية بقدر الامكان ويقسم الايراد الداخل الى تفتيش الرى بين مجموعات الترع بنسبة زماماتها وتعمل خرط تسمى خرط المناوبات تبين بلون خاص الترع ومساحاتها الواقعة فى كل قسم وتبين ايرادها فى كل دور الى نسبة الايراد العمومى .

طفى الشراقى — عند حلول مبدأ موسم الفيضان تصدر وزارة الأشغال قرارا باباحة رى الشراقى أى الاراضى التى تركت بلا زرع بعد الزراعة الشتوية والتى تحرم وزارة الأشغال ريها فى الصيف بموجب قرار تحدد فيه مناطق التحريم .

ومن حيث ان هذه الاراضى تكون قد تركت مدة طويلة بلا رى فتشققت من تبخر ما كانت تحمله من الماء فهى تحتاج الى كمية كبيرة منه لطفيها وتقدر هذه الكمية فى المتوسط بـ ٧٢٠ م ٣ للفدان الواحد .

والقاعدة المقررة فى وزارة الاشغال هى التصريح بالطفى عند مايكون منسوب مياه النيل عند وادى حلفا ٢,٠٠ متر ويكون ذلك عادة ما بين أول و١٠ يوليه ويتأخر عن ذلك اذا تأخرت تباشير

الفيضان ويطلب المزارعون ان يحدد هذا التاريخ بصفة نهائية فى اول ابيب (٨ يوليه) غير ان حاله النهر لاتسمح دائما باجابة الطلب وتفكر وزارة الاشغال بعد زيادة الايراد الصيفى فى الغاء قرارات منع رى الشراقى واطلاق الحرية للزارعين فى ذلك .

رى القطن — توجد ثلاثة طرق لزراعة القطن :

الأولى — النقر — تستعمل فى ١٠ فى المائة فى مجموع الزمام المنزرع قطنا وفيها يجب رى الارض ١٥ يوما قبل زرعها وعدم ريها عند الزرع (٤٠٠ م ٣ للفدان) وهذه الطريقة متبعة فى الاراضى الجيدة فى المنوفية والغربية والبحيرة الا آنها ايلة للزوال الآن .

الثانية — الترشيق الكامل — تستعمل فى ٢٠ فى المائة من مجموع الزمام وفيها يجب رى الارض عشرة ايام قبل الزرع ريا كثيفا (٥٠٠ م ٣ للفدان) وريها ريا ثانيا خفيفا عند الزرع (٢٠٠ م ٣ للفدان) .

(الثالثة) الترشيق العادى — تستعمل فى ٧٠ فى المائة من مجموع الزمام وفيها يجب رى الأرض عند الزرع فقط مرة واحدة كثيفة (٤٠٠ م^3 للفدان) .

وهناك رى يسمى رى التخطيط قبل الزرع فى الأراضى الضعيفة فى البحيرة وهو رى خفيف (٢٠٠ م^3) ورى التبليل للأراضى التى لم ترو أثناء الجفاف مطلقا وهو رى كثيف (٥٦٠ م^3) .

ويزرع القطن ما بين أوائل فبراير وأوائل مايو بحسب موقع الأرض من الجنوب الى الشمال .

ويعقب هذا الرى :

(أولا) رى الغسيل — وهو رى خفيف ١٥ يوما بعد الزرع .

(ثانيا) رى المحاياة — وهو أهم رى فى القطن يعطى ٤٠ يوما بعد الزرع ويحسن ان أمكن اعطاءه قبل المناوبات الصيفية ولكن ذلك غير ممكن الا لستين فى المائة من المزروع وهو رى كثيف (٣٥٠ م^3) .

(ثالثا) الرى الثانى — (٣٠٠ م^3) ٢٥ يوما بعدها .

(رابعا) رى المناوبات الصيفية .

(خامسا) رى الفيضان .

(سادسا) التخضير . يعطى هذا الرى الكثيف (٦٠٠ م^3) بعد جنى القطن لتخضير الشتوى .

المقننات المائية

المقنن المائى بحسب التعريف المصطلح عليه بين مهندسى الرى هو الكمية اللازمة من المياه للفدان الواحد فى ٢٤ ساعة — هذا تعريف اجمالى ويجب تقسيم المقننات المائية الى ثلاثة أنواع :

(الأول) المقنن النظرى — هو كمية المياه التى يلزم اعطاؤها للفدان الواحد فى ٢٤ ساعة لانبات أقصى وأجود محصول .

(الثانى) المقنن المائى العملى (أو مقنن الحقل) — هو كمية المياه التى تعطى فعلا للفدان الواحد فى الغيط فى ٢٤ ساعة .

(الثالث) المقنن المائى فى الترع — هو كمية المياه التى تعطى فى الترع للفدان الواحد فى ٢٤ ساعة مع مراعاة اضافة كمية أخرى لتعويض الخسارة فى النقل بالتبخر والتسرب .

يستعمل المقنن المائى فى حساب قطاعات الترع وفى حساب التصرفات الواجب اعطاؤها للترع الرئيسية عند عمل التوزيع العمومى بين تفاتيش الرى فى كل تقلبات الفصول . وفى حساب التوزيع بين الهندسات فى تفتيش واحد وفى حساب احتياجات وادى النيل من المياه مستقبلا .

هذا العدد هو اذا أساس العمل فى مصلحة الرى فى أهم قسميها الصيانة وتوزيع المياه . وكل خطأ أو تقدير لا يكون نتيجة تجارب دقيقة هو مجلبة لاسراف كبير ولضياع أموال الحكومة ولفساد توزيع المياه التى هى حياة البلاد .

يختلف المقنن النظرى بحسب تعريفه باختلاف :

(أولا) نوع الزرع — قطن . أرز . برسيم الخ .

(ثانيا) درجة نمو الزرع — أدوار الرى المختلفة .

(ثالثا) تربة الأرض — سوداء . رملية . طفلية الخ .

(رابعا) الموقع الجغرافى للأرض الذى تؤثر فيه العوامل الطبيعية من المطر ودرجة حرارة الشمس والريح وخلافه . فكمية المياه اللازمة لرى مرة واحدة فى البحيرة تختلف عنها فى القليوبية وفى الجيزة وفى قنا مثلا .

(خامسا) منسوب المياه الجوفية .

نرى اذا أن هذا العدد غير ثابت لا فى الوقت ولا فى المكان .

مقنن الحقل

يختلف هذا المقنن باختلاف العوامل التى ذكرت بصدد المقنن النظرى وقد اهتمت وزارة الأشغال فى سنة ١٩١٢ بعمل تجارب بواسطة مصلحة الزراعة التى كانت متبعة لها حينئذ وقامت مصلحة أملاك الحكومة من ناحيتها بعمل تجارب فى الأراضى التابعة لها بسخا ثم بدأ تفتيش المشروعات العام بعمل تجارب أخرى ويبين الجدول الآتى نتائج هذه التجارب لمتوسط الرية الواحدة .

نوع الزرع	تجارب مصلحة الزراعة سنة ١٩١٢			أراضى سخا	الصعيد
	مديرية المنوفية	مديرية الغربية	مديرية الدقهلية		
قطن أو أذره قيضى	٤٠٢	٤٢٠	٢٩٥	٣٧٨	٦٠٠ — ٧٠٠
ذره نيلى	٤٦٢	٤٤٦	—	٤٢٥	٥٠٠ — ٦٠٠
برسيم مستديم	٤٠١	٤٢٠	٣٥٠	٤٢٠	٦٠٠ — ٧٠٠
حبوب وبقول...	٣٩٢	٣٦٤	—	٣٩٩	٥٠٠ — ٦٠٠
أرز...	—	٤٨٧	٤١٩	—	—
قصب	—	—	—	—	٩٠٠
طفى الشراقى	٦٢٠	—	—	٩٠٠	١٣٠٠

غير أن جميع هذه التجارب لم تكن مبنية على أساس صحيح ولم تتبع فيها الدرجة اللازمة من الدقة ولم تكن واسعة النطاق فلا يمكن تطبيقها على جميع مناطق القطر المصرى .

ولذلك اهتمت وزارة الأشغال بهذا الموضوع فى سنة ١٩٢٥ وشكلت لجنة من رجال الرى والزراعة لعمل تلك المباحث وأوصت بشراء الآلات اللازمة لقياس التصرف فى مساقى الحقول وخلافها ولا ينتظر أن تتم الابحاث وتظهر النتائج قبل مضى عشرة أعوام على أقل تقدير .

مقنن الترع

هو المقنن اللازم اعطاؤه للحقل مضافا اليه مقدار الفاقد بالطريق الذى تؤثر عليه عدة عوامل أهمها .

(١) نوع التربة — طينية أو رملية أو صفراء .

(٢) موقع الترعة — فمثلا الترعة الواقعة على ساحل النيل يكون فاقدها أكثر من الترعة التى فى الوادى .

(٣) المدة التى ترقى فيها الترعة الزمام الواقع عليها .

(٤) منسوب المياه الجوفية .

(٥) التبخر والتسرب .

(٦) طول الترعة وقطاعها .

(٧) درجة اتقان التوزيع .

(٨) الفاقد فى المساقى .

(٩) الفاقد بسبب تصريف جزء من المياه من مصبات الترع .

فمن تعدد العوامل السابقة تتضح صعوبة الوصول الى معرفة هذا الفاقد وستقوم لجنة الرى والزراعة بقياس مقداره أثناء تجاربها على المقننات .

طريقة حساب مقننات الترع

ترع التوزيع — يحسب مقنن هذه الترع على أكبر مقدار من المياه تتطلبه الزراعة على مدار السنة ويقع هذا الوقت فى يوليه عند طفى الشراق وسنورد فيما يلى أمثلة للحساب معتمدين على المتوسطات .

١ — منطقة قطن فى الوجه البحرى

يحتاج فدان القطن الى ٤٣٠ مترا مكعبا فى كل مناوبة ١٨ يوما

ويلزم لطفى الشراق ٧٦٠ مترا مكعبا ويعمل الطفى فى دورتين مناوبة أى فى ٣٦ يوما .

فاذا فرضنا أن ٤٠ ٪ من الأرض مترعة قطنا و ٥٠ ٪ مطلوب طفيها لذراعة الأذرة والباقى مشغول بالمساقى والمصارف والعزب وخلافه فتكون كمية المياه اللازمة فى اليوم مدة دور المناوبة (١٨ يوما منها ٦ ادارة و ١٢ بطالة) :

$$\frac{٤٣٠ \times ٤٠}{٦ \times ١٠٠} + \frac{٧٦٠ \times ٥٠}{٦ \times ٢ \times ١٠٠} = ٢٨,٧ + ٣١,٦ = ٦٠,٣$$ مترا مكعبا فى اليوم وباضافة مقدار ٨ ٪ نظير الفاقد فى الطريق يكون مقنن ترعة التوزيع لمثل هذه المنطقة :

$٦٠,٣ \times ١,٠٨ = ٦٥,١$ مترا مكعبا فى اليوم .

٢ — منطقة أرز

يحتاج فدان القطن الى ٤٣٠ مترامكعبا مرة كل دورين مناوبة (مناوبة الأرز ثمانية أيام أربعة منها عمالة وأربعة بطالة) .

ويعمل طفى الشراق فى ٣٢ يوما أى أربعة أدوار مناوبة .

ويلزم للارز ٤١٠ أمتار مكعبة فى كل دور مناوبة .

فاذا فرضنا أن ٤٠ فى المائة من الأرض مترعة قطنا و ٢٥ ٪ أرز او ٣٠ ٪ أذرة فتكون كمية المياه اللازمة للفدان الواحد فى اليوم مدة دور العمالة هى :

$$\frac{٤٣٠ \times ٤٠}{٤ \times ٢ \times ١٠٠} + \frac{٤١٠ \times ٢٥}{٤ \times ١٠٠} + \frac{٧٦٠ \times ٣٠}{٤ \times ٤ \times ١٠٠} = ٦١,٤$$ مترا مكعبا .

وباضافة ١٠ ٪ الى مقنن الحقل هذا نظير الفاقد فى الطريق يكون مقنن ترع التوزيع لمثل هذه المنطقة .

$٦١,٤ \times ١,١ = ٦٧,٥$ مترا مكعبا .

٣ — منطقة ادفو وأسوان

يروى القطن والقصب والاذرة القيضى مرة كل ١٠ أيام ولا يطفى من الشراق فى شهر يولية الا بمقدار ٢٥ ٪ من مجموعه فاذا فرضنا أن الحساب على فدان واحد ١٠ ٪ منه قطن و ١٠ ٪ قصب و ٢٥ ٪ أذرة قيضى فتكون كمية المياه اللازمة للفدان الواحد فى اليوم بفرض أن المياه تعطى باستمرار هى :

$$\frac{(٣ \times ٧٠٠ \times ١٠) + (٣ \times ٩٠٠ \times ١٠) + (٣ \times ٧٠٠ \times ٢٥) + (٢٥ \times ١٣٠٠)}{٣١ \times ١٠٠}$$

$= ٤٤,٣$ مترا مكعبا

وباضافة ١٥ ٪ نظير الفاقد فى الطريق يكون المقنن ٥١ مترا مكعبا .

غير أنه سيحدث تغيير كبير جدا فى هذه المناطق عند تحويلها الى رى صيفى مستديم ربما أدى الى زيادة نسبة المنزرع قطنا الى ٤٠ ٪ وعدم زرع الاذرة القيضى وتقليل مساحة القصب مما تكون نتيجته حتما رفع مقدار المقنن الى حوالى ١٠٠ متر مكعب فى اليوم .

مقنن الترع الفرعية

اذا كانت هذه الترع تروى زمامها فى دور واحد فحساب مقننها لا يختلف عن مقنن ترع التوزيع أما اذا كان الزمام الواقع عليها كبيرا جدا فتقسم الترعة الى ثلاثة أحباس متساوية تقريبا يكون المقنن فى كل حبس منها كمقنن ترع التوزيع مضافا الى ذلك كمية أكبر للفاقد فى الطريق خصوصا اذا كان الحبس المطلوب حساب مقننه واقعا فى نهاية الترعة .

مقنن الترع الرئيسية

يتبع فيه طريقة حساب مقنن الترع الفرعية الكبيرة ولكن باضافة مجموع الضائع فى الطريق داخل المنطقة أى الضائع فى ترع التوزيع وفى الترع الفرعية وفى الترع الرئيسية نفسها .

وانتظارا الى نتائج التجارب التى تقوم بها وزارة الأشغال يقوم حساب مصلحة الرى فى الوقت الحالى على أساس أن الفدان الواحد يلزمه مقدار ٣٥٠ ملليمترا فى الرية الواحدة مدة الفيضان ١٤ يوما وبما أن المناوبة أسبوعية فيكون مقنن ترع التوزيع هو $\frac{٣٥٠}{٧} = ٥٠$ مترا مكعبا .

وحيث أن المناوبة تنقسم الى دورين احدهما عال والآخر واطى فتعتبر مصلحة الرى أنه يلزم اعطاء ١٠ أمتار مكعبة فى اليوم لكل فدان فى الدور الواطى فيكون مقنن الترع الفرعية هو :

$$\frac{٥٠ + ١٠}{٢} = ٣٠$$ مترا مكعبا

وكذلك الحال بالنسبة للترع الرئيسية التى تؤخذ تصرفا ثابتا تقريبا عند افامها بمعدل ٣٠ مترامكعبا فى اليوم لكل فدان منتفع منها .

توزيع المياه

تقوم لجنة برياسة وكيل وزارة الأشغال بتوزيع المياه بين مناطق الرى المستديم فى مصر الوسطى والوجه البحرى .

ويقوم مفتش عموم رى قبلى بتوزيع حصته على تفاتيشه المختلفة : قناطر رى أسيوط — ورى رابع والفيوم والجيزة .

ويقوم مفتش عموم رى بحرى بتوزيع حصته على رى أول وثانى وثالث وزفتى .

ويقوم كل مفتش رى بتوزيع ايراده على هندسات المديريات أو على ترعه الرئيسية ويقوم باشمهندس المديرية بالتوزيع على هندسات المراكز أو على الترع الفرعية .

وهذا التوزيع يختلف باختلاف الفصول وتراعى فيه العوامل الاتية :

(١) كمية الايراد العمومى .

(٢) كمية المتزرع فى الأقسام المختلفة .

(٣) نوع الزرع .

(٤) نوع المناوبة .

وتقسم السنة بالنسبة للتوزيع الى الأقسام الآتية :

(١) الفيضان (أغسطس — ديسمبر) كمية المياه وافرة ومناسيبها عالية فلا يراعى الا مسألة عدم اعطاء الأرض أكثر من اللازم لها من المـاء وعدم ازدحام المصارف .

(٢) الجفاف الشتوى (٢٠ ديسمبر — ٥ فبراير) . لا يحتاج الزرع فى هذه الفترة الى المـاء فتقفل جميع الترع ولا تدخل المياه الا فى بعض الترع الرئيسية للملاحة أو للشرب .

وتقوم مصلحة الرى فى الجفاف بتطهير الترع والمصارف من الطمى الذى رسب فيها أثناء الفيضان وبتصليح جسور الترع المهمة لسهولة المواصلات وتصليح الكبارى والقناطر والسحارات والبدالات وما شابه ذلك من المبانى التى تحتاج الى زمن طويل للاصلاح أو لأصلاح أجزائها التى تحت خـط المياه وباجراء أعمال البناء .

وتطهر الترع الرئيسية التى لا مندوحة من استمرار الميـاه فيها أثناء الجفاف بواسـطة الكراكات وذلك يمكن عمله فى أى وقت من السـنة ولا تطهر جميع الترع سنويا أثناء الجفاف فمنها ما يطهر سنويا ومنها ما يطهر مرة كل سنتين أو ثلاث ومنها ما لا يحتاج الى تطهير زمنا طويلا . ومنها ما لا يطهر مطلقا . والفضل فى الأخيرة يرجع الى مهارة القائمين بأمر توزيع الميـاه وحفظ الانحدارات على درجة أعلى من التى يرسب فيها الطمى (مع مراعاة عدم زيادتها عن الدرجة التى يبتدئ فيها النحر) غير أن جميع الترع عدا الملاحية منها يحسن أن تقفل أثناء الجفاف وفى ذلك فائدة كبيرة هى أنها تكون بمثابة مصارف للأراضى التى حولها فينخفض بذلك منسوب الميـاه الجوفية .

(٣) الربيع (٥ فبراير — ١٥ أبريل) — تدخل الميـاه فى جميع الترع بعد السدة الشتوية ويكون ذلك عادة حوالى ٢٠ يناير فى أسيوط و ٢٥ يناير فى رى رابع وأول فبراير فى الجيزة و ٥ فبراير فى الدلتا على العموم الا فى المناطق الشمالية منـه التى يكثر فيها هطول الأمطار فيتأخر دخول الميـاه فى ترعها أسبوعا أو عشرة أيام .

كمية الميـاه متوفرة ومناسيبها متوسطة ويقتصر التوزيع على أعطاء المزروعات حاجتها تماما مع مراعاة التواريخ المختلفـة لزراعة القطن (أوائل فبراير فى الصـعيد والقليوبية والمنوفية وأواخر أبريل فى البحيرة) وتمر الميـاه الزائدة فى فرعى رشـيد ودمياط الى البحر . ويجرى انشاء سدين على فرعى النيل عند ادفينا وفارسكور يقفلان تماما عند ما يصبح الايراد أقل من الحاجة .

(٤) التحاريق — (١٥ أبريل — ١٠ يوليه) الايراد الطبيعى للنهر أقل من احتياجات الزراعة . تقفل جميع بوابات القناطر الخيرية فلا تنصرف الميـاه منها الى الفرعين بل تدخل كلها فى الترع . يبتدئ صرف الميـاه من خزان أسوان لمسـاعدة الايراد مع مراعاة توزيع المخزون على طول فـترة التحاريق . ويبتـدئ التوزيع النسبى فى جميع الترع أعنى أن كل ترعة تأخذ حصتها تماما بالنسـبة للايراد الموجود وتؤخذ حصة الوجه القبلى من امام قناطر أسيوط وتوزع حصة الوجه البحرى عند القناطر الخيرية وهنا يجب التنويه بأن النهر ما بين أسوان والقناطر الخيرية يكسب كمية من مياه الرشح تختلف بين خمسة ملايين ومليون متر مكعب فى اليوم لغـاية آخر أبريل ثم يفقد كمية تزداد تدريجيا من أول مايو الى حلول الفيضان الى أن تصل ١٣ مليون م^3 فى اليوم .

(٥) نهاية الصيف ومبدأ الفيضان (١٠ يوليه — ١٠ أغسطس) ينتهى صرف الخزان ويتحسن الايراد الطبيعى للنهر وتزيد كميـة الميـاه عن احتياجات القطن والأرز فيبتدئ طفى الشراقى وتقـل شدة المناوبات .

وعلى الجملة فان التوزيع مبنى على مساحة المزروعات فى المديريات المختلفة ويجب تغييره من وقت لآخر حسب تغيير درجة نمو الزرع فالقطن مثلا ينتهى ريه فى المناطق القبلية قبل المناطق البحرية وعلى ذلك يمكن قطع المياه من المناطق القبلية واعطاءها للبحرية لاتمام رى قطنها . والأذرة مثلا التى تزرع على السواحل ويخشى عليها من نشع النيل يجب زرعها واعطاءها مياهها الكافية قبل اعطاء مياه الأذرة فى المناطق الأخرى .

ويجب فى التوزيع مراعاة مقتضيات الملاحة فان الترعة الاسماعيلية مثلا تأخذ نصف مليون متر مكعب يوميا فى الصيف زيادة عن حصتها للملاحة .

ويجب اعطاء كمية اضافية للترع التى يكثر فيها الفاقد بالتسرب كرياح البحيرة الذى يعطى نصف مليون فى الصيف لأنه يمر فى منطقته الأولى بأراضى رملية جدا .

وعلى كل حال فان مسألة التوزيع عموما فى الترع ليسـت من المسائل التى يمكن وضع قواعد ثابتة لها لأنها كثيرة التغيير ويدخلها عوامل متعددة ومتغيرة فان كثيرا من الترع تعطى فى فترة خاصة كمية زيادة من المياه لعدم تطهيرها فى الوقت المناسب بينما ترى أخرى يجب اعطاءها مناسيب عالية جدا وايرادا كبيرا لوجود حشائش فى بعض نقطها وترع يجب اعطاءها أكثر من حصتها اللازمة للزراعة لضمان الملاحة كالمحمودية أو لضمان ميـاه الشرب كترعة بور سـعيد الحلوة وترعة السويس . وترع أخرى غير معدلة الفتحات أو بها فتحات كبيرة جدا أكثر من اللازم لم تعـدل بعد يجب تعويضها باستمرار .

على أن أهم هـذه الأقسام فى التوزيع هو القسم الرابع أو التحاريق اذ أن الايراد الطبيعى للنهر يكون أقل من احتياجات الزراعة ويجب تعويض النقص بالصرف من الميـاه المخزونة فى أسوان .

ولمعرفة تاريخ بدء هـذا القسم يقوم مدير خزان أسوان فى أوائل فبراير بعمل تنبؤ عن تصرف النهر الطبيعى فى أسوان ابتـداء من أول مارس و يبنى تنبؤه هـذا على ارصاد مقاييس النهر الفرعية فى احباسه العليـا المختلفة وعلى سرعة انتقال الميـاه من هذه المواقع الى أسوان و يرسم ديجراما لمـا يتنبأ بأن تكون عليه مقاييس النهر فى حلفا وفى أسوان ثم يحول هـذا الديجرام الى آخر يعطى تنبؤ التصرف وتقوم مصلحة الطبيعيات بعمل تنبؤ آخر تبنيه على التصرفات الفعلية التى يأخذها موظفو الرى فى احباس النهر العليـا .

و يعرض هذان التنبؤان على لجنة التوزيع كما تعرض تفاتيش الرى احتياجاتها المـائية بنسـبة المتزرع فتقوم اللجنة بحساب التصرف الطبيعى للنهر وتضيف عليه كمية المخرون فى أسوان ثم تضع أول برنامج لتوزيع المجموع على الوجهين البحرى والقبلى بنسـبة المتزرع فى كل منها و بمراعاة نوع الزرع وتقرر تاريخ بدء المناوبات الصيفية وفى شهر مارس يقوم مدير الخزان ومصلحة الطبيعيات بتقديم ديجرامات جديدة للتنبؤ على ضوء ما يكون قد تجمع لديهما من الارصاد والتصرفات فى شهر فبراير ثم تقوم اللجنة بعمل البرنامج الثـانى للتوزيع الذى ربما اختلف عن الأول لاختلاف التنبؤ .

و يعدل البرنامج الثـانى ببرامج أخرى كلما دعت الضرورة لذلك وكلما استجدما يوجب تغيير التنبؤ بعد الحصول على ارصاد جديدة فى مارس وأبريل ومايو و يونيه ولقـد بينا فى الملاحق رقم ٧ و ٨ و ٩ و ١٠ أربعة برامج من السبعة التى عملت فى سنة ١٩٢٦ .

ولقد عمل البرنامج الأول مبكرا ووزعت الميـاه فيه على اعتبار أن التصرف لا يسمح بزراعة الأرز ثم عدل بثان زيدت فيه التصرفات لزيادة كمية التنبؤ زيادة قليلة ولمـا استمرت كمية التنبؤ فى الزيادة وزاد ما ينتظر وروده من المـاء عن احتياجات القطن فى الوجهين القبلى والبحرى عمل البرنامج الثالث على أساس التصريح بزراعة مساحة صغيرة من الأرز فى الوجه البحرى ثم تعدل هنا البرنامج تدريجيا وصرحت وزارة الأشغال بمساحات اضافية للأرز حتى وصلنا الى البرنامج السابع والأخير .

الفتحات — يوزع المـاء الى الغيطان بواسـطة مساقى يملكها و يصونها الأهالى وتأخذ هذه المساقى مياهها من ترع التوزيع بواسطة مواسير أو برابخ تحت جسور الترع ولقد أعطت لائحة الترع والجسور الى مصلحة الرى السلطة فى تحديد أقطار هذه المواسـير وفى التدخل فى تصميم بناء البرابخ الا أنها لم تعمل بالسلطة المخولة لهـا الا من زمن قريب فكثيرا ما كانت ولا تزال المساقى تأخذ من ترع التوزيع إما بواسطة قطوع تعمل فى الجسور أو بواسطة فتحات غير مناسبة للزمام بالمرة مما كان يحدث دائما ولا يزال يحدث الى الآن اضطرابا كبيرا فى التوزيع .

وتنحصر الأضرار الناشئة من عدم وضع نظام ثابت لفتحات الرى فيما يلى .

(١) فساد توزيع الميـاه للغيطان فبينما تعطى الترع نصيبها من المـاء بالنسبة لزمامها المتزرع يجد الانسان أن الجزء الأكبر من هذا المـاء يأخذه الأهالى الموجودة أراضيهم عند فم الترع ولا يصـل المـاء قطعيا الى النهايات .

(٢) اضطرار المهندس الى زيادة تصرف الترعة فى الفم ليضمن توصيل الميـاه الى النهاية .

(٣) اضطرار المهندس الى ايجاد طرق غير مبـاشرة لرى نهايات الترع من ترع أخرى بمعنى أن تسير الميـاه فى النهايات بالراجع .

(٤) صعوبة تنفيذ جداول المناوبات لاضطرار المهندس لاعطاء تعويض لاتمام الرى .

(٥) تأخير الزرع وتأخر نموه .

(٦) اختلال التوزيع لكثرة المخالفات وسرقة الميـاه .

(٧) زيادة الطمى فى الـترع لاضطرار المهندس لاعطاء تصرف أكثر من اللازم فى مبـدأ الفيضان .

(٨) تعميق الترع لتمكينها من أخذ تصرف أكثر من اللازم .

(٩) ضياع الميـاه فى المصارف بلا فائدة لأن الفلاح اذا انتهى من رى أرضه لا يقفل فتحته الواسعة بل يترك نهاية المسقى تنصرف مياهها فى المصرف .

(١٠) ارتفاع مناسيب الميـاه فى المصارف وتقليل الفائدة منها .

(١١) طمى المصارف و بالتبعية تكاليف تطهيرها .

(١٢) أغراء الأهالى على أخذ مياه لرى أراضيهم أكثر من اللازم مما يدعو الى تطبيل الأرض .

(١٣) زيادة التكاليف على جانب الحكومة لرفع مياه الصرف من نهاية المصارف العمومية الرئيسية .

(١٤) ارتفاع الشكوى من مصلحة الرى .

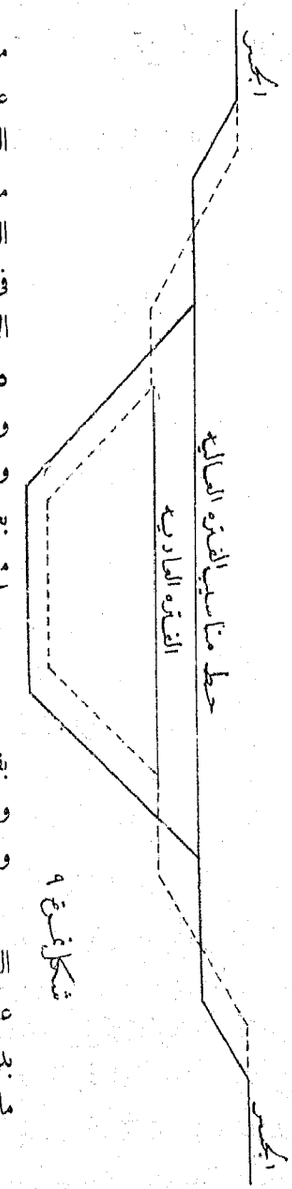
ارادت الوزارة أن تحسم الشكوى وأن تبطل هذه الاضطرار تدريجيا فقررت "تعديل الفتحات" وأصدرت قرارا وزاريا يحدد أقطار المواسير بالنسبة للزمامات (ملحق رقم ١١) .

وللقيام بتعديل فتحات ترعة يجب حصر الزمام الذى يروى من هذه الترعة وحصر الفتحات التى عليها و بيان الطرق الأصليـة لرى جميع الاراضى لأنه يحسن دائمـا عدم تغيير طريق الرى اذا أمكن ذلك . و يجب عند التغيير أن يعوض الطريق بمثله أو بأحسن منه . يبين كل ذلك على خريطة و يعمل توزيع جديد لرى الأراضى مع مراعاة أحكام المذكرة وخصوصا ما يأتى :

ولا بأس بوضع فتحة فى كل مائتى متر او ٣٠٠ متر تحت كل من جسرى الترعة فاذا تعدد ملاك الارض كثيرا وكانت الفتحات الواجب وضعها عديدة وقريبة بعضها من بعض وجب انشاء مجـار بجوار نهاية ميل جسرى الترعة وموازية لها لتوزيع المياه من الفتحات يمينا وشمالا لأجل تغذية المساقى الصغيرة العديدة حتى ولو اقتضى الحال الى نزع ملكية شريط من الأرض لهذا الغرض .

وحيث كانت أرض المـالك على مناسيب مختلفة وكانت ماسـورة واحدة لا تصلح لرى كل المساحة جاز الترخيص له بقدر ما تستدعيه مناسيب أرضه من الفتحات على شرط أن لا ينتج سوء استعمال من جراء هذا التسهيل .

يحسن بعد ذلك مخاطبة الأهالى فى التعديل ومطالبتهم بابداء ملاحظاتهم عليه فما كان منها وجيها وجب الأخذ به غير أنه يحدث عادة رغم التدقيق فى درس المشروع حصول غلطات وصعوبات فى التوزيع وعليه يحسن عند التنفيذ أن توضع الفتحات المقررة بواسطة مواسير بدون بناء عليها وأن تترك هكذا لمدة سنة حتى تظهر عيوب التوزيع فتصلح هذه العيوب ثم تبنى البرابخ (من الأمام والخلف) فى مواقع المواسير النهائية حسب أقطار مواسير الفتحات المعمول بها الآن على اعتبار تصرف ٥٠ مترا مكعبا فى اليوم وعلى ضاغط قدره ٠,٢٥ متر غير أن هذا النظام أصبح عتيقا فلا المقنن المائى بثابت ولا الضاغط بسهل الاحتفاظ به اذ أنه يتذبذب ما بين متر وأكثر وبضعة سنتيمترات ولذلك تقوم وزارة الأشغال فى الوقت الحالى بعمل تجارب لابتكار نوع جديد من الفتحات يعطى تصرفا ثابتا مع تغيير الضاغط .



تصميم الترع

التصرف والمناسيب — القاعدة المتبعة هى أن تصمم الترعة بقطاعات تتفق مع أكبر تصرف يمر بها وعلى اعتبار أعلا المناسيب والفترة التى يمر أثناءها أكبر تصرف فى الترع هى ما بين ١٠ يوليه و ١٥ أغسطس (رى القطن وطفى الشراقى) .

غير انه بالنظر لقصر هذه الفترة فانه يمكن تصميم الترع على اعتبار التصرف العادى الذى يمر فيها وبمراعاة المناسيب العادية التى تكون عليها المياه فى المدة الباقية من السنة وفى هذه الحالة يجب تعلية الجسور بدرجة تسمح بمرور التصرف الأكبر بالمناسيب العالية فى الفترة ما بين ١٠ يوليه و ١٥ أغسطس .

(شكل ٩)

ونظرة واحدة لهذا الرسم تبين الفوائد المادية التى تنجم عن اتباع الطريقة الثانية أى التصميم على التصرف العادى . قطاع أصغر وطمى أقل .

والمتبع فى مصلحة الرى هو تصميم الترع للفيضان أعنى باعتبار تصرف الفيضان ومناسيب أعلا فيضان ويسمى حينئذ خط المياه التصميمى "منسوب أعلا فيضان" .

ولقد تضطر الحالة فى تصميم ترع القليوبية والمنوفية التى يختلف فيها منسوب الفيضان عن منسوب التحاريق كثيرا أن تصمم الترع للتحاريق أيضا ويسمى حينئذ خط المياه التصميمى "منسوب أوطى التحاريق" مثال ذلك — ترعة منسوب أعلا الفيضان فيها ١٧,٠٠ مترا ومنسوب التحاريق ١٦,٠٠ مترا وزمامها س .

يعمل أولا تصميم الفيضان باعتبار أن جميع الزمام مزروع وأن منسوب المياه ١٧,٠٠ مترا فيكون تصرف الفيضان = $\frac{\text{س} \times \text{ق}_1}{٨٦٤٠٠}$ و (ق ١) هو المقنن المائى للفيضان .

ويعمل ثانيا تصميم التحاريق باعتبار أن نصف الزمام مزروع وأن منسوب المياه ١٦,٠٠ مترا فيكون تصرف التحاريق $\frac{\text{س} \times \text{ق}_2}{٨٦٤٠٠ \times ٢}$

فاذا كان القطاع الأول يدخل فيه القطاع الثانى فبها والا وجب تعديله وفى هذه الحالة يصبح القطاع أكثر من اللازم للفيضان وتكون الترع أعمق من اللازم فتطمى كثيرا .

لهذا يحسن دائما عدم النظر لقطاع التحاريق الا فى الضرورة القصوى ولا يراعى "منسوب أوطى التحاريق" الا عند تقرير منسوب الفتحات فقط .

تحسب الترع المهمة فى القطر المصرى على اعتبار مقنن أكبر من الذى يكفى لاحتياجات رى الزمام المرتب عليها وذلك للأسباب الآتية :

(١) الفرق بين التصرف الداخل فى فم الترعة الرئيسية واحتياجات الزراعة أى تصرف الفتحات .
(٢) العوائق التى تعترض سير المياه .
(٣) ضرورة تصريف الترع ذات المنسوب العالى .
(٤) احتياجات الملاحة .
(٥) ضرورة تصريف المياه فى نهايات الترع حتى لا تصبح هذه المياه راكدة فى النهايات فتسبب رسوب الطمى .

عمل القطاعات الطولية — تبين اللوحة رقم (٥) مثالا لقطاع طولى لترعة طولها ١٠,٨٠٠ كيلو مترات وزمامها ١٩٠٠٠ فدان .

تعمل القطاعات العرضية للترعة على مسافات متساوية كل منها مائتين مترا ويعمل القطاع الأول عادة على بعد ٥٠ مترا من الفم وتشمل هذه القطاعات نقط متوسطة لأرض الزراعة يمينا ويسارا تؤخذ عادة على بعد خمسين مترا من نهاية الميل الخارجى للجسرين .

توضع هذه النقط الأخيرة على القطاع الطولى وتوصل بخطوط تبين مناسيب أرض الزراعة اليمنى وأرض الزراعة اليسرى ثم توضع مناسيب القاع لكل قطاع ومناسيب الجسرين فيحدث على القطاع الطولى خمسة خطوط تبين الطبيعة .

يبين على القطاع الطولى مواقع قناطر الحجز والكبارى ومآخذ الفروع بزماماتها والمصب ثم يوضع خط التصميم لمناسيب المياه (منسوب الفيضان) وتحسب قطاعات التصميم أمام وخلف كل قنطرة وفى وسط الحبس اذا لزم و يستخرج منها مناسيب قاع التصميم وانحداراته .

وعلى كل حال يجب أن يشمل القطاع الطولى جميع البيانات من حيث الحالة الحقيقية للترعة ومن حيث التصميم .

الانحدارات

(١) يوضع خط الفيضان على القطاعات الطولية باعتبار ٢٥ سنتيمترا أو ٣٠ سنتيمترا أعلا من أرض الزراعة حتى يمكن ضمان الرى بالراحة للأراضى البعيدة نسبيا عن مجرى الترعة . ويجب أن لا يتجاوز ارتفاع خط المياه على الأرض عن هذه المقادير والا تسبب عن ذلك الرشح الذى يضر بالأراضى المجاورة .

(٢) يحسن أن يكون انحدار المياه فى الترع كالآتى :

ترع التوزيع ما بين ١٠ و١٦ سنتيمترا فى الكيلو متر .

الترع الفرعية « ٨ و١٠ « « « .

الترع الرئيسية « ٥ و٧ « « « .

الرياحات « ٣ و٥ « « « .

وهذه الانحدارات تكفل السرعة المتوسطة التى لا يتسبب عنها لا طمى ولا نحر فى أقواع وجوانب الترع .

(٣) فى حالة ما اذا كانت انحدارات الأرض التى تمر فيها هذه الترع تختلف عن الانحدارات المبينة فى البند السابق فيجب عمل ما من مقتضاه جعل انحدارات المياه كما يجب بأن توضع عوائق فى مجرى الترع — كهدارات أو قناطر تسمح بتعديل الطبيعة .

(٤) يجب بقدر الامكان تخفيض عدد العوائق فى الترع الى الحد الادنى لأن كل عائق لسير المياه يسبب حتما تقليل السرعة فيرسب الطمى وتطبيقا لهذه القاعدة يحسن اذا أمكن عدم وضع قناطر أو هدارات فى ترع التوزيع واذا كانت طبيعة الأرض لا تسمح بذلك فيحسن تعديل تخطيط الترعة أو تغيير طريقة رى الأراضى التى عليها واتباع القاعدة التى تنص على أن كل ترعة توزيع يجب أن تغذى أرضا انحدارها ثابت أو قليل الاختلاف والا يوجد بها تغييرات فجائية كبيرة .

وتطبيقا لهذه القاعدة أيضا يجب تعميم فكرة الجنابيات للترع الرئيسية والاحباس التى تكون فيها الترع للتوصيل فقط .

(٥) يجب اتباع القاعدة العامة وهى اختيار أقل الضررين فلا توضع قنطرة فى مجرى ترعة لمنفعة مساحة صغيرة عالية فى حين أن ذلك يدعو الى ارتفاع المنسوب أمامها ارتفاعا يضر بمساحة أكبر لازدياد النشع .

تقرير مناسيب المياه فى ترع منطقة رى

(١) يبتدأ بعمل قطاعات طولية لجميع ترع التوزيع مبينا عليها متوسط مناسيب الزراعة و يرسم عليها خط مواز لانحدار الأرض وأعلا منها بمقدار ٢٥ أو ٣٠ سنتيمترا وهذا الخط يكون بطبيعة الحال كثير الاعوجاج فيجب تعديله وتنقيحه ورسم خط آخر مستقيم يمر بمتوسطات الخط الأول وبذلك يتقرر خط منسوب أعلا الفيضان .

وبما أن المساحات المرتبة على أى ترعة توزيع تقل تدريجيا كلما ابتعدنا عن فم الترعة فان قطاع الترعة وسرعة المياه تقل أيضا بينما أن كمية ونوع الطمى فى المياه لا يتغير تقريبا فاذا أردنا عدم رسوب الطمى وجب حفظ السرعة على درجة واحدة على طول الترعة و يمكن عمل ذلك بزيادة انحدار خط المياه تدريجيا . فبينما يقل معامل المحيط المغمور فى معادلة التصرف يزيد معامل الانحدار .

(٢) تعطينا خطوط الفيضان فى ترع التوزيع مناسيب المياه عند أفام هذه الترع فاذا أضفنا اليها ٥ سنتيمترات أو ١٠ سنتيمترات لتعويض خسارة فرق التوازن الطبيعى خلال قناطر الأفام فانه يتكون لدينا مجموعة المناسيب الواجب ايجادها فى الترع الفرعية لتتمكن من تغذية ترع التوزيع .

(٣) فاذا وضعنا هذه المناسيب على القطاعات الطولية للترع الفرعية ووصلناها بخطوط لأعطتنا انحدار المياه الواجب اعطاءها للترع الفرعية للقيام بواجبها نحو تغذية ترع التوزيع .

(٤) توضع خطوط الفيضان على القطاعات الطولية للترع الفرعية مع مراعاة ما جاء فى البند الثالث وتوضع مواقع القناطر وفروقات التوازن عليها .

(٥) تعطينا هذه الخطوط مناسيب المياه عند أفام الترع الفرعية فاذا أضفنا اليها ١٠ أو ١٥ سنتيمترا لتعويض خسارة فرق التوازن الطبيعية خلال قناطر الأفام فانه يتكون لدينا مجموعة المناسيب الواجب ايجادها فى الترع الرئيسية .

(٦) يعمل فى الترع الرئيسية ما عمل فى الترع الفرعية .

مناسيب الأقواع وقطاعات الترع

(١) يمكننا حساب تصرف أى ترعة فى الثانية بضرب المساحة فى المقنن المائى وقسمتها على ٨٦٤٠٠

(٢) يمكننا تقرير خط الفيضان كما بينا سابقا — وعلى ذلك يمكن حساب قطاع الترعة من عرض قاع وعمق مياه بالطرق المختلفة حسب أحكام علم حركة المياه الا أنه تسهيلا للعمل قد قامت

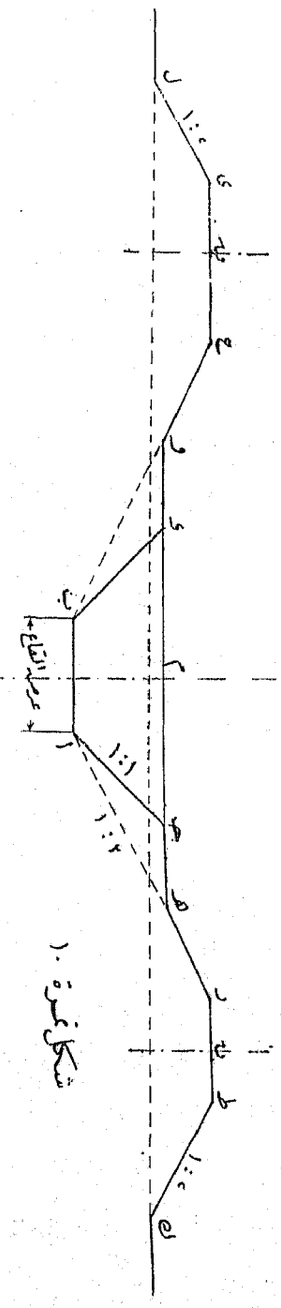
وزارة الأشغال العمومية بوضع جداول يمكن بواسطتها تقرير القطاعات اذا عرفت المساحة والانحدارات وهى جداول ديبوى المحسوبة على مقنن مائى ثابت وديا جرامات ينى دونيا وكلاهما يحتاج الى تنقيح بعد أن تتم تجارب المقننات .

تحسب القطاعات العرضية للترع خلف الفم مباشرة وأمام وخلف كل قنطرة حجز وعند نهاية الترعة وعند أى تغيير فى الزمام تكلف مآخذ الترع التى تتغذى من الترعة التى يحسب قطاعها وفى نقطة أو اثنين فى المسافة بين قنطرتين اذا كان الحبس طويلا نسبيا أو اذا كان الزمام غير موزع على كل الطول بنسبة واحدة .

يعطينا عمق المياه فى هذه القطاعات المختلفة مناسيب القاع فاذا أوصلنا هذه النقط على القطاع الطولى بخطوط لحدث لدينا خط القاع وانحداره .

وهذا الانحدار يكون عادة أقل من انحدار المياه وربما كان القاع أفقيا ويحدث أحيانا أن يكون الانحدار عكسيا أعنى أن القاع يعلو غير انه يحسن بقدر الامكان جعله أفقيا .

ميول الترع — اذا حفظت الأتربة المكونة من طمى النيل مبتلة فانها تقوى على البقاء على ميل ١ الى ١ ولذلك فان ميول أغلب الترع فى القطر المصرى تعمل ١ الى ١ ولكن اذا كانت الترعة تمر فى منطقة رملية فيجب زيادة هذا الميل وجعله ٣ الى ٢ وقد تضطر الحالة الى جعل الميول الداخلية ٢ الى ١ كترعة البرسومية فى القليوبية .



طريقة رسم الاورنيك الكامل — يوضع خط القاع ا ب على منسوب التصميم . يحدد عرض القاع برسم خط رأسى فى منتصفه للدلالة على محور القطاع . يوضع خط أرض الزراعة ك ل . يوضع خط منسوب أعلا فيضان هـ ج د و . من النقطتين أو ب يرسم خطان بميل

١ الى ١ الى أن يتقابلا مع خط الفيضان فى ج و د يحدث لدينا قطاع الترعة ا ب ج د . يرسم خطان أفقيان ط ر ، ج ى أعلا بمقدار ٠٫٧٥ متر عن خط الفيضان ويعطى ذلك منسوب ظهر الجسرين . من النقطتين ا و ب يرسم خطان بميل ٢ الى ١ الى أن يتقابلا مع خط الجسور فى ر ، ح وهما قمة الميل الداخلى للجسرين . يوضع عرض الجسرين ط ر ، ح مى . من ط ، ى يرسم خطان بميل ٢ : ١ الى أن يتقابلا مع خط الزراعة .

المسافة الأفقية ك ل = عرض الأورنيك بالكامل .

« « ل م = « الجزء الأيسر .

« « ك م = « « الأيمن .

« « م ن = المسافة بين المحور والجسر الأيسر .

« « م ق = « « « الأيمن .

« « ر ح = عرض الأورنيك من غير جسور .

« « ج د = « المياه التصميمى .

« « هـ ج ، د و = مسطاح .

هذا هو الأورنيك المستعمل فى أغلب الترع العادية غير انه يجب مراعاة القواعد الآتية :

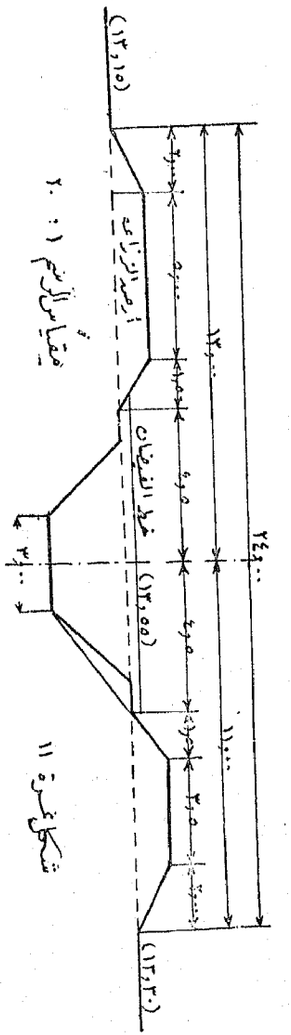
نوع الترعة	ارتفاع الجسور عن خط الفيضان	عرض أحد الجسور	عرض الجسر الثانى
ترعة توزيع صغيرة	٠٫٥٠ — ٠٫٦٠	٣٫٠٠	٣٫٠٠
« « كبيرة	٠٫٧٥	٤٫٠٠	٣٫٠٠
« فرعية صغيرة	٠٫٧٥	٤٫٠٠ — ٥٫٠٠	٣٫٠٠
« « كبيرة	٠٫٧٥ — ١٫٠٠	٥٫٠٠	٣٫٠٠
« رئيسية	١٫٠٠ — ٢٫٠٠	٦٫٠٠ — ٧٫٠٠	٥٫٠٠
رياح	٢٫٠٠	١٠٫٠٠	١٠٫٠٠

الميل الداخلى للأراضى السوداء ... ... ١ : ١

« « « الرملية ... ... ٣ : ٢

« « « جدا ... ... ٢ : ١

نرى فى النموذج الجزئين الأفقيين وهما المسميان مسطاح الترعة وفائدتهما فصل مجرى الترعة الذى تمر فيه المياه بمناسيبها العادية عن الجسرين فاذا ما حصل لسبب من الأسباب انزلاق فى الميل الداخلى للترعة فان هذا لا يؤثر على الجسرين بينما انه اذا كان الجسر على امتداد الميل الداخلى للترعة أى اذا عملت الترعة بدون مسطاح فان ثقل أتربة الجسر يؤثر على الميل ويدعو الى انزلاقه داخل المجرى وبالتبعية يقل القطاع ويصبح تصرفه غير مكافىء للزمام الذى عليه .



شكل نمرة ١١

هذا النموذج يجب أن يختلف نظريا من نقطة لأخرى لتغيير مناسيب مشتملاته خصوصا اذا كانت مناسيب أرض الزراعة كثيرة التغيير . ومن حيث انه لسهولة نزع الملكية ولانتظام شكل الترعة وعروضاتها يجب أن يكون التغيير بانتظام فالطريقة العملية هى تقرير عرض كلى ثابت لجميع القطاعات المتقاربة العروض بمعنى أن كل ٢ كيلومتر أو ثلاثة فى حبس واحد تكون بعرض واحد وبعد ذلك تقرر عروضات ثابتة لكل مشتمل من النموذج مثال ذلك — أورنيك للمسافة ما بين ك ٨,٠٠ و ك ١٠,٠٠٠ لترعة .

(شكل رقم ١١)

تكوين الجسور — توجد حالتان :

الأولى — مكعب الحفر فى التطهير أقل من مكعب الردم للجسور فاذا كان الفرق ليس كبيرا واذا كانت المسافة التى يحصل فيها ذلك ليست طويلة فيكون قطاع الحفر أعمق وفى بعض الأحيان أوسع وأعمق من القطاع اللازم لمرور التصرف المطلوب ولا ضرر فى ذلك اذ أن المياه المحملة بالطمى تحول تدريجيا القطاع الى الشكل المكافىء تماما للتصرف أما اذا كانت المسافة طويلة فيجب ترك بروفيلات كل ١٠٠ أو ٢٠٠ متر على أورنيك التصميم وهذه البروفيلات تكون كعقبات لمرور المياه وتسبب رسوب الطمى تدريجيا الى أن يصل القطاع الى شكله المكافىء للتصرف .

أما اذا كان الفرق كبيرا فتعمل الجسور على المنسوب وبعروضات أقل من الأورنيك مبتدئين من الشارب الخلفى للجسر مع توسيع وتعميق القطاع وترك بروفيلات لأحداث رسوب الطمى فى الترعة بقدر الامكان بأن تترك الترعة ملأى مدة طويلة أبان الفيضان مع تقليل انحدار المياه وكل طمى يرسب أكثر من القطاع يجب رفعه فى الجفاف لتكملة الجسور على الأورنيك .

واذا كان ناتج التطهير قليلا لدرجة لا تسمح بعمل الجسور على المنسوب وبعرض كاف تقريبا وجب توسيع العرض الكلى بتوسيع المساطيح وعمل حفر فيها بحواجز لتكوين الجسور .

وعلى أى حال ومهما كانت الظروف يجب عدم عمل حفر خلف الجسور بقصد تكميل هذه الجسور أو تعليتها لأن هذا الحفر يضعف الجسر ويفسد جزءا من الأرض ولا يمكن ردمها الا بعد مدة طويلة بواسطة النقل أو بواسطة رمى ناتج تطهير الترعة فيها بعد سنين عديدة ويمكن فى الحالات القصوى نقل الأتربة لتكوين الجسور من أماكن عالية ولكن هذه الطريقة تحتاج الى نفقات كثيرة .

الثانية — مكعب الحفر أكبر من مكعب الردم للجسور .

يجب فى هذه الحالة عمل الترعة على الأورنيك وكل الأتربة الزائدة تشون خلف الجسور فى أرض الزراعة ويكتفى بتأجير الأرض اللازمة لذلك وعدم نزع ملكيتها اذ أن الأهالى محتاجون دائما للأتربة فلا تمر بضع سنين الا وقد أزالوا هذه الأتربة واستعملوها فى زراعاتهم .

ويجب أن يكون التشوين بانتظام بميل ٣ : ٢ ويجب أن لا يزيد الارتفاع عن ٥ أمتار لأنه لو زاد عن ذلك لأصبح ثمن رفع الأتربة الى المسافات العالية أكبر ثمنا من ايجار جزء اضافى من الأرض .

ويجب عند عمل أورنيك الترع الكبيرة والرياحات خصوصا ما كان يطهر منها بالكراكات أن تعمل المساطيح بعروضات واسعة (٦ الى ١٢ مترا) للتمكن من عمل حفر لوضع ناتج التطهير كما سيأتى الكلام عن ذلك فى التطهير بالكراكات .

الفصل الثالث

الرى بالآلة

اذا كان منسوب الأرض المطلوب ريها اعلا من منسوب المياه المغذية فلا مندوحة من رفع المياه الى منسوب أعلا من الأرض حتى يمكن ريها واذا لم تكن كمية المياه الموجودة فى الترع كافية للرى أو اذا كانت هذه الترع بعيدة أو ليس بها مياه فى الوقت الذى يلزم فيه الرى فيمكن الاستعانة بالمياه الجوفية وذلك برفعها من منسوبها المنخفض الى المنسوب الذى تتمكن به من غمر اعلا بقعة فى الأرض المرتبة عليها و يسمى ذلك الرى بالآلة .

والرى بالآلة اليدوية اقدم عهدا من الحضارة الحالية وقد استعمله قدماء المصريين فى العصور السالفة كما يستدل على ذلك من الرسومات الهيروغليفية فى كل مكان . اما الرى بالآلات الميكانيكية فيرجع عهده الى منتصف القرن الماضى .

والالآت اليدوية هى النطالة والشادوف والطنبور والآلات التى تدار بالحيوان هى السواقى (نورية) على اختلاف انواعها والتوابيت وتستعمل قوة المياه فى الفيوم لادارة النوريه والتوابيت والطواحين والتربينات وتدار الآلات الميكانيكية بالبخار أو بالزيت أو بالبنزين (الآت بخارية أو ذات احتراق داخلى) وقد ابتدأت فى العصر الأخير طريقة الادارة بالكهرباء .

وطريقة الرى بالآلة غير طبيعية وتكلف الزارع كثيرا اذا قام هو بها وهى طريقة غير عادلة فى نفسها اذا بينما تعطى الحكومة مياها بالراحة فى مناطق مخصوصة يضطر الأهالى الى تكبد مصاريف ادارة آلاتهم الخصوصية فى مناطق اخرى مع أن المال الذى تحصله الحكومة فى المناطق الأولى ربما كان أقل منه فى الثانية ولكن لهذا الظلم الظاهر حكمته وفائدته فى الوقت الحاضر لأن تعميم الرى بالراحة مع عدم وجود شبكة كاملة من المصارف العمومية لرفع المياه منها الى البحر المتوسط يسبب ارتفاع طبقة المياه الجوفية ويزيد تطبيل الأرض فاذا لم توجد مصارف متعددة وفى كل بقعة لتصريف المياه الزائدة وتخفيض منسوب المياه الجوفية لكانت النتيجة وبالا ولكانت الخسارة عمومية لافردية كما هى الحال الآن .

ويجب أن لا يتبادر الى الذهن أننا نرمى الى أبطال طريقة الرى بالآلة وتعميم الرى بالراحة فى كل مكان اذ أن ذلك يدعو أحيانا الى ايقاع الضرر بمساحات واسعة نظرا الى استمرار المياه العالية حواليها كما تنتفع مساحات صغيرة عالية يمكن رفع المياه اليها بكلفة صغيرة نسبيا . انما نرمى الى سياسة قيام الحكومة نفسها برفع المياه الى المناطق العالية ذات المساحات الواسعة كصدر الدلتا والقليوبية .

يستعمل الرى بالآلة فى الوجهين القبلى والبحرى وهو أوسع نطاقا مما يتصوره الانسان لأول وهلة ويكاد يكون القاعدة العامة أثناء التحاريق .

ففى الوجه القبلى حيث لا تزال توجد طريقة الرى الحوضى تستعمل الآلات الرافعة للتمكن من الرى المستديم فى بعض مناطق الحياض ولرى السواحل التى على النيل وتوجد محطات طلمبات ضخمة لرى مساحات واسعة فى السواحل وداخل حوشات فى الحياض .

وقد زاد أخيرا استعمال الآلات الرافعة على الأبار التى تسمى عرفا بالارتوازية داخل الحياض نظرا لانتشار زراعة القطن خصوصا فى مديرية أسيوط وفى حياض اليوسفى .

وتستعمل الآلات اليدوية فى الصعيد وفى مصر الوسطى للارتفاعات الصغيرة على ضفاف الابراهيمية ولرى النبارى على ضفاف النيل أثناء الفيضان ولرى القيضى داخل الحياض من المياه الجوفية وتستعمل للارتفاعات الكبيرة من النيل فى قنا وأسوان .

أما فى الفيوم فنظرا للانحدارات الكبيرة فى الأرض فان عدد الآلات الرافعة فيها قليل وما كان منها موجودا يدار بقوة انحدار المياه نفسها .

وتحتاج أغلب أراضى الوجه البحرى الى رفع المياه لريها و يمكن تقسيمها الى أربعة مناطق :

(١) سواحل النيل — جميع سواحل النيل مرتفعة ولا تغمرها الا مياه الفيضانات العالية وبما أن مناسيب مياه النهر منخفضة جدا فى مدة التحاريق فلا بد للرى من رفعها و يمكن القول بأن الآلات المركبة على النيل تدار طول السنة تارة لرى السواحل وأخرى لرى الأراضى العالية الواقعة خلف جسور النيل .

(٢) المنطقة العليا من الدلتا — مناسيب أرض الزراعة فى جنوب مديرية القليوبية وجنوب مديرية المنوفية أعلا بكثير من مناسيب المياه فى الترع أثناء التحاريق وأعلا فى بعض الأماكن من مناسيب الفيضان المتوسط ولا تعلوها الا مياه الفيضانات الخارقة للعادة فهى تحتاج اذا على العموم الى الرفع أثناء التحاريق ويحتاج بعضها الى الرفع فوق ذلك فى جزء من فصل الفيضان يختلف طوله أو قصره باختلاف درجة الفيضان ويحتاج الباقى الى الرى بالآلة طول مدة السنة .

وقد قامت الحكومة بانشاء طلمبات لجزء من أراضى القليوبية كما سيأتى الكلام بعد و يرجو رجال مصلحة الرى والأهالى تعميم ذلك .

(٣) الدلتا الوسطى — عمل حساب الترع فى الدلتا الوسطى للرى بالراحة أثناء الفيضان بمناسيب عالية غير أن مناسيب التحاريق أوطى من أرض الزراعة ولا بد من رفع المياه للتمكن من الرى .

(٤) المنطقة الباقية من الدلتا أو أسفل الدلتا — ترى هذه المنطقة على العموم بالراحة طول مدة السنة .

ويجدر بالذكر هنا أن الترع المتعددة التى عملت فى العهد الماضى كان ينقصها كثير من قناطر الحجز التى يمكن بواسطتها جعل مناسيب المياه فى الترع متحكمة على الأراضى التى تروبها ولم يتم الحجز الكلى على القناطر الخيرية الا فى سنة ١٩٠٢ فكانت الضرورة تقضى الى الاكثار من الآلات الرافعة غير أن مصلحة الرى جادة فى تلافى هذه الحالة بتعديل طرق الرى وبحسين تخطيط الترع وبناء القناطر المختلفة ووضع مواسير الحجز فى الترع و بناء السدود الغاطسة مما كانت نتيجته تحسين نظام الرى تدريجيا حتى أخذ عدد الآلات الرافعة فى المناطق القديمة فى الدلتا يتناقص تدريجيا وقلت مدة ادارة الباقى .

وفى الملحق رقم ١٣ بيان للآلات البخارية المرخص لها بالاشتغال فى القطر المصرى لغاية ديسمبر سنة ١٩٢٧ للرى .

أقطار الطلمبات — قامت مصلحة الرى بعمل كشف لأقطار الطلمبات على اختلاف الزمامات وبنته على اعتبار ٥٠ مترا مكعبا فى اليوم للفدان الواحد وهو مستعمل الآن فى جميع القطر المصرى (ملحق رقم ١٢) .

وقد ظهرت عيوب هذا الكشف وكثرت الشكاوى منه خصوصا فى الوجه القبلى وفى الأراضى الرملية وكان ذلك طبيعيا للأسباب التى ذكرناها عند الكلام على المقننات المائية فشكلت وزارة الأشغال لجنة للنظر فى تنقيحه ظهر من تقريرها أنه يجب عدم التعويل على تقرير أقطار الطلمبات لضمان تصرف ثابت اذ أن صناعة الطلمبات قد تحسنت لدرجة كبيرة فى بعض المصانع حتى تمكنت أن تنشىء طلمبات تعطى تصرفا يساوى فى بعض الأحيان ضعف ما تعطيه الطلمبات القديمة فى حالة تساوى القطر ودرجة الرفع واقترحت الاكتفاء بتقرير أقطار المواسير التى تأخذ من الترع فتصب فى آبار تأخذ منها الطلمبات حرة .

محطات طلمبات الرى التابعة للحكومة — لما تم بناء القناطر الخيرية ووجد أنها لاتقوى على تحمل الحجز الذى صممت لأجله فكر مهندسو الخديوى اسماعيل فى اعادة بناء هذه القناطر أو فى بناء قناطر أخرى ولكنهم رجعوا عن هذه الفكرة نظرا لحرج الحالة الاقتصادية فى البلد وقتئذ غير أنه لما كان النفوذ الادارى قد قل أيضا وصعب على القائمين بالأمر استخراج الأنفار الكافية من العونة لتطهير ترع الوجه البحرى تطهيرا صيفيا يضمن دخول المياه فى الرياحات مع انخفاض منسوب أمام القناطر فكرت نظارة الأشغال العمومية فى سنة ١٨٨٠ لرفع منسوب المياه الصيفية فى ترع الوجه البحرى فى تركيب طلمبات كبيرة تديرها آلات ضخمة على أفمام الرياحات لرفع المياه أمام القناطر الخيرية الى المنسوب المطلوب أعنى لرفع ٣ متر أو ٤ متر ودرست مشروعات كبيرة لذلك تركت أغلبها بلا تنفيذ .

وفى سنة ١٨٨٥ تم تنفيذ هذه الفكرة فى مديرية البحيرة بتركيب محطتين للطلمبات احداهما عند بلدة الخطاطبة لتغذية رياح البحيرة الذى كان يسمى رياح الخطاطبة فى ذلك الوقت (ك ٤٠٠,٠٠٠

من رياح البحيرة الحالى) والأخرى عند العطف لتغذية ترعة المحمودية وكان الايراد الصيفى لمديرية البحيرة كلها ما بين سنة ١٨٨٥ وسنة ١٨٩٠ يعطى لها من هاتين المحطتين .

ولقد تكونت شركة فى سنة ١٨٨٠ للقيام بهذا العمل كان من شروطها توسيع وتعديل محطة طلمبات العطف التى أنشأها الخديوى سعيد باشا لامداد ترعة المحمودية وانشاء محطة جديدة عند الخطاطبة وكان يجب رفع المياه فى محطة العطف ٢,٧٠ مترا وفى الخطاطبة ٣,٠٠ متر وكان يجب أن يكون التصرف ١ ½ مليونا فى اليوم لكل محطة ووصل هذا التصرف فعلا فى سنة ١٨٨٨ الى ١,٧٨٠,٠٠٠ متر مكعب فى اليوم فى محطة العطف و ٢,٣٧٢,٠٠٠ متر مكعب فى اليوم فى محطة الخطاطبه .

وفى سنة ١٨٩٠ تم تعديل رياح البحيرة وعمل مأخذه أمام القناطر الخيرية فبطل عمل هاتين المحطتين ونقلت طلمبات الخطاطبة الى المكس لاستعمالها للصرف واقتصر استعمال محطة العطف أثناء طفى الشراقى من يوليه ألى ١٠ أغسطس وفى بعض الأحيان فى شهر أبريل وذلك لزيادة الايراد فى مديرية البحيرة فى السنين التى تكون فيها المناوبات الصيفية مبكرة وزراعة القطن متأخرة .

وقد قامت وزارة الأشغال فى سنة ١٩٢٤ بتغيير الطلمبات والآلات فى محطة العطف واصبحت هذه المحطة مكونة كالآتى :

عدد (٢) ماكينة ديزل طراز M.A.N قوة ١٢٠ حصانا فعليا سرعة ١٩٠ دورة فى الدقيقة . عدد السلندرات اثنان وقطر السلندر ٣٦٥ ملليمترا والمشوار ٥٣٠ ملليمترا .

تدير عدد (٢) طلمبات مركزية طاردة (W. H. Allen & Son) بالسير . قطر ماسورة المص ٤٠ بوصة وقطر ماسورة الطرد ٤٠ بوصة مقدار التصرف ٢,٢٠ مترا مكعبا فى الثانية الواحدة وعدد اللفات ٢١٦ لفة فى الدقيقة .

عدد (٤) ماكينة ديزل طراز (Williams R) قوة كل منها ٣٣٥ حصانا فعليا . سرعة ٢٢٠ دورة فى الدقيقة . عدد السلندرات أربعة . قطر السلندر ٣٨٠ ملليمترا والمشوار ٥٦٠ ملليمترا .

تدير مباشرة عدد (٤) طلمبات مركزية طاردة بمروحتين طراز (جوين) قطر ماسورة المص ١,٢٧٠ مترا وقطر ماسورة الطرد ١,٩٣٠ مترا ومقدار التصرف ٦,٤ مترا مكعبا فى الثانية الواحدة عند دورانها ٢٢٠ لفة فى الدقيقة .

عدد (٧) ماكينة نصف ديزل طراز Bates الانجليزى قوة كل منها ٨٠ حصانا فعليا . سرعة ١٨٠ دورة فى الدقيقة . سلندر واحد نايم قطر ٤٩٤,١١ ملليمترا ومشوار ٦٣٥ ملليمترا . تدير عدد (٧) طلمبات مركزية طاردة طراز (W. Allen & Snos) تدار بالسير وقطر ماسورة المص ٤٠ بوصة والطرد ٣٥ بوصة ومقدار التصرف ١,٩٨٠ مترا مكعبا فى الثانية . عدد دورانها ٢١٦ لفة فى الدقيقة .

والكشف الآتى يبين مكعبات المياه المرفوعة فى السنين الأخيرة وفترات الأدارة :

السنة	ابتداء الادارة	انتهاء الادارة	طول الدور باليوم	كمية المياه المرفوعة بمليون الأمتار المكعبة
١٩٢١	٢٩ يونيه	١٥ أغسطس	٤٨	٨٣٫٥
١٩٢٢	٤ أبريل	٢ مايو	٢٨	٣٤٫٥
	٢ يوليه	١٦ أغسطس	٤٥	٨٩
١٩٢٣	٧ أبريل	١٤ مايو	٣٧	٣٧
	١ يوليه	١٣ أغسطس	٤٤	١٠٣٫٥
١٩٢٤	١٩٢٣/١٢/٢٨	٥ فبراير	٣٩	٤٧٫٩٣٧٨٢٠
	٣ يوليه	١١ أغسطس	٤٠	١٠١٫٢٧٦٧٩٥
١٩٢٥	١٣ مارس	٢٧ أبريل	٤٥	٥٠٫٦٥٥٥٠٩
	١٣ يوليه	١٣ أغسطس	٣١	٦٨٫٠٤٨٠٠٠
١٩٢٦	٨ يناير	٤ فبراير	٢٨	٢٤٫٨٠٦٣٠٠
	٣٠ مارس	٥ مايو	٣٦	٦٨٫٣١٨٠٠٠
	١ يوليه	١٢ أغسطس	٤٣	٩٢٫٠٦٤٠٠٠

طلمبات الكريمات وطلمبات الليسى — على البر الأيمن من النيل ما بين كيلومتر ١١٩,٠٠٠ وكيلومتر ٢٩,٠٠٠ أمام القناطر الخيرية بمديرية الجيزة أرض تبلغ مساحة المتزرع منها ٤٦,٠٠٠ فدان كانت الى سنة ١٩٠٩ تروى ريا نيليا بواسطة ترعة الخشاب النيلى التى تأخذ من النيل مباشرة عند بلدة الكريمات مقابل قناطر قشيشة المشهورة الكائنة قبلى بلدة الواسطى .

وفى سنة ١٩٠٩ رأت الوزارة تحويل حياض هذه المنطقة الى الرى المستديم بتركيب آلات رافعة لها وقسمتها الى منطقتين احداهما من الكريمات الى الصف ويطلق عليها اسم مركز أول أطفيح والثانية من الصف الى مصر القديمة ويطلق عليها اسم مركز ثانى اطفيح .

ولرى مركز أول أطفيح الذى تبلغ مساحته ٢٣٦٨٥ فدانا أقيمت أربع طلمبات فى الكريمات تأخذ من النيل مباشرة وتصب فى ترعة قصيرة اسمها حوض طلمبات الكريمات يبلغ طولها نحو مائة متر تمد ترعة الخرقان التى طولها ٣٣ كيلومترا ومجاورة لجسر النيل فى طول المركز وتغذى ترعة البرميل المارة بوسط المركز لآخره . ومن هذه الترعة الأخيرة تتفرع ترعة اسمها ترعة مسجد موسى تجاور حدود المتزرع من الجهة الشرقية .

ولرى مركز ثانى أطفيح الذى تبلغ مساحته ٢٢٠٧٣ فدانا أقيمت ثلاث طلمبات بالليسى تأخذ من النيل بواسطة قنطرة ذات فتحتين اسمها قنطرة مأخذ طلمبات الليسى وتصب هذه الطلمبات

بحوض طلمبات الليسى وهى ترعة طولها ١٤٠٠ متر تقريبا وتتفرع منها ترعة كفر طرخان المجاورة لجسر النيل وترعة الحاجر المجاورة لحدود الوادى من الجهة الشرقية وعلى بعد ١٠,٥٠٠ كيلو متر من فم ترعة الحاجر بناحية غمازة الصغرى تتفرع ترعة اسمها ترعة الخشاب الصيفى وهى جزء من ترعة الخشاب النيلى تحول صيفيا .

وتعطى كل طلمبة من هذه الطلمبات تصرفا يقدر متوسطه بمقدار ١٣٥,٠٠٠ متر مكعب فى أربعة وعشرين ساعة .

وبالنظر الى الارتفاع الكبير لأرض الزراعة عن مناسيب مياه التحاريق والى قلة عرض الأرض المتزرعة فان النيل يعتبر مصرفا عموميا للمنطقة مدة الصيف ولذلك لم تعمل بها مصارف أخرى مما أدى الى تلف بعض هذه الأراضى بالنشع فى سنة ١٩١٦ و ١٩١٧ التى كان فيها فيضان النيل عاليا وفوق المتوسط بكثير .

وتربة أرض هذه المنطقة من النوع الذى يرشح كثيرا وبما أنها محدودة من الشرق بجبل المقطم فانها تحتاج الى مياه كثيرة ويقدر المقنن المائى فيها مرة ونصفا تقريبا أكثر من مثيلها غرب الجيزة .

وفى زمن الفيضان تروى ترعة الخشاب النيلى عند ما يصل منسوب النيل أمام فمها الى ٢٤,٨٠ مترا جميع مركز ثانى أطفيح ريا بالراحة وفى هذه الحالة تبطل طلمبات الليسى ويحصل ذلك عادة فى المدة من أول أغسطس الى آخر سبتمبر من كل سنة واذا زاد عن هذه الدرجة فانه يمكن رى أجزاء من مركز أول أطفيح بالراحة كذلك .

محطات طلمبات أبى المنجا — المنطقة الواقعة فى الجزء الجنوبى من مديرية القليوبية ما بين ترعة الشرقاوية وترعة الباسوسية مرتفعة جدا وتحتاج لريها الى رفع المياه فى فصلى الربيع والصيف وفى مبدأ الفيضان ونهايته اذا كان ذلك الفيضان متوسطا أعنى طول السنة ما عدا الفترة التى بين ٢٠ أغسطس و ١٠ أكتوبر فى المتوسط .

ولما كان أغلب ملاك الأراضى ممن لا يقوون على تركيب طلمبات خصوصية صرحت الحكومة فى الماضى الى أحد الافراد بتركيب طلمبة لرى ما ينوف عن العشرة آلاف فدان فأرهق الأهالى فى أجور الرى وعلت الشكوى من معاملته ففكرت الحكومة بعد انتهاء أجل رخصته فى القيام بنفسها فى تركيب طلمبات لرى هذه المنطقة وابتدأت فى العمل فى سنة ١٩١٦

وأهم ترع هذه المنطقة هى ترعة أبو المنجا التى تأخذ من النيل مباشرة على بعد ١٥٠ مترا أمام فم ترعة الباسوسية الجديد فقررت الحكومة تركيب الطلمبات عند فم أبى المنجا وتعديل هذه الترعة تعديلا يجعلها بمثابة ترعة رئيسية لجميع المنطقة واتفقت مع شركة هليو بوليس على استئجار التيار الكهربائى من محطة القوة المحركة التابعة للشركة والواقعة عند فم الشرقاوية لادارة هذه الطلمبات .

تم تركيب الجزء الأكبر من محطة الطلمبات فى سنة ١٩١٦ ولكن نظرا لما استدعاه تغيير نظام الرى فى هذه المنطقة من توسيع الترع وتعديل تخطيطها وعمل جسور لها وتطهيرها على الأورنيك وانشاء امتدادات لبعضها وبناء قناطر ومواسير حجز وكبارى وخلافه . ونظرا للصعوبات العديدة التى لاقتها الوزارة فى اقناع الأهالى للاتفاق على الرى من طلمبات الحكومة مع ما فى ذلك من المنفعة الحقيقية والفائدة المادية لهم اذ أن المالك للطلمبات الأولى كان يطلب منهم قنطارا من القطن كأجر لرى الفدان والحكومة تطالبهم بأجر قدره ٧٥ قرشا عن الفدان للرى لم ينتفع من المحطة الجديدة فى سنة ١٩١٦ سوى ١٣,٠٠٠ فدان .

ولما رأى أصحاب الأراضى المتاخمة لمنطقة الـ ١٣,٠٠٠ فدان اتقان توزيع المياه وحسن ادارة الحكومة أقبلوا طالبين الاتفاق وخصوصا أصحاب الطلمبات الخصوصية التى كانت تكلفهم ادارتها أكثر بكثير مما تتقاضاه الحكومة لرى أراضيهم فاتسع المشروع تدريجيا الى أن وصل الزمام فى سنة ١٩٢٧ ٢٧,٥٠٠ فدان .

وتتقاضى الحكومة اجرا اضافيا قدره ٢٥ قرشا عن الفدان الواحد فى حالة الاضطرار للرى أثناء الفيضان .

محطة طلمبات البولاقية — هذه المحطة لم تعمل بعد ولكن مشروعها قيد التنفيذ وهى لرى المنطقة المتاخمة لمنطقة أبى المنجا والواقعة بين ترعة الشرقاوية والترعة الاسماعيلية والبالغ مساحتها نحو ١٠,٠٠٠ فدان ومشروع الرى فيها يماثل من كل الوجوه مشروع أبى المنجا .

محطة طلمبات الأميرية — بنيت هذه المحطة لرى الأراضى الواقعة على الشاطئ الأيمن للترعة الاسماعيلية ما بين غمره ومسترد وكفر الجاموس أثناء الفيضان وهى مساحة تقرب من الخمسة آلاف فدان عالية لدرجة لا تركبها مياه الفيضان .

ولما كانت سنة ١٩٢٢ رأت الحكومة استعمال هذه الطلمبات لرى ٤,٣٠٠ فدان من المنطقة ريا صيفيا أيضا وعملت اللازم لتعديل الطلمبات وتقوية الآلات وتحسين نظام الرى وهى الآن ناجحة تمام فى غرضها الأول أثناء الفيضان بلا أجر والثانى فى أثناء التحاريق بأجر وقدره مائة وخمسين قرشا .

محطات طلمبات الحياض المنعزلة فى قنا وأسوان — بمديريتى قنا وأسوان عدد كبير من الحياض المنعزلة تبلغ مساحتها حوالى ٥٢,٠٠٠ فدان تختلف أغلب أراضيها شراقى سنويا لارتفاع منسوبها عن درجات الفيضان ولا يمكن ضمان ريها ريا حوضيا الا بواسطة الرفع ولذلك تقوم وزارة الأشغال الآن بتنفيذ مشروع تركيب آلات رافعة لهذه الحياض لضمان الرى النيلى والشتوى فى الوقت الحاضر وللرى الصيفى عند ما تتوفر الايراد بانشاء الخزانات .

ويتلخص المشروع فى اقامة محطة توليد قوى محركة عند اسنا بتركيب تور بينين بخاريين لتوليد ٢٥٠٠ كيلوواط فى كل منهما ونقل الكهرباء على أسلاك مجموع طولها ١٢٠ كيلومترا لادارة أربعة عشرة طلمبة اختيرت مواقعها فى الأماكن المناسبة لضمان رى هذه الحياض .

ولقد حسبت هذه الطلمبات لرفع يختلف بين نصف متر وتسعة أمتار .

واذا تم مشروع الاستفادة بمياه خزان أسوان كقوة محركة كهربائية ستدار هذه الطلمبات بواسطة التيار الكهربائى من أسوان .

الفصـــل الرابع

الرى فى الفيوم

الوصف الجغرافى — مديرية الفيوم واحة الى يسار نهر النيل تكتنفها الصحراء الغربية من جميع الجهات ويصلها بوادى النيل فجوة ضيقة هى الوادى المـار وسطه بحر يوسف فيما بين اللاهون وهوارة المقطع .

ولقد كان فى العصور الخاليـة ما يسمى الآن مديرية الفيوم مغمورا بالمياه بصفة بحيرة متصلة بالنيل بواسطة بحر يوسف وما الأراضى الزراعيـة الحالية الا رواسب الطمى التى كان يحملها النيـل سنويا الى تلك البحيرة التى لم يبق منها الآن سوى ما نسميه بحيرة قارون ومساحتها نحو ٥٠ ألف فدان بينما كانت المساحة فى المـاضى تتجاوز النصف مليون من الأفدنة .

انحدارات أرض الفيوم (انظر الرسم رقم ١٢)

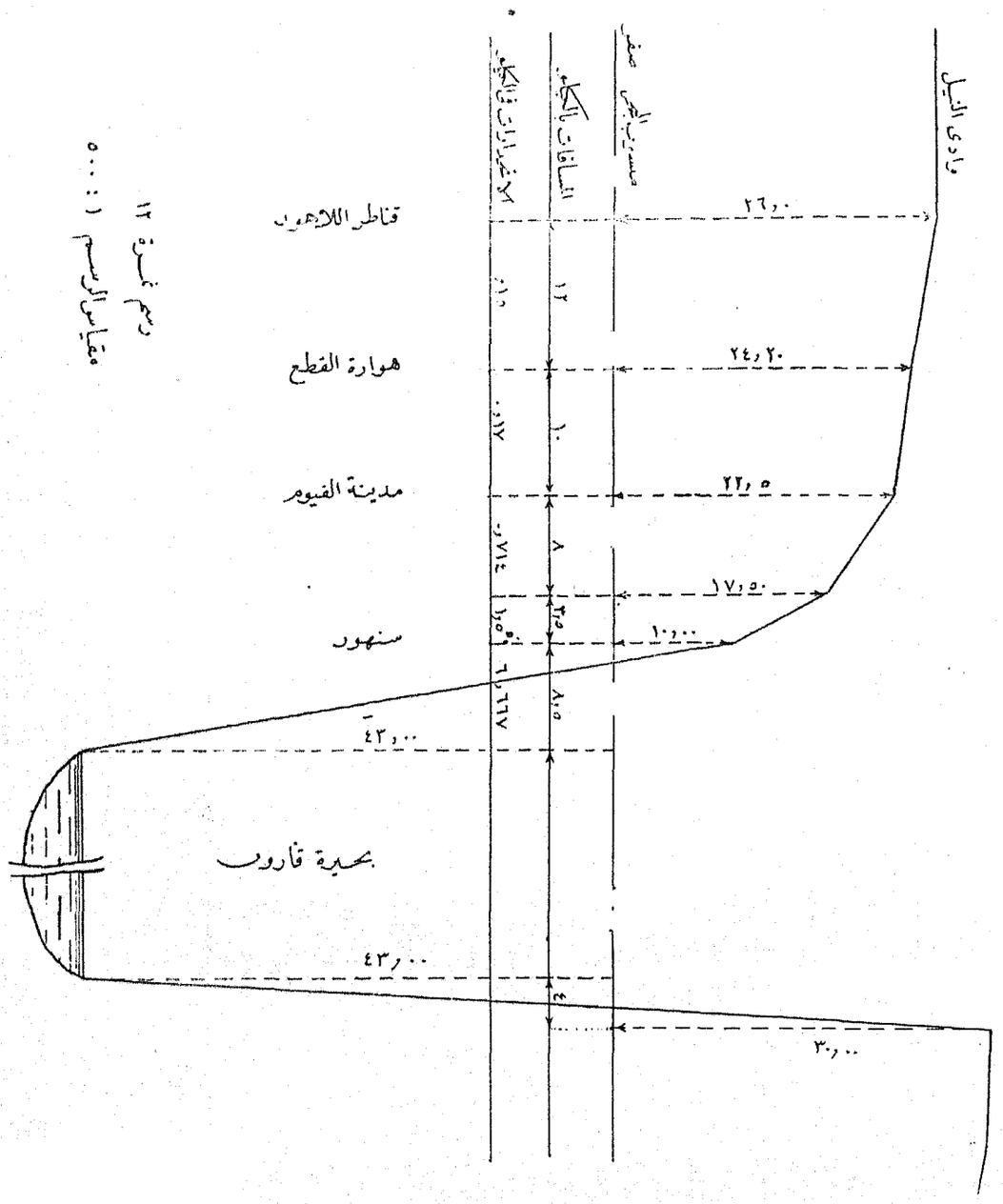
تمتاز الفيوم عن باقى أقاليم القطر المصرى بشـدة انحدار أراضيها لا سيمـا فى الجزء الشمالى فان مناسيب أرض الزراعة التى تبلغ نحـو ٢٦,٠٠ متر فوق سطح البحر عند قناطر اللاهون تهبط الى منسوب ٢٤,٢٠ عند هوارة المقطع كيلو ١٢,٠٠٠ والى منسوب ٢٢,٥٠ عند مدينـة الفيوم كيلو ٢٢ ثم يزاداد الانحـدار بين الفيوم وسنهور الى البركة .

ترع الفيوم وطريقة توزيع المياه — تستمد مديرية الفيوم جميع مياه الرى من طريق بحر يوسف عند اللاهون وعلى هـذا البحر عند الكيلو ١٢ تقريبـا قنطرة هواره الغرض منها الحجز الى المنسوب اللازم لأمداد ترعة عبد الله وهى التى كانت تسمى قبلا بحر سيلا وهى تروى جميع الاطيان المحصورة بين الجبل شرقا الى الخور العظيم المسمى بخور بحر طامية من جهه الغرب أو مايقدر بنحو ٦٥ الف فدان تقريبا .

اما الجناح الغربى للمديرية فيروى من ترعة حسن واصف التى تغذى فرعيها الكبيرين الغرق والنزله وهاتان الترعتان تريان معا المساحة البالغ قدرها ١١٠ الف فدان المحصورة من الغرب بالصحراء ومن الشرق بخور الشحات وخور وادى النزله .

اما قلب المديرية أى المساحة المحصورة بين مصرف خور بحر طامية من الشرق وخور الشحات ووادى النزله من الغرب فتريها الترع الرئيسية الآتية :

عروس ... ... تأخذ من يسار بحر يوسف وزمامها ١١,٠٠٠ فدان
الاعلام ... ... « يمين « « ١٠,٠٠٠ «



رسم نمرة ١٢
مقياس الرسم ١ : ٥٠٠٠

تنهله	تأخذ من يمين بحر يوسف وزمامها		٢١,٠٠٠	فدان
سنورس...	«	«	٢٦,٠٠٠	«
الزاوية	«	«	١١,٠٠٠	«
سنهور	«	«	١٥,٠٠٠	«
سرو	«	«	١٢,٠٠٠	«
تلات	« يسار	«	١٠,٠٠٠	«
رسيا	«	«	١٩,٠٠٠	«

وذلك بخلاف بعض فروع صغيرة اخرى تأخذ من بحر يوسف مباشرة .

ويبلغ اجمالى زمام المديرية ٤١٣,٠٠٠ فدان منها ٣١٠,٠٠٠ فدان مزروعة الآن .

المناوبات الصيفية — تنقسم مديرية الفيوم مدة المناوبات الصيفية الى قسمين أو ب بخلاف جميع مناطق القطر الاخرى وذلك راجع لطريقه توزيع المياه بها .

ولا يصح اطلاق اسم ترعة رئيسية بالفيوم الاعلى الترع الآتية :

(١) بحر يوسف

(٢) ترعة عبد الله وهي من الفم الى قنطر حجزة السكة الحديد

(٣) ترعة حسن واصف

(٤) ترعة بحر النزله الى حجز المنيا .

هذه هى الترع التى توجد بها المياه دائما ولاتستمر المياه فى باقى الترع الا اثناء دور الادارة فقط وتقفل تماما فى دور البطاله اما مدة المناوبة فيبتدأ فيها بسبعة ايام ادارة ومثلها بطالة ويستمر ذلك من تاريخ البدء بتنفيذ المناوبة الصيفية الى ان تصبح المياه غير كافية فيزدادا لدور الى ثمانية وثمانين والاقتسعة وتسعة أو أكثر تبعا لشحة المياه .

فعمل المهندس لضبط المناوبة يكاد يكون مقصورا على الترع أو الاحباس الرئيسية الأربع بادية الذكر أما باقى الترع فالتوزيع فيها اضطرادى Automatic بالاعتاب والترعة تقفل تماما عند نهاية الدور فلا يستطاع الرى وقت البطالة .

طريقة توزيع المياه — تختلف طريقة توزيع المياه فى الفيوم عن باقى القطر ويرجع ذلك الى الانحدار الكبير فى الترع وفى أرض الزراعة مما دعى الى اتباع طريقة خاصة للتوزيع بواسطة برابخ ذات أعتاب .

فالنقطة الوحيدة التى يستطيع ان يتمكن منها باشمهندس المديرية من توزيع المياه بأى ترعة هى قنطرة فم الترعة فقط عند مأخذها من احدى الترع الرئيسية فاذا مرت المياه من الفم خرج الأمر من يده ووزعت المياه نسبيا بين مختلف الفروع عند وصولها لأول نصبه .

والنصبة هى قنطرة حجز عاديه بوسط الترعة أمامها والى جانبها قنطرة عادية أو اكثر لأقام الفروع الا أن بها أعتابا مبنية الى ارتفاع مخصوص لتقوم بتنظيم المياه عوضا عن أخشاب الغا أو البوابات الحديد (انظر اللوحة رقم ٦ التى تبين نصبة الأباعد على بحر الربع الغربى) .

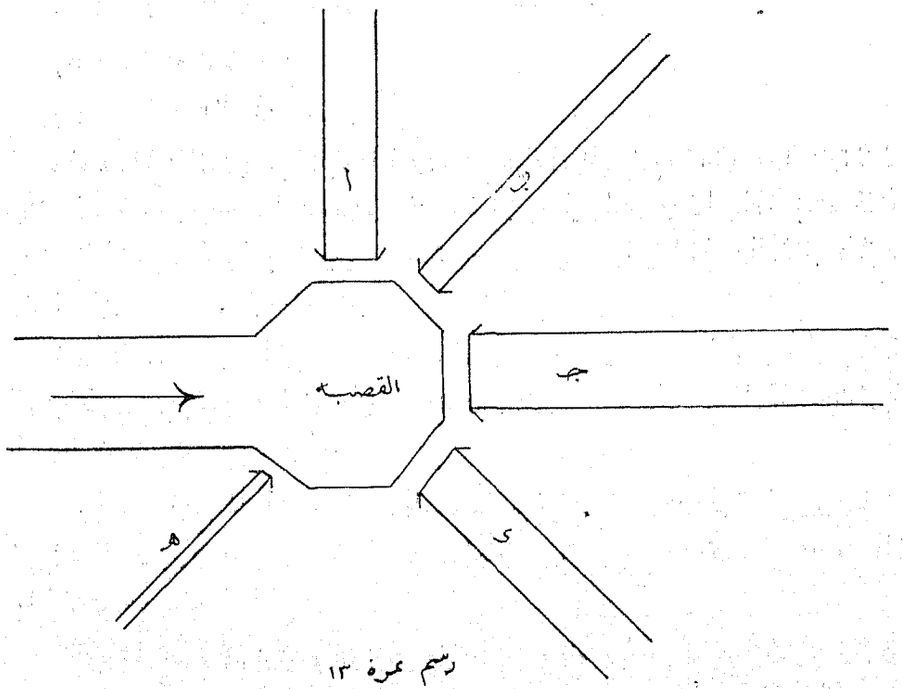
ولما كان قانون تصرف الأعتاب الحرة هو :

$$ت = \frac{٢}{٣} م \times ط \times ع \sqrt{٢ جـ ع}$$

$$Q = \frac{2}{3} c \times l \times h \sqrt{2 g h}$$

ولما كانت أعتاب الفروع بأى نصبة على منسوب واحد فبالتبعية يكون ارتفاع المياه (ع) على النصبة واحد فى كل لحظة .

وعلى ذلك تكون الكميات $\frac{٢}{٣} م ع \sqrt{٢ جـ ع}$ عبارة عن معامل ثابت فى كل وقت . فيكون تصرف أى عتب بالنسبة لتصرف أى عتب آخر بالنصبة نفسها كنسبة سعة كل منها للآخر . مثال ذلك (انظر الرسم رقم ١٣)



رسم نمرة ١٣

اذا كانت سعة عتب الفرع الرئيسى جـ أربعة امتار وكان زمامه ٨٠٠٠ فدان وكان زمام الفروع الاخرى هى :

فرع	(ا)	٥٠٠٠ فدان
«	(ب)	٣٢٠٠ «
«	(د)	٥٣٠٠ «
«	(هـ)	٢٠٠ «

فان سعة أعتاب هذه الفروع يجب أن تكون .

(ا)	=	٢,٥٠ مترا
(ب)	=	١,٦٠ «
(د)	=	٢,٦٥ «
(هـ)	=	٠,١٠ «

والمياه التى تسقط خلف الاعتاب أ و ب وجود تصل الى نصب أخرى حيث توزع نفسها من جديد نسبيا بين جميع الفروع المبنية أعتابها طبقا للمسائح التى عليها ويستمر تقسيم المياه الى نهاية كل ترعة بالطريقة نفسها الى أن تصبح جميع الفروع الآخذة من النصبة خصوصية ولاشأن لمصلحة الرى بها .

وطريقة توزيع المياه بالأعتاب بالكيفية السابق شرحها نظريا طريقة حسنة جدا وهى ليست وليدة أحد المفكرين من عصرنا الحاضر بل هى الطريقة التى أملتها طبيعية أرض الفيوم وشدة انحدار مياهها على المزارعين منذ أكثر من ألف سنة . والكثير من النصب الحالية لاسيما الصغيرة منها المبنية بالطوب الأحمر والحجر حلت محل سدود من جزوع النخل كانت تستعمل فى الماضى بمثابة أعتاب للتوزيع بين مختلف الفروع .

الا أنه لما زاد اتساع الأراضى التى تزرع ولا سيما بذيول الترع وجد أن الماء الواصل للنهايات أقل كثيرا من المقدر بحسب ما يعطى من الفم أو ما يصل الى عتب أول نصبة .

وقد كانت الفكرة متجهة دائما الى ما تمليه البداهة وهو حيث أن المياه توزع بين الفروع يجعل سعة أعتابها بنسبة الزمام فان الاحتكاك بالفتحة التى سعتها ٥ سنتيمترات مثلا يكون أكثر منه فى الفتحة التى سعتها ٣ متر فكانت مثل هذه الفتحة الصغيرة تجبر مثلا الى ½ ٥ سنتيمترات أو ما أشبه ذلك من باب التساهل .

ولكن التجارب التى أجريت بقناطر الدلتا أثبتت أن مثل هذه الفتحات الصغيرة تسحب مياها أكثر من حصتها بما يوازى ٣٠ الى ٥٠ فى المائة بل أكثر .

وكانت الفتحات بمدرية الفيوم جميعها تبنى ذات أركان نصف قطرها ٢٥ سنتيمترا سواء أكانت سعة العتب خمسة أمتار أم ٢ سنتيمتر أم سنتيمترا واحدا .

ولكن ثبت من التجارب أن شكل هذه الأركان له تأثير كبير على تصرف الفتحة وأنه لضمان التوزيع النسبي بين جميع الفروع يجب أن يقل قطر دوران الأركان حسب ما هو مبين على اللوحة رقم ٧ .

وقد طبقت نتيجة التجارب التي تمت بقناطر الدلتا على بعض الترع التي كان لا يصل لنهايتها أكثر من نصف حقها فكانت النتيجة باهرة للغاية وكان التوزيع نسبيا سواء أكان بأول نصبه على الترعة أم بآخر نصبه بذيلها على بعد ٢٥ أو ٣٠ كيلو من الفم .

الالات الرافعة بالفيوم — أن الأراضي التي تروى بالالآت بالفيوم قليلة جدا ولا يتجاوز عدد وابورات الري عاليها الثلاثين ولا توجد سواقي المواشي الا في صدر المديرية حول مدينة الفيوم أو سواحل اليوسفي وقد لا تتجاوز مساحة الأطيان التي تروى بالآلات بعموم المديرية ٦٠٠٠ فدان أما باقي الزمام فيروى جميعه بالراحة طول السنة .

على أنه من أهم مظاهر الفيوم وجود سواقي الهدير بها وهذه السواقي تدار بتيار الماء وتروى الواحدة منها من ٣٠ الى ٤٠ فدانا في الأسبوع .

طواحين الهدير — ويوجد على كثير من الترع والمصارف طواحين تدار بتيار الماء لطحن الحبوب ويبلغ عددها بالمديرية نحو ٢٥٠ طاحونة وقد تعطى الطاحونة الواحدة ايرادا قدره ١٥٠ جنيها مصريا في السنة دون أن تكلف صاحبها شيئا تقريبا بعد مصاريف انشائها .

وهذه الطواحين فضلا عن فائدتها هذه فانه بسبب حجز المياه امامها تقليل من الانحدار الشديد بالترعة أو المصرف وتصون حروفهما من التآكل .

وقد فكرت وزارة الأشغال اخيرا في الاستعانة بسقوط المياه في مصرف الوادي لتوليد الكهرباء لإدارة طلمبات رافعة لصرف المياه في منطقة الغرق التي تبلغ مساحتها حوالي العشرين الفا من الفدادين اسوة بما عملته مصلحة البلديات من الانتفاع بسقوط المياه من هذا المصرف عند دير العزب لتوليد الكهرباء لإنارة مدينة الفيوم وتغديتها بالمياه .

الفصل الخامس

ترع الري المستديم في القطر المصري

يمكن تقسيم الأراضي التي تروى ريا مستديما في مساحات واسعة في القطر المصري الى أربعة أقسام :

(١) مصر الوسطى .
(٢) شرقي الدلتا .
(٣) غربي الدلتا .
(٤) وسط الدلتا .

١ — مصر الوسطى

يشمل القسم البحري لمديرية أسيوط ومديريات المنيا وبني سويف والفيوم والجيزة وزمامه حوالي المليون من الأفدنة من ذلك حوالي ٩٥٠ ألف فدان تروى من ترعة الابراهيمية و ٤٦ ألف فدان شرقي النيل بمديرية الجيزة تروى بالآلات من محطتي طلمبات الكريمات والليسي .

ترعة الابراهيمية — تأخذ هذه الترعة من النيل أمام قناطر أسيوط عند بلدة أسيوط وهي أكبر ترعة في القطر المصري أنشأها المرحوم بهجت باشا سنة ١٨٧٣ .

وكانت تأخذ هذه الترعة قبل انشاء قناطر أسيوط من النيل مباشرة بدون قنطرة فم فكان مقدار تصرفها متوقفا على حالة النهر يتراوح بين ٢٥ و ١٠٠ م٣ في الثانية أيام الصيف وكانت مساحة الأراضي المنتفعة من الترعة نفسها ٢١٣ ألف فدان في أسيوط والمنيا وبني سويف ومن بحر يوسف ٣٣٠ ألف فدان في الفيوم أي إن مجموع الزمام كان ٥٤٣ ألف فدان .

وقد كان الطمي الذي يرسب في الترعة كثيرا وتكاليف تطهيره باهظة ففكر السير هربرت براون سنة ١٨٨٦ في تقليل كمية الطمي فأنشأ عدة رؤوس حجرية متقابلة عمودية على المجرى ومتباعدة على مسافة ٢٥٠ مترا فأتت بنتيجة حسنة شجعته على الاستمرار في تعميمها الى الكيلو متر ٥٦ الا أن الكيلو متر الأول كان لا يزال كثير الطمي فأنشأت فيه مصلحة الري في السنين الأخيرة رؤوسا اضافية في منتصف المسافة بين الرؤوس الأولى أي على ابعاد ١٢٥ مترا فأتت بالنتيجة المطلوبة وهي تقليل الطمي الراسب .

ولما تم انشاء خزان أسوان سنة ١٩٠٢ وبنيت قناطر أسيوط وقنطرة فم الابراهيمية أصبح من الميسور التحكم فى ايراد الترعة وأمكن رفع مناسيب المياه فيها بمقدار الحجز على قناطر أسيوط ونظرا لزيادة الايراد الصيفى بمقدار المخزون فى أسوان ورغبة فى الانتفاع بجزء كبير منه قامت مصلحة الرى ابتداء من سنة ١٨٩٧ بتوسيع مجرى الابراهيمية وتعميقه ليحمل تصرفا يسمح بتحويل ٤٠٥ ألف فدان من نظام الرى الحوضى الى نظام الرى المستديم وهو الذى قام بعمله حضرة صاحب المعالى اسماعيل سرى باشا — وبزيادة المنزرع فى الفيوم فزاد متوسط الصرف من ٥٥ م٠م فى الثانية فى الصيف الى ١٤٥ م٠م .

وتمد هذه الترعة فى مبدأ الفيضان حينما يكون متوسط التصرف ٧٥٠ م٠م فى الثانية حياض غرب مديرية أسيوط بالمياه الحمراء بواسطة قناطر بين الفم وقناطر ديروط .

وتبعد قنطرة فم الابراهيمية عن مجرى النيل بمسافة ٤٠٠ متر وهى ذات تسعة فتحات عرض الواحدة خمسة أمتار وتسير متجهة الى الشمال حتى تصل ديروط عند الكيلو متر ٦٢ حيث توجد قناطر ديروط الشهيرة وهى أول قناطر توزيع على الترعة وعندها يبدأ الرى الصيفى ويأخذ بحر يوسف الذى يغذى نيليا الحياض الواقعة غرب مجراه وصيفيا مديرية الفيوم وبحرى مديرية الجيزة .

ويبلغ عرض الابراهيمية خلف ديروط ٤٩,٠٠ متر ومنسوب الفيضان (٤٥,٥٠) مترا وعمق المياه ٤,٢٢ مترا ثم تسير الترعة شمالا مخترقة مديرية المنيا وبنى سويف موازية للسكة الحديد وتقع عليها القناطر المبينة فى الكشف الآتى :

اسم القنطرة	موقعها بالكيلومتر من الفم	عدد الفتحات	سعة الفتحات بالمتر	منسوب الفيضان أمام	منسوب الفيضان خلف	عرض القاع بالمتر
حافظ	٩٣,٠٠٠	٧	٣,٠٠	٤٢,٩٠	٤٢,٤٠	٣٥,٥٠
المنيا...	١٣٦,٣٢٠	٥	٣,٠٠	٤٠,٨٠	٣٩,٨٠	٣٥,٢٥
مطاى	١٦٦,٥٠٠	٦	٢,٥٠	٣٦,٩٠	٣٦,٥٥	٣٢,٠٠
مغاغة	١٩٣,٩٠٠	٥	٢,٥٠	٣٤,٨٠	٣٢,٩٠	٢٩,٠٠
الشراهنة	٢١٨,٠٠٠	٤	٣,٠٠	٣٢,٠٠	٣١,٨٥	٢٠,٠٠
حنيدى	٢٥١,٠٠٠	٤	٣,٠٠	٢٩,٢٠	٢٩,٠٠	١٥,٥٠
أشمنت	٢٦٤,٠٠٠	٢	٣,٠٠	٢٨,٢٤	٢٧,٨٢	٩,٠٠
الواسطى	٢٨٢,٠٠٠	١	٢,٥٠	٢٦,٩٦	٢٦,٥٠	٥,٥٠
الجيزة	٢٩٥,٠٠٠	١	٢,٥٠	٢٥,٢٥	٢٥,١٤	٣,٥٠
كفر عمار...	٣٠٣,٠٠٠	٢	٢,٧٥	٢٤,٨٢	٢٤,٦٣	٣,٠٠
ميت الفايد	٣٠٦,٠٠٠	١	٢,٥٠	٢٤,٤٣	٢٤,٠	٢,٠٠

توجد بقنطرة مغاغة فتحتان اضافيتان عرض الواحدة ٣,٥٠ مترا أصلها هويس .

ويوجد فى النهاية عند الكيلو متر ٣١٨,٠٠٠ قنطرة صرف تصب فى مصرف المسانده . ويوجد على الابراهيمية خلاف ذلك قناطر تخفيف عند المعصرة وسمالوط والشراهنة وبنى سويف وأسمنت والواسطى وتوجد عند الكيلو متر ٢٧٩,٠٠٠ سحارة قشيشة تحت مجرور قشيشة وهى مكونة من ثلاث مواسير قطر الواحدة ٢,٠٠ مترا وطولها ٣٠٠ متر .

بحر يوسف — يأخذ مياهه من الابراهيمية عند قناطر ديروط بواسطة قنطرة فم ذات خمس فتحات سعة الواحدة ثلاثة أمتار وهو مجرى طبيعى كثير التعاريج كبير الالتواء ويستعمل كترعة نيلية وصيفية فى وقت واحد فمنه تروى الحياض ما بين فمه وقناطر اللاهون أثناء الفيضان كما أنه يروى مديرية الفيوم صيفيا طول السنة غير أنه كان يدخل الفيوم ومياهه خالية من الطمى الغزير لاستفاد الحياض لها فحفرت مصلحة الرى ترعة بها بشين عند بنى سويف أمام اللاهون بمسافة قليلة فتحسن نوع المياه بما تجلبه معها من الطمى .

ويبلغ متوسط تصرف بحر يوسف عند ديروط فى مدة التحاريق ٤٥ م٠م فى الثانية و ٢٠٠ م٠م فى الفيضان ويحدث كثيرا أن يزيد تصرف البحر عند اللاهون عنه عند الفم نظرا لانخفاض المجرى عن منسوب الأرض التى يمر بها مما يدعو الى تسرب المياه من الأخيرة اليه . وقد تصل الزيادة أحيانا الى أكثر من ربع التصرف عند الفم .

وتوجد على بحر يوسف قناطر نزلة العبيد وصاقولة ومازورة واللاهون عند مدخله فى مديرية الفيوم كما سبق الكلام فى الفصل الرابع من هذا الباب .

الدلتا — (انظر اللوحه رقم ٨)

٢ — شرق الدلتا

تشمل هذه المنطقة مديريات القليوبية والشرقية والدقهلية وزمامها ١,٢٠٠,٠٠٠ فدان تقريبا وبها من الترع المهمة ما يأتى :

الترعة الإسماعيلية — أنشئت هذه الترعة سنة ١٨٦٠ وكانت تتبع قديما مجرى الخليج المصرى وكان الغرض من انشائها أن تمد البلاد الواقعة على قناة السويس بالمياه العذبة ثم استعملت بعدئذ لرى المنطقة المحصورة بين ترعة الشرقاوية والصحراء وأنشئت لها قنطرة فم جديدة عند شبرا بحرى مدينة القاهرة وحفر لها مجرى جديد خارج المدينة الى أن يتصل بمجراها القديم على مقربة من بلدة الأميرية ثم تصدعت قنطرة الفم فاستبدلت بأخرى على النيل مباشرة . وردمت الأربعة كيلو مترات الأولى من الترعة القديمة وهى التى كانت تمر داخل مدينة القاهرة من الفم الى غمرة وبقى جزء طوله نحو خمسة كيلو مترات من الترعة القديمة يستعمل للملاحة بين غمرة والأميرية .

تسير الترعة فى الحد الفاصل بين الوادى والصحراء الى أن تصل بلدة العباسة بحرى بلبيس وهناك تخترق وادى الطميلات وتسير شرقا حتى تصل الى الاسماعيلية فتتفرع الى فرعين فرع يذهب

شمالا ويسمى الترعة الحلوة ويغذى مدينة بور سعيد بالمياه العذبة والآخر جنوبا ويسمى ترعة السويس ويتصل بخليج السويس .

تمر هذه الترعة فى جميع طولها بأراض رملية ولذلك تفقد كمية كبيرة من مياهها بالتسرب خصوصا فى ترعة السويس ولا يوجد على شاطئها الأيمن العالى الا مساحات صغيرة جدا تروى بالآلة . وهذه الترعة ملاحية ويوجد بجميع قناطرها الا هوسة اللازمة لذلك وأهم فروعها ترعة السعيدية التى تغذى الجزء الشرقى من مديرية الشرقية .

ترعة الشرقاوية — تأخذ من النيل بعد شبرا بمسافة قصيرة وتتفرع عند شبين القناطر الى فرعين الشبينى والخليلى وتروى الجزء الشرقى لمديرية القليوبية والجزء الجنوبى لمديرية الشرقية .

ترعة الباسوسية — تأخذ من النيل بعد فم الشرقاوية بقليل وتروى الجزء الشمالى لمديرية القليوبية ثم تخترق جنوب مديرية الشرقية وتسمى هناك ترعة أبى الأخضر حتى تصب فى ترعة الوادى الموصلة بين بحر مويس والترعة الاسماعيلية .

الرياح التوفيقى — تم انشاء هذه الترعة فى سنة ١٨٨٧ وبلغت تكاليف ذلك حوالى ٣٦٠,٠٠٠ جنيه مصرى وهى تأخذ مياهها من الجانب الأيمن لفرع دمياط أمام القناطر الخيرية شمال بلدة شلقان وكان الغرض من انشائها امداد مياه ذات منسوب عال الى الأراضى التى يرويها بحر مويس فى الشرقية والبحر الصغير فى الدقهلية وبعض ترع أخرى كانت تأخذ مباشرة من النيل بمنسوب واطئ طول السنة الا أيام الفيضان .

وتبلغ مساحة الأراضى التى يرويها هذا الرياح ٤٠٠ فدان فى الصيف وما يقارب ضعف هذه المساحة فى الفيضان . ويبلغ مقدار التصرف الصيفى ١٠٠ م٠م فى الثانية و ٢٠٠ م٠م فى الثانية فى الفيضان ويبلغ عرضه ٣٠ مترا وعمقه ستة أمتار وانحداره ١/١٢٥٠٠ وقطاعه ثابت لا يطمى ولا ينحر .

والرياح التوفيقى فى حبسه الأول ترعة توصيل ولا يبتدئ التوزيع منه الا عند أول قنطرة حجز عليه ببلدة جمجرة حيث يأخذ أمامها بحر مويس الذى يغذى الجزء الأكبر من مديرية الشرقية ثم يسير شمالا مغذيا فروعا كثيرة حتى يصل ميت غمر وهناك تقع قنطرة الحجز الثانية التى تأخذ أمامها ترعة البوهية لرى جزء عظيم من مديرية الدقهلية .

ثم يسير الرياح خلف قنطرة ميت غمر بعد أن يستبدل اسمه بترعة المنصورية حتى يصل المنصورة وهناك يتفرع الى فرعين أحدهما يسير محاذيا لفرع دمياط ويسمى الشرقاوية ويروى المنطقة الواقعة بين النيل ومصر فى البشمور والسرو والثانى يسير شرقا ويسمى بالبحر الصغير ويروى شمال مديرية الدقهلية ويصب فى النهاية فى بحيرة المنزلة .

والرياح التوفيقى ملاحى على جميع طوله .

٣ — غربى الدلتا

تشمل هذه المنطقة مديرية البحيرة وزمامها الحالى ٦٥٠,٠٠٠ فدان تقريبا تروى جميعها من رياح البحيرة وليس لها مصدر ايراد آخر سوى ما ترفعه طلمبات العطف من فرع رشيد فى أوقات معينة كما سبق الكلام .

رياح البحيرة — يأخذ مياهه من الجانب الغربى للنيل أمام القناطر الخيرية وقد أنشئ بعد الانتهاء من بناء القناطر الا أن الرمال التى تحملها الرياح من الصحراء الغربية ملأته وسدت مجراه فلم يستعمل زمنا طويلا . ولما تم اصلاح القناطر الخيرية طهرت مصلحة الرى الجزء الذى ردمته الرمال .

يسير هذا الرياح فى مبدئه فى أراض رملية فكان من الصعب جدا بعد تطهيره أن يحفظ شكل قطاعه العرضى اذ كانت جوانبه تنهار فيحملها التيار فى مجراه فنشأ عن ذلك ارتفاع القاع فقامت مصلحة الرى بمعالجة الحالة وأنشأت رؤوسا حجرية على جوانبه وزرعت أشجارا على ضفتيه تغلغلت جذورها فى الأرض فتماسكت بعضها ببعض وكونت فروعها وأوراقها حاجزا يمنع سفى الرمال وأقامت سياجا من البوص على الشاطئ الأيسر .

يبتدئ أول تفريع عند الكيلو متر ٨١,٠٠٠ حيث توجد قناطر كفر بولين التى تأخذ أمامها ترعة النوبارية (ولها فرعان ترعة الحاجر وترعة فرهاش) وترعة أبو دياب لتغذية المنطقة الغربية لمديرية البحيرة ويستمر رياح البحيرة خلف قناطر كفر بولين كترعة توصيل الى قنطرة التوفيقية (كفر العيس) حيث تأخذ ترعة الخندق الشرقى التى تمتد الى أن تصب فى ترعة المحمودية وترعة الخندق الغربى التى تغذى المنطقة الواقعة غربى السكة الحديد .

ويسمى الرياح خلف قنطرة التوفيقية بترعة ساحل مرقص التى تسير محاذية لفرع رشيد حتى تصل العطف وتصب فى ترعة المحمودية .

ترعة المحمودية — أمر بتعديل هذه الترعة ساكن الجنان محمد على باشا لامداد الاسكندرية بالمياه العذبة وهى تتبع مجرى قديم يتفرع من النهر وتبتدئ عند العطف حيث يصلها بالنيل هويس للملاحة ويغذيها عند مبدئها ساحل مرقص وتمدها فى أشهر الصيف طلمبات العطف بالمياه المحجوزة فى فرع رشيد أمام سد أدفينا . ويصب فيها على بعد ١٥ كيلو مترا من فمها ترعة الخندق الشرقى ثم تسير بعدئذ غربا الى الأسكندرية فتحمل اليها الملاحة ومياه الشرب وفى الوقت نفسه تروى المنطقة البحرية لمديرية البحيرة .

ولما كان منسوب المياه بترعة المحمودية أعلا من أرض الزراعة بكثير (يبلغ المترين أحيانا) فقد نشأت أضرار كثيرة للأراضى المجاورة بسبب الرشح ولذا أنشأت مصلحة الرى جنابيات ذات منسوب واطئ كى تتمكن من رى الأراضى بسهولة بدون ايقاع الضرر لها من الرشح .

٤ — وسط الدلتا

تشمل هذه المنطقة مديريتى المنوفية والغربية وزمامها ١,٣٠٠,٠٠٠ فدان تروى من رياح المنوفية الذى يأخذ من النيل أمام القناطر الخيرية .

وهناك وصلة تسمى الرياح العباسى تأخذ من فرع دمياط أمام قناطر زفتى لتغذية الأحباس النهائية من فروع رياح المنوفية أثناء الفيضان .

رياح المنوفية — يأخذ مياهه من النيل مباشرة بواسطة قنطرة فم أنشئت فى سنة ١٩١٠ بعد أن انهارت بغتة قنطرة الفم القديمة التى بنيت فى سنة ١٨٥٠ ويبلغ عرض قاعه ٥,٥٠٠ متر ويختلف عمق المياه فيه باختلاف الفصول فيبلغ حوالى ٦,٥٠ مترا فى الفيضان و ٤,٥٠ مترا فى الشتاء و ٣,٥٠ مترا فى الصيف ويبلغ انحداره ١/١٥٠٠٠ وهو قابل للملاحة فى جميع أجزائه وتتفرع منه عند الكيلومتر ١١,٠٠٠ ترعة النعناعية التى تسير محاذية لفرع رشيد حتى كفر الزيات .

ويغذى الرياح ترعة الباجورية بالبر الأيسر وترعة العطف بالبر الأيمن أمام قنطرة القرينين التى عندها ينتهى الرياح ويبتدئ بحر شبين الذى يتفرع منه عند شبين الكوم ترعتى القاصد والبتانونية ثم يستمر فى طريقه شرق مديرية الغربية وقبل أن يصل السنطة تتفرع منه ترعة الجعفرية ويصب فيه خلف السنطة بمقدار خمسة كيلو مترات الرياح العباسى . ويبلغ طول بحر شبين ١٨٦ كيلو مترا وعرض قاعه ٥٠ مترا فى أوله و٣٥ مترا فى نهايته . أما الباجورية فتسير غربا حتى أن تتعدى بلدة القضابة بمسافة خمسة كيلومترات فتتفرع الى فرعين أحدهما يذهب شمالا ويسمى بحر نشرت والآخر يسير محاذيا فرع رشيد ويسمى ترعة القضابة ويبلغ طول الباجورية ٩٦ كيلو مترا وعرض قاعها ٢٥ مترا .

الباب الثالث

الفصل الأول

الصرف — سبق أن قلنا ان المياه اذا جرت على الأرض تخللت طبقاتها الى أسفل بفعل الجاذبية الأرضية واذا جف السطح انعكست الحركة الى أعلا بسبب الجاذبية الشعرية .

وتستمر حركة النزول عادة الى أن تصل المياه الى منسوب المياه الجوفية ومن ذلك المنسوب تبتدئ عادة الحركة الى أعلا وتصل فى ارتفاعها الى المنسوب الذى تصبح فيه قوة التصاق الجزئيات قادرة على ايقاف الحركة العليا واذا أخذنا أرضا تروى ريا مستمرا وعلى فترات متقاربة فان ذلك المنسوب الأخير يعلو تدريجيا بحالة مستمرة .

وتوجد فى الطبقات المختلفة لجميع الأراضى الزراعية أملاح قابلة للذوبان مختلفة النوع والكمية مضرة بالزرع ويختلف سمك الطبقة الأرضية التى ينتفع بها الزرع باختلاف نوع الزرع نفسه وباختلاف أطوال جذوره فاذا رويت الأرض وتخللت المياه طبقاتها فانها تذيب الأملاح وتسيرها معها فى حركاتها المختلفة فاذا كان المنسوب الذى تصل اليه المياه المحملة بالأملاح الذائبة فى حركة نزولها واط فان كمية الأملاح الموجودة فى الطبقات العليا من الأرض أى الطبقات التى تصل اليها جذور الزرع تقل تدريجيا . أما اذا كان ذلك المنسوب عاليا فبسبب الجاذبية الشعرية تعلو هذه الأملاح الى السطح ثم تتبخر المياه فتبقى الأملاح مهلكة لحياة الزرع .

من المعلوم أن جميع الأحياء الطبيعية تحتاج الى طرد مايزيد عن احتياجها من الغذاء بعد أن تنتفع بطريقة خاصة بأقصى ما يمكنها منه والا هلكت وبادت . وهذا القانون الطبيعى ينطبق تماما على الأحياء النباتية بالنسبة للماء الذى هو أهم أنواع الغذاء لها .

فوجب اذن لضمان حياة الزرع :

أولا — استنباط الطرق التى تدعو الى تخفيض منسوب المياه السفلى اذا كان عاليا أو اذا خشينا من ارتفاعه التدريجى ويسمى ذلك الصرف .

ثانيا — ابعاد جميع مياه الرى الزائدة التى لم تتمكن الأرض من امتصاصها أو الشمس من تبخرها أو الزرع نفسه من استعمالها فى الغذاء وهذا ما يسمى (Escaping) أو التصريف .

وهذا التصريف خاص بالممالك السطحية التى تستعمل فيها طريقة الرى السطحى كالقطر المصرى الذى تحتاج الأرض فيه لتمام استغلالها الى كميات كبيرة من المياه للرى وللغسيل وللطمى (التنبيل) وهذا الغسيل يجب عمله فى فصل الشتاء وفى فصل الصيف أثناء مدة التحاريق اذا وجدت

المياه الكافية لذلك لأن المياه فى هذين الفصلين صافية و يسهل عليها أن تذيب الأملاح بخلاف فصل الفيضان الذى يرسب فيه الطمى على الأرض فيكوّن طبقة عازلة بين الماء والأملاح .

وطمى أو تنبيل الأراضى بقصد ملء المواطىء وتسوية السطح والانتفاع بالسماد لا يمكن عمله بطبيعة الحال الا أثناء الفيضان .

ثالثا — تصريف المياه الزائدة من نهايات الترع — قد سبق أن قلنا اننا نعطى للترع دائما تصرفا أكثر من الاحتياج الحقيقى للزرع إما لقصد ضمان الملاحة وإما للتمكن من حفظ سرعة معلومة فى الترع حتى لا يرسب الطمى فيها ولا تنمو الحشائش . فيجب اذن تصريف هذه المياه الزائدة من نهايات الترع والتى تنتج أيضا بسبب أن المزارعين لا يستعملون دائما وفى كل وقت حصتهم المائية .

والطريقة التى توصلنا الى كل ذلك هى ما نسميه بالصرف الذى اما أن يكون طبيعيا فى مجرى النيل اذا كان منسوب المياه فيه أوطأ بكثير من مناسيب أراضى الزراعة أو فى مجارى الترع أثناء الجفاف الشتوى وأثناء الأدوار الواطية للرى وإما صناعيا فى قنوات عميقة تسمى مصارف يجعل منسوب المياه فيها أوطأ من عمق طبقة انتفاع الزرع من الأرض .

ولقد عملت تجارب متعددة لمعرفة ذلك المنسوب الأخير فظهر انه يختلف باختلاف نوع الأرض ونوع الزرع وانه لضمان صرف أغلب الأراضى المصرية يكفى أن يكون منسوب مياه الصرف أوطأ من أرض الزراعة بمقدار يتراوح بين ١,١٠ مترا و ١,٤٠ مترا وقررت وزارة الأشغال أن تكون مناسيب تصميم مياه المصارف ١,٥٠ مترا أوطى من مناسيب أرض الزراعة .

ضرورة انشاء المصارف ومناطقها

(أولا) أراضى الحياض — هذه الأراضى لا تحتاج على العموم الى النوع المعروف من المصارف انما تحتاج كما بينا فى الكلام عنها الى مجار متعددة (مجرور صرف) لوصل المواطى بالترع التى تستعمل فى نهاية مدة الرى لصرف المياه السطحية .

وبما أن عرض الوادى فى هذه المناطق ضيق فانها لن تحتاج الى عدد كبير من المصارف بعد تحويلها الى رى مستديم اذ أن مجرى النهر نفسه يكون بمثابة مصرف كبير لها ولو أننا سنضطر لرفع منسوب مياهه للتمكن من الرى .

(ثانيا) مصر الوسطى — منسوب الأراضى فى مصر الوسطى أعلا بكثير من منسوب تحاريق النهر غير أن عرض الوادى أوسع منه فى الصعيد بقليل فعند ما حولت حياض هذه المنطقة الى رى مستديم لم يعمل فيها الا عدد قليل من المصارف لصرف المواطى بالراحة أو لصرف بعض مساحات واسعة واطية بالآلة غير ان استمرار الرى المستديم جعل منسوب المياه الجوفية يرتفع تدريجيا مما دعى الى التفكير فى انشاء مصارف جديدة وعمل محطات للصرف بالآلة .

وتنقسم مصر الوسطى الى قسمين . الأول ما بين الترعة الابراهيمية والنيل مكوّن من أراض عالية يسهل صرفها طبيعيا فى النيل فى أغلب السنة . والثانى ما بين الابراهيمية ومصرف المحيط وهذا

لا بد على العموم من صرفه فى المصارف وتصرف منطقة محطة طلمبات اطسا بالآلة (يبلغ ارتفاع الرفع فى هذه المحطة ٤,٥٠ مترا أثناء الفيضان) و يصرف باقى المنطقة فى النيل أو فى بحر يوسف أو فى رياح البحيرة بواسطة مصرف المحيط .

وتدرس الآن وزارة الأشغال العمومية سياسية الصرف فى الصعيد ور بما أدى ذلك الى استعمال وادى الريان كمستودع لمياه الصرف مدة التحاريق ورفع مياه الصرف مدة الفيضان الى النيل .

(ثالثا) مديرية الفيوم — تصرف هذه المديرية فى بحيرة قارون وستصرف منطقة الغرق بالآلة فى وادى الريان .

(رابعا) قمة الدلتا — يختلف ارتفاع الأراضى الواقعة عند قمة الدلتا بجوار القاهرة بالنسبة لمنسوب التحاريق فى النهر من ستة الى سبعة أمتار وهذا الفرق كاف لتسرب مياه الرى طبيعيا من السطح ومن الطبقات العليا الى مجرى النهر مما يجعل انشاء المصارف فى هذه المناطق غير ضرورى فى الوقت الحاضر غير انه بالنظر الى استمرار المناسيب العالية فى الرياحات بسبب وجود القناطر الخيرية و بالنظر الى الطريقة الجديدة التى ترمى الى تعميم الرى بالراحة بواسطة آلات الحكومة فان منسوب المياه الجوفية سيعلو فى هذه المناطق قريبا مما يدعو الى التفكير من الآن فى انشاء مصارف لها .

(خامسا) باقى الدلتا — هذه هى منطقة الصرف بمعنى الكلمة

ان التكوين الدلتاوى لأرض هذه المنطقة جعلها سلسلة هضبات ومواطى ترشح مياه العالى منها فى الواطى فاذا أضفنا الى ذلك ان منسوب المياه الجوفية عال وان طبيعة الأراضى المصرية تجعل سرعة اختراق المياه لها بطيئة لظهر لنا جليا ضرورة انشاء مصارف صناعية لضمان الحياة الزراعية .

ينقسم الصرف فى هذه المنطقة الى نوعين صرف بالراحة وصرف بالآلة فالاول خاص بالاراضى العالية التى تصرف بالانحدار الطبيعى فى مصارف فرعية متعددة تصب مياهها فى مصارف رئيسية منسوب المياه فى نهايتها أعلا من منسوب البحر أو البحيرات الكبيرة فلا تحتاج الى رفع . والثانى خاص بالأراضى الواطئة ولها مصارف فرعية واطئة تصب فى مصارف رئيسية منسوب المياه فى نهايتها أوطأ من منسوب البحر أو البحيرات وترفع المياه منها بواسطة طلمبات تضمن حفظ المنسوب فى جميع مصارف السلسلة الى أوطى من ١,٥٠ مترعن أرض الزراعة وقد توجد مناطق واطئة وسط العالى فترفع المياه من مصارفها بواسطة طلمبات الى المصارف الرئيسية فى منطقة الراحة ويصعب تحديد الفارق الجغرافى بين مناطق الصرف بالراحة والمناطق العمومية للصرف بالآلة اذ ان ذلك يتعلق بانخفاض منسوب المياه فى المصارف عن سطح الأرض و بانحدار المياه فيها فاذا فرضنا ان منسوب المياه فى المصارف يجب أن يكون على عمق ١,٥٠ متر أوطى من أرض الزراعة وان أقل انحدار للمياه فى المصارف العمومية ٤ سنتيمترات فى الكيلو متر وان متوسط منسوب البحر المالح ٠,٢٠ متر لوجدنا ان مساحة الأراضى التى يمكن صرفها بالراحة هى ٧٠٠,٠٠٠ فدان وان مساحة الأراضى التى يجب صرفها بالآلة هى ٣,٣٠٠,٠٠٠ فدان ويدخل فى هذا التقدير مساحة البحيرات .

المقنن المائى للمصارف — بعمل حساب قطاع أى مصرف على قاعدة قدرته على صرف الاراضى التى عليه صرفا جيدا مضافا الى ذلك ما يصل اليه من ماء الأمطار ومن مياه الرشح ومياه التصريف . والمقنن المائى للصرف هو كمية المياه التى يصرفها الفدان الواحد فى أربعة وعشرين ساعة ليكون الصرف على أحسن منوال .

ويراعى فى تقدير هذا المقنن العوامل الآتية :

(١) المقنن المائى للرى ونسبة مياه التصريف Escaping اليه .

(٢) كمية الأمطار .

(٣) ارتفاع الأرض عن طبقة المياه الجوفية .

(٤) سمك طبقة الطمى ونوع الأرض وقوة قابليتها لاختراق المياه .

(٥) حالة المصارف الخصوصية .

نرى اذا أن هذا التقدير لا يمكن عمله نظريا ويجب مراعاة العوامل الخاصة فى كل منطقة . ولقد قامت مصلحة الرى بعمل بعض تجارب لمعرفة متوسط قيمة هذه المقننات وقد اصطلح فى الوقت الحالى على الأخذ بالمقننات الآتية :

(أولا) المصارف الخصوصية — المقنن من ٢٠ الى ٣٠ مترا مكعبا للفدان المنزرع فى الأربعة وعشرين ساعة وربما وصل ذلك الى ٥٠ مترا مكعبا اذا كانت الأرض محتاجة للغسيل أو التنييل أو كانت فى مناطق أرز .

(ثانيا) المصارف الفرعية — ٢٥ مترا مكعبا فى اليوم لمجموع الزمام .

(ثالثا) المصارف الرئيسية — ١٥ « « « « .

والمقنن المائى الذى يؤخذ لمحطات الصرف هو ٢٢ مترا مكعبا فى الثانية .

وهذان العددان الأخيران قليلان من الوجهة النظرية الا أنهما موافقان على العموم عمليا خصوصا اذا راعينا انهما يضربان فى مجموع الزمام بما فيه البور لا فى مساحة الزمام المنزرع فقط . ويمكن القول بأن القاعدة العمومية التقريبية هى أن المقنن المائى للصرف يعادل ثلث المقنن المائى للرى .

يقول المستر فودن والمستر فلتشر انه يلزم لتمام نمو جذور أغلب المزروعات المصرية أن يكون منسوب المياه الجوفية أوطى من سطح الأرض بمقدار ١,٢٥ متر .

ويقول المسيو فيكتور موصيرى المهندس الزراعى ان هذا العدد يجب أن يكون ٢,٥٠ مترا فى الجزء الجنوبى من الدلتا وأن يتراوح بين ١,٢٥ و ١,٥٠ مترا فى الجزء البحرى من الدلتا .

والحقيقة أن هذه الأعداد تقريبية ويجب تعدد التجارب للوصول الى أعداد مختلفة لمختلف المناطق مع مراعاة درجة سرعة التسرب خلال الأرض اذ أن الأرض التى يسهل تسرب المياه خلالها

يكفى أن يكون عمق مياه الصرف فيها قليلا والعكس بالعكس ومع مراعاة مقدار قوة الجاذبية الشعرية للأرض اذ أن الأرض ذات القوة الجاذبية الشعرية الكبيرة تسهل الحركة العليا وبالتبعية سير المياه المحملة بالأملاح الى أعلا فيجب تخفيض منسوب مياه الصرف فيها .

والقاعدة العامة فى مصلحة الرى هى جعل الحد الأدنى لمنسوب تصميم مياه المصارف العمومية ١,٥٠ مترا مع مراعاة بناء فروشات جميع العوائق البنائية وغيرها نصف متر أوطى من منسوب القاع باعتبار ١,٥٠ متر حتى لا تحتاج المصلحة الى هدم واعادة بناء جميع المبانى اذا ما ظهر بعد التجارب التى تنوى أن تقوم بها ان المقدار ١,٥٠ مترا غير كاف .

الانحدارات فى المصارف — يجب أن تكون السرعة فى المصارف كافية لمنع رسوب الطمى وتقليل نمو الحشائش ولقد دلت التجارب على أنه يكفى اتباع ما جاء فى الجدول الآتى :

نوع المصرف	عمق خط المياه		الانحدار	
	من	الى	من	الى
	متر	متر	متر	متر
خصوصى طوله أقل من ٥٠٠ متر ...	٠,٦٠	٠,٧٥	٠,٤٠	٠,٦٠
« « « ١٢٠٠ « ...	٠,٧٥	١,٠٠	٠,٣٠	—
« « « ٢٠٠٠ « ...	١,١٠	١,٢٥	٠,٢٠	٠,٢٥
فرعى صغير	١,٣٠	١,٥٠	٠,١٥	٠,٢٥
« كبير	—	١,٥٠	٠,١٠	٠,١٥
رئيسى	—	١,٥٠	٠,٠٧	٠,١٠
« للناطق...	—	١,٥٠	٠,٠٤	٠,٠٥

وعلى أى حال ففى المصارف الأخيرة يمكن جعل الانحدار ما بين ٣ سنتيمترات و ٥ سنتيمترات على شرط عدم تخفيض السرعة عن ٠,٦٠ متر .

الحشائش — قطع الحشائش عمل مهم جدا فى صيانة المصارف ولا يمكن اغفاله ولم يتوصل بعد الى طريقة عملية وعلمية تغنينا عن هذا الموضوع من الصيانة أو على الأقل تقليل المنصرف عليها الذى يبلغ فى كل تفتيش رى فى الوجه البحرى ما لا يقل عن ١٢,٠٠٠ جنيه سنويا .

توجد ثلاثة أنواع حشائش :

(١) حشائش قصيرة تكسو القاع والجوانب بشكل حلة خضراء قليلة السمك ولا تؤثر كثيرا فى قطاع المصرف .

(٢) حشائش طويلة ترتفع عن سطح الماء .

(٣) حشائش عامة تتجمع فى المصارف وتصل كثافتها لدرجة أنها تغطى تماما سطح الماء وتعوق سيره .

والنوع الأول قليل الأهمية ويمكن اعتباره كارثة لا مفر منها ويكفى أن يعمل حسابه عند تقدير قطاعات المصارف بزيادة العوامل الثابتة فى معادلات علم حركة المياه .

أما النوع الثانى فيجب تطهير المصارف منه أو العمل على استئصاله من منشئه اذ أن نسبة حجمه الى مسطح القاع كبيرة مما يدعو الى تقليل السرعة وعدم قيام المصارف بالمطلوب منها لحمل تصرف معلوم .

والنوع الثالث هو العدو الأكبر لمهندس الرى ولم تتمكن للآن رغم المجهودات الكبيرة التى بذلها جميع القائمين بالرى فى مصر والهند وأمريكا من ايجاد طريقة ناجعة لاستئصاله . وقد جربنا وجرب الأمريكيون عدة محلولات كيمائية لذلك فكانت النتيجة أن هذه المحلولات مع استئصالها المؤقت للداء تجعل جميع مياه المصارف مسمومة وغير صالحة لا للشرب ولا للرى وهذا خطر كبير فى بلد يشرب أهلها من مياه المصارف ويستعينون بها فى بعض الأحيان لرى مزروعاتهم .

والمتبع الآن هو قطع هذه الحشائش بواسطة فرق يلاحظها مهندس المركز اذا كانت قليلة العدد أو يعين لها ملاحظ خاص فى المراكز الشمالية التى تكثر فيها هذه الحشائش .

ويوجد فى تفتيش رى أول آلات لقطع الحشائش تأتى بفائدة لا يستهان بها من جهة السرعة ولكنها لا تستأصل الداء ولا تقطع الجذوع بل تقتصر على قطع ما فوق الماء وعلى قطع سمك لا يزيد عن ٣٠ أو ٤٠ سنتيمترا تحت خط الماء .

ويوجد حل آخر وهو أن نمو الحشائش يقل اذا كان عمق المياه أكثر من ثلاثة أمتار وهذا غير متيسر الا فى المصارف الكبيرة جدا ولا يمكن تنفيذ ذلك فى جميع المصارف وخصوصا الصغيرة منها وعليه فنرى أن هذا الحل مستحيل على العموم .

وهناك حقيقة أخرى يجب مراعاتها وهى أن النور مشجع كبير لنمو الحشائش فهى تنمو بكثرة اذا كان الماء رائقا وعليه يمكن تقليل هذا النمو اذا تمكنا من ادخال مياه حمراء فى المصارف لتعكيرها . هذا حل لا بأس به ولكن يعترضه ان ادخال كميات كبيرة من المياه الحمراء فى المصارف تسبب رسوب الطمى فيها ويتبع ذلك ضرورة تطهيرها .

يساعد نمو الحشائش أى عائق لسير المياه فيجب تقليل العوائق فى مجارى المصارف بقدر الامكان ولذلك يلزم استعاضة البدّالات بسحارات كلما أمكن ذلك وتقليل عدد فتحات الكبارى على المصارف .

قطاعات المصارف — أن المياه التى تمر فى المصارف غير محملة بالطمى مما يدعو الى عدم الخوف من رسوبه وسرعتها ليست كبيرة حتى يخشى معها النحر فحساب قطاعات المصارف يختلف عن الترع ولا يستعمل فيها معادلة نفى رسوب الطمى (Non Silting) أو معادلة أدنى التسرب (Least Percolation) ويمكن جعل أعماق المياه فى المصارف أكثر منها فى الترع اذا تساوت

عروضات القاع ويجب زيادة نسبة العمق الى عرض القاع أكثر منها فى الترع كلما زاد عرض القاع فى المصارف للوصول بطريقة أسرع الى العمق ٣,٠٠ أمتار فأكثر الذى يقل معه نمو الحشائش مع مراعاة عدم زيادة العمق عن ٥,٠٠ أمتار اذ أن ذلك يستوجب الحفر الى أعماق كبيرة جدا لضرورة اضافة ١,٥٠ الى عمق المياه للوصول الى منسوب القاع التصميمى .

ويحسن فى حساب قطاع المصارف التى عرض قاعها ٢,٠٠ متر فأكثر مراعاة النسبة الآتية المأخوذة من كتاب مولزورث وينى دونيا .

$$ق = 1{,}75 \sqrt[3]{ض}$$

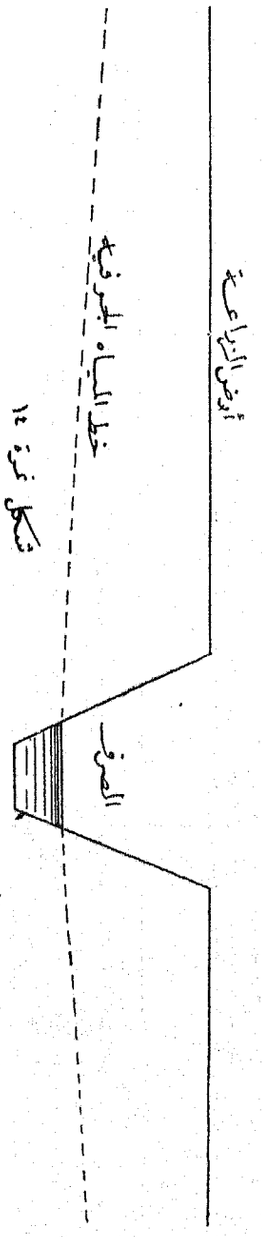
ق = عمق المياه — ض = عرض القاع .

وتعمل الميول الجانبية للمصارف المارة فى الأرض الطينية ١/١ ولكن يجب حساب العرض الكلى للأورنيك باعتبار أن هذا الميل يمكن زيادته الى ٢/٣ .

وتعمل الميول فى الأرض الرملية ٢/٣ أو ١/٢ مع مراعاة أنه يمكن زيادتها الى ١/٣ و ١/٤ .

واذا أريد استعمال جسور المصارف سككا زراعية وجب عملها بارتفاع ٠,٧٥ مترا الى ١,٥٠ فوق أرض الزراعة وبالعروضات التى ذكرناها فى جسور الترع . أما اذا كان ذلك غير لازم فيسمح للأهالى بأخذ أتربة أحد الجسرين على شرط وضع حدائد على أعلا ميل المصرف لضمان ملكية الحكومة .

المسافات بين المصارف — سبق ان قلنا أن وجود المصارف فى الأرض يسبب تخفيض منسوب المياه الجوفية ولكن هناك قوة جديدة تدخل فى الميدان الا وهى مقاومة الارض لحركة المياه الأفقية مما يجعل خط المياه الجوفية غير أفقى ويكون مساويا لمنسوب مياه المصرف بالقرب منه ويعلو كلما ابتعد عنه (انظر الشكل رقم ١٤) .



شكل نمرة ١٤

وهذه المقاومة تختلف باختلاف نوع الأرض فهى كبيرة جدا فى الأراضى الطينية وصغيرة نوعا فى الأراضى الرملية فاذا أردنا أن نجعل أدنى عمق للمياه الجوفية على بعد مخصوص من سطح الأرض وجب العناية بالمسافات التى تفصل المصارف أو بمعنى آخر وجب معرفة أقصى جهد للصرف فى أى نوع من الأرض لتحديد ساحة العمل لأى مصرف (انظر الشكل رقم ١٥) .

ولقد عملت تجارب عديدة لمعرفة هذه المسافة كانت نتيجتها كما يأتى :

المسافة بين مصرفين خصوصيين صغيرين (بحسب الأرض) من ١٥ الى ٢٥ مترا .

المسافة بين مصرفين خصوصيين كبيرين (بحسب الأرض) من ٧٠ « ١٢٠ مترا .

المسافة بين مصرفين عموميين جامعين (الثالثة فى الأهمية) ٢٠٠٠ — ٣٠٠٠ متر

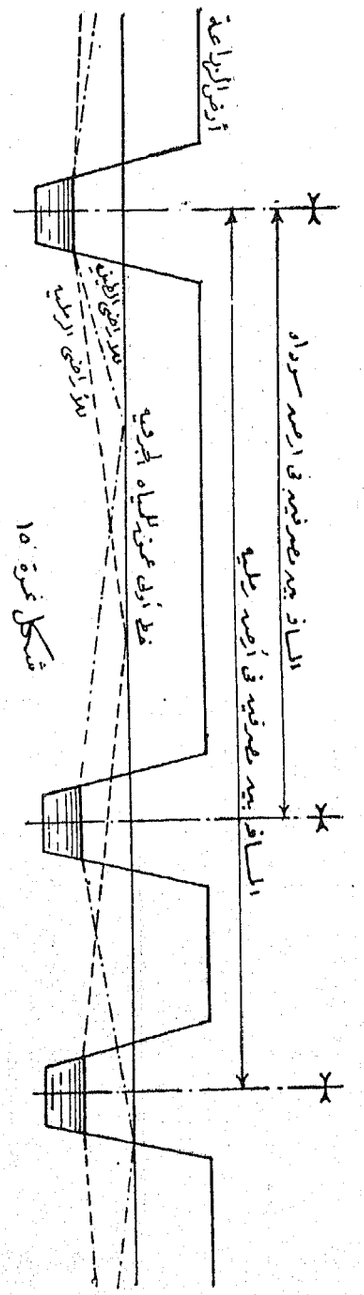
المسافة بين مصرفين عموميين فرعيين (الثانية فى الأهمية) ٧ كم — ١١ كم .

المسافة بين مصرفين عموميين يصبان فى البحر مباشرة . (الأولى فى الأهمية) ١٨ كم — ٢٢ كم .

الرشاحات أو النزازات :

يطلق هذا الاسم على المصارف الصغيرة التى تعمل بجوار الترع ذات منسوب المياه العالية وعلى المصارف التى تعمل بجوار المصارف العمومية بالراحة عند مرورها فى مواطئ منطقة تصرف بالآلة اذا كان منسوب المياه فى المصارف الأولى أعلى من منسوب أرض هذه المواطئ وذلك بقصد منع الرشح فى الأراضى المجاورة .

ويختلف منسوب تصميم المياه فى الرشاحات باختلاف منسوب المياه فى المجرى المعمولة لمنع رشحه وباختلاف درجة التسرب فى الأرض المارة بها يتراوح هذا المنسوب على العموم ما بين متر واحد و ١,٥٠ متر .



شكل نمرة ١٥

مصارف مصر الوسطى والوجه البحرى

(أولا) مصر الوسطى — المصرف الرئيسى بمصر الوسطى هو مصرف المحيط الذى يبتدئ بالقرب من ملوى ويسير بين ترعة الابراهيمية وبحر يوسف ثم يمر بسحارة تحت ترعة السبخة وبسحارة أخرى تحت مجرور قشيشة ثم يتجه الى الشمال حتى يصل الى بلدة الخطاطبة وهناك يصب فى رياح البحيرة خلف الفنطرة .

ولهذا المصرف ثلاث وصلات تصرف على النيل عند اطسا والفشن والعياط ووصلتان على اليوسفى عند أم عفريتة بالقرب من ملوى وعند أبى راهب بالقرب من مغاغه .

وتصرف مديرية الفيوم فى بركة قارون بواسطة مصرفى البطس والوادى وبعض مصارف أخرى صغيرة .

(ثانيا) شرق الدلتا — تصرف أراضى شرق الدلتا على بحيرة المنزلة بواسطة المصارف الآتية :

(١) مصرف بحر البقر لصرف المنطقة الواقعة بين بحر فاقوس والصحراء ويصب فيه فرعان مصرف بردين ومصرف بلبيس الذى يصل الى ضواحى القاهرة . وقد أصبح مصرف بحر البقر ملاحيا بعد اتمام مشروع جهينة .

(٢) مصرف بحر صفط — لبحرى الشرقية وقبلى الدقهلية .

(٣) مصرف عموم البحيرة — لصرف المنطقة الواقعة بين البحر الصغير ومنطقة مصرف بحر صفط .

(٤) مصرف السرو — لصرف المنطقة البحرية لشرق الدلتا والواقعة بين البحر الصغير وترعة الشرقاوية .

(ثالثا) غربى الدلتا — تنقسم هذه المنطقة الى ثلاث مجموعات صرف :

(١) مجموعة ادكو التى تصرف فى بحيره ادكو بواسطة مصرف ادكو الذى يمر بسحارة زرقون تحت ترعة المحمودية الواقعة على بعد خمسة كيلومترات من مبدئه وله ثلاثة أفرع مهمة وهى مصرف خيرى ومصرف اتياى البارود ومصرف شبراخيت . وتدخل فى منطقة هذه المجموعة مساحة قدرها ٣٢,٠٠٠ فدان معروفة باسم منطقة البوصيلى تصرف بالآلة .

(٢) منطقة أبى قير — تصرف بواسطة محطة طلمبات الطلمبات فى البحر مباشرة .

(٣) منطقة مريوط — تصرف فى بحيرة مريوط بواسطة مصرف العموم وفروعه مصرف النوبارية ومصرف شريشره ويحفظ منسوب بحيرة مريوط على حوالى ناقص (٢,٨٠) مترا بواسطة طلمبات المكس التى ترفع المياه من تلك البحيرة لتصبها فى البحر الأبيض المتوسط .

(رابعا) وسط الدلتا الذى ينقسم الى قسمين

(١) قمة الدلتا العالية التى تصرف طبيعيا فى النيل وهى فى غير حاجة الى مصارف بالمعنى الصحيح الا أنها فى احتياج الى انشاء سلسلة مجارى لتصريف مياه السطح .

(٢) شمال الدلتا — تصرف فى البحر مباشرة وفى بحيرة البرلس بواسطة مصارف رئيسية متعددة .

الصرف بالآلة — يجب استعمال الصرف بالآلة فى جميع الحالات التى لا يمكن فيها تخفيض منسوب المياه الجوفية الى أوطى من ١,٥٠ متر عن أرض الزراعة بواسطة الانحدار الطبيعى . ويعمل الصرف بالآلة على مدار السنة فى الأراضى الواطئة الواقعة فى شمال الدلتا وفى مدة الفيضان فقط فى بعض الأراضى المنخفضة فى مصر الوسطى وفى الأراضى ذات المنسوب المتوسط فى الوجه البحرى .

يقوم المزارعون فى المناطق الشمالية من الوجه البحرى بصرف أراضيهم بالآلة الا أن ذلك لا يأتى بالفائدة التامة نظرا الى ضرورة تخفيض منسوب المياه الجوفية فى الأراضى المجاورة كلها فكان لا بد للحكومة من التدخل فى الأمر والقيام بهذه العملية اسوة بما تعلمه من توسيع مناطق الرى بالراحة ولذلك قامت فى الماضى بانشاء بعض محطات للصرف بالآلة فى اطسا وكوم بره فى الوجه القبلى ووادى الطميلات والمكس فى الوجه البحرى لصرف مناطق واطئة فى وسط العالى بواسطة الثلاث محطات الأولى ولتخفيض منسوب بحيرة مريوط التى يصب فيها عدد كبير من مصارف البحيرة بواسطة المحطة الثالثة — وكانت تود السير فى سياسة الصرف بالآلة ابتداء من سنة ١٩١٤ الا أن الحرب العالمية أوقفت ذلك ولم تعد مصلحة الرى الى التفكير فى المضى فى هذه السياسة الا فى سنة ١٩٢٣ فاختلفت الآراء كثيرا فى طرق التنفيذ فمن قائل بضرورة انشاء محطات رئيسية ضخمة وتجميع مياه صرف عدة مناطق فى مصرف رئيسى واحد ترفع المياه منه الى البحر مباشرة ومن قائل بتقسيم الوجه البحرى الى عدة مناطق صغيرة تصرف فى مصارف رئيسية أقل أهمية من الأولى وانشاء محطات متعددة عند نهاية كل منها لرفع المياه الى البحيرات ومن قائل بضرورة انشاء المحطات لصرف المنزرع والبور من الآن . وغير ذلك من الآراء المختلفة .

وفى سنة ١٩٢٥ قررت وزارة الأشغال استعمال القوى الكهربائية لادارة طلمبات الصرف فأصبح من السهل تقرير سياسة الصرف فى الوجه البحرى بتقسيمه الى مناطق محطات لتوليد القوى الكهربائية وتركيب طلمبات للصرف تدار من محطات التوليد عند نهاية المنزرع فى كل مصرف رئيسى فاذا ما تقدمت المساحات المنزرعة الى الشمال تنقل محطة الصرف الى نهايتها وهكذا .

ولقد أتمت مصلحة الرى اقامة محطتين صغيرتين فى مديرية البحيرة لصرف منطقة أبى قير ومنطقة البوصيلى تدار كل منها مباشرة بآلات ديزل ومحطة عند بنى صالح فى تفتيش رى القسم الرابع .

وابتدأت فى انشاء محطة توليد القوى الكهربائية فى السرو بمديرية الدقهلية لادارة طلمبات صرف عند نهاية مصرف السرو وطلمبات أخرى عند نهاية مصرف عموم البحيرة وستقوم بانشاء محطة توليد قوى كهربائية فى بلقاس لادارة خمس محطات للصرف فى الغربية وأخرى عند العطف لادارة سبع محطات ثلاث منها فى الغربية والباقى فى البحيرة وتدرس الآن مشروعا لاقامة محطة قوى أخرى فى مديرية الشرقية .

فاذا ما تم تدبير الماء اللازم للرى الصيفى لجميع أراضى القطر المصرى فسيتم فى الوقت نفسه انشاء محطات الصرف اللازمة لجميع الأراضى الواقعة فى شمال الوجه البحرى بين خط الكنتور (٣,٥٠) والبحر بما فى ذلك البحيرات والتى تبلغ مساحتها حوالى الثلاثة ملايين من الأفدنة .

الباب الثالث

الفصل الثانى

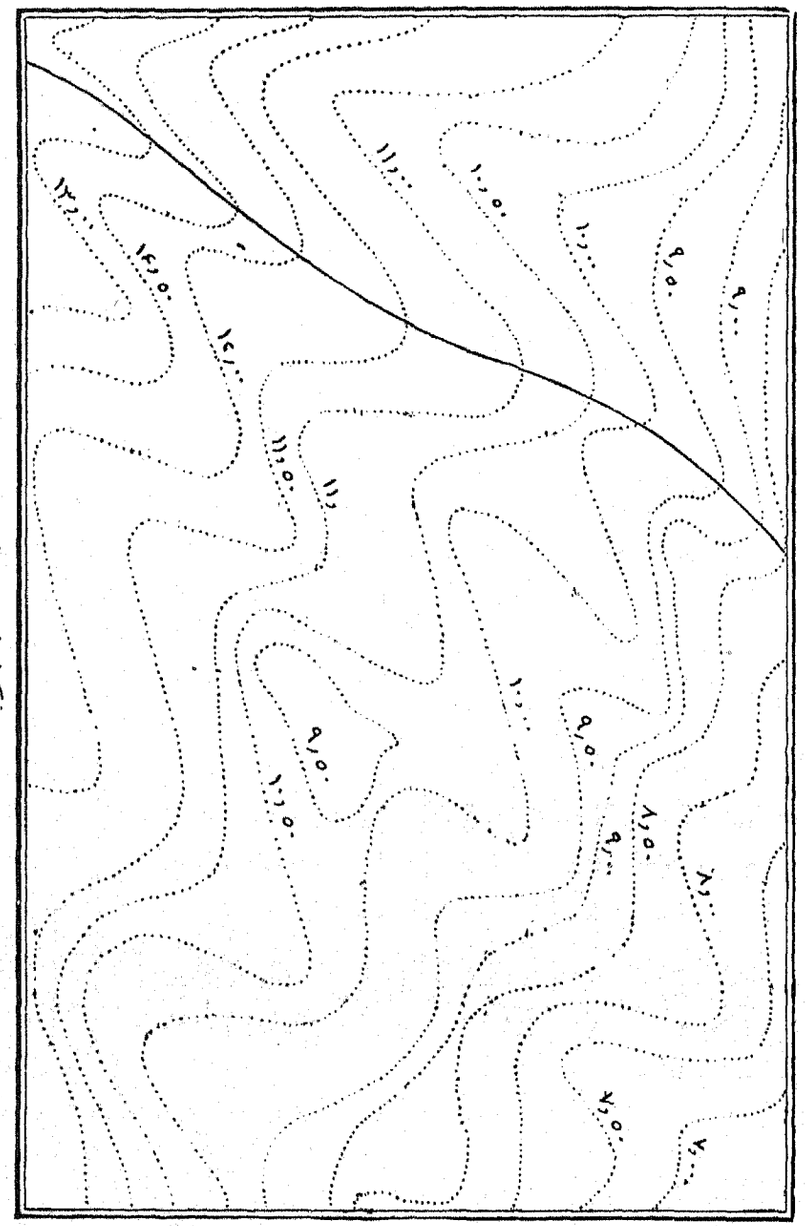
مشروع رى وصرف منطقة — عند وضع مشروع رى وصرف منطقة يجب دائما اذا لم يحل دون ذلك مانع قهرى أو اقتصادى اتباع القاعدة العامة التى تقضى بوضع الترع فى العالى اعنى أن تتبع فى تخطيطها المرتفعات بقدر الامكان والمصارف فى الواطى أو مارة فى المنخفضات مع ملاحظة عدم تقاطع الاثنين كلما كان ذلك فى المستطاع وهذه القاعدة هى الأساس الذى يعتمد عليه فى وضع المشروعات حتى تتمكن الترع المارة فى أعلا الأرض من رى جميع المنطقة وتؤدى المصارف الغرض من انشائها وهو صرف المياه الزائدة من الرى وتجميع مياه الرشح والأمطار وحفظ منسوب المياه الجوفية على درجة واطئة .

والتكوين الدلتاوى لأراضى القطر المصرى يسمح فى أغلب الأحيان باتباع هذه القاعدة ولو ألقى الانسان نظرة على احدى خرائط المستويات الأفقية (كنتور) لظهر له تعاقب المرتفعات التى تكونت من قديم الزمان بفيضان أفرع النيل القديمة أو الأبحر ورسوب الطمى بكميات تقل تدريجيا فى الكمية وفى حجم الذرات كلما ابتعدت المياه التى تحملها هذه المجارى حتى أصبحت أراضى الدلتا عبارة عن سلسلة تتعاقب فيها المرتفعات والمنخفضات (أنظر شكل رقم ١٦) .

تنحدر أراضى القطر المصرى انحدارا عاما الى البحر المتوسط وتتجه انحدارات أراضى الدلتا فوق ذلك من الفرعين أو البحور الى البحر أو البحيرات ويعد هذا التكوين نعمة على هذه البلاد من الوجهة الزراعية فنرى الترع العديدة تؤدى مهمتها فى الرى حتى تصب فى البحر وبينها مجارى الصرف تحمل المياه الزائدة حتى ذلك البحر أيضا .

درس المشروع — يبتدئ المصمم بالحصول على خرائط مساحة بمقياس $\frac{1}{100,000}$ للمنطقة المطلوب عمل مشروع الرى والصرف فيها والتى تبين المستويات الأفقية وتشمل المعلومات المساحية المهمة كمواقع القرى والسكك الحديدية والطرق العامة فيرسم عليها بخط أزرق واضح مجرى التغذية المائية للمنطقة كالنيل أو أحد الرياحات أو الترع الرئيسية وبخط أحمر مجرى الصرف الرئيسى المجاور أن وجد أو حدود أحدى البحيرات أو شاطىء البحر .

يضع المصمم خطا أزرقا مارا بأعلا نقط المنطقة ثم يعد له قليلا ليتفادى المنحنيات الحادة وهذا الخط هو التخطيط المبدئى للترعة الرئيسية ثم يضع خطان أحمران مارا كل منهما بأوطى نقط المنطقتين ويعد لها قليلا ليتفادى المنحنيات الحادة أيضا وهذان الخطان يعطيانه التخطيط المبدئى للمصرفين الرئيسيين اللذين يحددان منطقته .



شكل نمرة ١٦

يجب على المصمم عند هـذه المرحلة المبدئية أن يمر فى المنطقة كلها وأن يضع على خريطته كل مايراه من الملاحظات وأن يكملها اذا كانت ناقصة ثم يمر على التخطيط المبدئى الذى عمله على خريطته ويجمع لديه كل ما أمكنه رصده من مناسيب مياه البحيرة فى مختلف الفصول .

يعود المصمم الى مكتبه فيضع التخطيط المبدئى للترع الفرعية والجنابيات وترع التغذية والمصارف الفرعية والمصارف الجامعة مع مراعاة الأحكام التى وضعناها سابقا فيما يختص بالمسافات بين الترع وبعضها وبين المصارف وبعضها ويجب عليه أن يلاحظ ضرورة تصريف المياه الزائدة من نهايات الترع فى المصارف ويحسن جعل الترع الرئيسيـة تصرف مباشرة فى البحر أو البحيرة واذا لم يمكن ذلك وجب صرفها فى مصارف رئيسية لا فرعية لأن ذلك يسـبب رسوب الطمى فى الاخيرة ويحسن للسبب نفسه صرف الترع الأخرى فى مصارف متوسطة الحجم لا فى الصغيرة جدا ويجب على المصمم مراعاة تسهيل الملاحة فى منطقته .

بعد تخطيط الترع والمصارف تحدد على الخريطة الأراضى المخصص ريها من كل ترعة (زمام الترعة) ويراعى بقدر الأمكان أن يكون الزمام المشار اليه محدودا بحدود طبيعية كالمصارف وجسور السكك الحديدية والطرق الرئيسية وتحدد على خريطة أخرى مماثلة زمامات المصارف المختلفة .

تقاس الزمامات المختلفة بواسطة البلانيمتر أو بأية طريقة أخرى ويلاحظ ادماج الأراضى المشغولة بالقرى التى تبلغ عادة ٥ ٪ من الزمام الكلى للترع فى مساحات هذه الترع ولو أنها لاتروى فعلا غير أن مايستعمله الأهالى فى شؤنهم الخاصـة يقدر عادة بخمسة فى المـائة من تصرف الترعة وعلى ذلك فلا داعى لخصم هذه الأراضى من المساحة الكلية .

يقوم المصمم عندئذ بتوقيع الأجزاء المختلفة من مشروعه على خرائط بمقياس $\frac{١}{٢٥,٠٠٠}$ حتى يتمكن من تعديل التخطيط ليتفادى اختراق القرى وليمر بمجاريه فى حدود الأملاك المختلفة بقدر الأمكان وليراعى أحكام المنحنيات (١) وليتخير أقل الأضرار الناتجة مع عدم التمكن من التوفيق بين هذه الطلبات المختلفة ثم يمر ثانية بالمنطقة ويدخل ما يراه واجبا من التعديل فى تخطيطه .

يطلب المصمم من معاونيه عند الوصول الى هذه المرحلة القيام بعمل قطاعات طويلة لجميع المجارى يقيدون عليها كل ما يرونه فى الطبيعة وما يعن لهم من الملاحظات .

---

(١) يجب تجنب المنحيات الحادة فى تخطيط المجارى لأن ذلك يدعو الى نحر الشاطى المقعر وطمى الشاطى المحدب وما يتبع ذلك من تغيير قطاع المجرى تغييرا يؤثر على سرعة المياه فتقل من جراء هذه الأعوجاجات فى القاع وفى الجوانب ويقل التصرف فيزيد رسوب الطمى .

ولقد وضع المستر مولزورث والمسيو يفى دونيا القاعدة الآتية للمنحنيات : —

ن = ١٢ الى ١٥ ع .

ون هو نصف قطر المنحنى من محور المجرى وع عرض القاع .

يضع المصمم خطوط الفيضان على هذه القطاعات مبتدئا من آخر ترعة توزيع على آخر فرع ومن أول مصرف جامع على أول مصرف فرعى فاذا ما تجمعت لديه مناسيب افهام ترع التوزيع ومصبات المصارف الجامعة يوقعها على القطاعات الطولية للترع المغذية لها أو المصارف التى تصب فيها ثم يقوم بوضع خطوط الفيضان لهذه الأخيرة مع مراعات النقط السابق وضعها على قطاعاتها الطولية ويستمر هكذا الى أن يصل الى فم الترعة الرئيسية ومصب المصرف العمومى .

يعدل المصمم خطوط الفيضان على ترعة بوضع القناطر اللازمة على شرط ان يحترم مناسيب التغذية ومناسيب الصرف فى المصبات .

يقوم المعاونون عندئذ بعمل قطاعات عرضية ويقوم المصمم بحساب الأرانيك اللازمة كما سبق أن بينا ذلك فى الفصل الثانى من الباب الثانى ويوقع على خريطة بمقاس $\frac{1}{2500}$ التخطيط النهائى والعروضات اللازمة بعد أن يمر للمرة الثالثة على منطقته .

يبتدئ المصمم عندئذ بتجهيز تصميمات جميع الأعمال الصناعية فى المنطقة ويقوم المعاونون فى الوقت نفسه بحساب مكعبات القطاعات ومكعبات الأعمال الصناعية المختلفة ثم تعمل المقايسات المبينة لتكاليف كل عمل على حدة وتعمل مقايسة واحدة لجميع الأعمال تقدم مع مذكرة تفسيرية للجهة الرئيسية فاذا تم اعتمادها وتدبير المال اللازم لها يشرع فى التنفيذ بارسال جميع الخرائط بمقياس $\frac{1}{2500}$ الى ادارة نزع الملكية لتحديد التخطيط على الطبيعة والاتفاق على الثمن وتجهز المواصفات اللازمة تمهيدا لعرض العمل فى المناقصات العمومية .

مثال لمشروع رى وصرف — تبين اللوحة رقم ٩ مثالا لمشروع رى وصرف فى منطقة بور تتغذى من أحد الرياحات وتصل الى احدى البحيرات وهى منطقة نظرية وضعنا عليها مشروعا نظريا بقصد تطبيق ما سبق أن بيناه فى الفصول السابقة واننا نترك لفطنة القارئ تمييز ما فيها .

مشروع تعديل رى وصرف منطقة

يحتاج القيام بعمل مشروع لتعديل رى وصرف منطقة الى مهارة كبيرة ومعرفة تامة بحالة المنطقة الزراعية واحتياجات أرضها الى الاصلاح وتعترض المصمم صعوبات كثيرة أثناء التنفيذ أهمها ضرورة استمرار الرى والصرف أثناء القيام بعملية التعديل .

ولقد اخترنا مثالا من الطبيعة هو المنطقة الواقعة بين البحر الصغير ومصرف السرو (اللوحة رقم ١٠)

ترى هذه المنطقة من فروع تأخذ من البحر الصغير وتصرف معظمها فى مصرف البشمور وحالة الرى والصرف فيها سيئة بسبب تقاطع فروع الرى مع مجرى مصرف البشمور . وتخطيط هذا المصرف ردئ جدا اذ يمر فى أراض مختلفة المناسيب مما يجعل انحدار المياه فيه ضعيفا والصرف فيه سيئا للغاية .

ولذلك رؤى تعديل طرق الرى والصرف فى هذه المنطقة بجعل فروع الرى تمر فى الأراضى العالية وفروع الصرف تمر فى الأراضى المنخفضة ويتجنب تقاطع الترع بالمصارف بحيث تصبح كل منطقة من مناطق الرى محصورة بين مصرفين ولا يكون لها الا طريق رى واحد .

كذلك فى البحر الصغير فقد تلاحظ أن المياه لاتصل لنهايته بحالة مرضية نظرا لتعدد الفتحات الخصوصية الآخذة منه مباشرة لذلك تراءى عمل جنابيات له لتأخذ الرى المباشر على جانبى البحر بنسبة الزمام تماما وبذلك تتوفر المياه التى تضيع بكثرة الفتحات الخصوصية وتصل للنهايات المحرومة بحالة مناسبة .

انتهى الجزء الأول

ملحق رقم ١ — مالاكال

متوسط التصرف بالامتار المكعبة فى الثانية مقربة الى اقرب عشرة أمتار مكعبة فى الثانية

الاشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
يناير	٦٨٠	٧٢٠	١٦٠٠	١٨٥٠
فبراير	٥٧٠	٥٥٠	١٣٤٠	١٩١٠
مارس	٥٥٠	٥١٠	٨٣٠	١٨١٠
أبريل	٥١٠	٥٠٠	٧٢٠	١١١٠
مايو	٦٤٠	٥٤٠	٧٥٠	٩٢٠
يونيه	٦٦٠	٧١٠	٩٢٠	١١٢٠
يوليه	٨٤٠	٩٣٠	١٠٨٠	١٢٤٠
أغسطس	٩٨٠	١٠٨٠	١٢١٠	١٤١٠
سبتمبر	١٠٥٠	١٣١٠	١٣٦٠	١٥٥٠
أكتوبر	١١٠٠	١٤٩٠	١٥٥٠	١٥٠٠
نوفمبر	٨٦٠	١٥٧٠	١٧٠٠	١٣٩٠
ديسمبر	٦١٠	١٥٦٠	١٨٠٠	١٠٩٠

جملة التصرف الشهرى بمليارات الامتار المكعبة مقربة الى اقرب ا ر ٠ مليار

الاشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
يناير	١ر٨	١ر٩	٤ر٣	٥ر٠
فبراير	١ر٤	١ر٤	٣ر٢	٤ر٦
مارس	١ر٥	١ر٤	٢ر٢	٤ر٨
أبريل	١ر٣	١ر٣	١ر٩	٢ر٩
مايو	١ر٧	١ر٥	٢ر٠	٢ر٤
يونيه	١ر٧	١ر٨-	٢ر٤	٢ر٩
يوليه	٢ر٢	٢ر٥	٢ر٩	٣ر٣
أغسطس	٢ر٦	٢ر٩	٣ر٢	٣ر٨
سبتمبر...	٢ر٧	٣ر٤	٣ر٥	٤ر٠
أكتوبر	٣ر٠	٤ر٠	٤ر١	٤ر٠
نوفمبر	٢ر٢	٤ر١	٤ر٤	٣ر٦
ديسمبر...	١ر٦	٤ر٢	٤ر٨	٢ر٩
يناير — يونيه	٩ر٠	٩ر٠	١٦ر٠	٢٣ر٠
يوليه — ديسمبر... ...	١٤ر٠	٢١ر٠	٢٣ر٠	٢٢ر٠
يناير — ديسمبر	٢٤ر٠	٣٠ر٠	٣٩ر٠	٤٤ر٠

ملحق رقم ٢ — منجلا

متوسط التصرف بالأمتار المكعبة فى الثانية مقربة الى أقرب عشرة أمتار مكعبة فى الثانية

الأشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
يناير	٥٥٠	٧٤٠	١٢٠٠	١٨١٠
فبراير	٥٧٠	٦٩٠	١١٨٠	١٦٨٠
مارس	٥٥٠	٦٦٠	١١٤٠	١٦٥٠
أبريل	٦٤٠	٧٤٠	١١٨٠	١٥٩٠
مايو	٨٧٠	٩٣٠	١٦٤٠	١٦١٠
يونيه	٩٠٠	١١٣٠	١٨٩٠	١٥٣٠
يوليه	٩٢٠	١٢٣٠	١٨٦٠	١٤٨٠
أغسطس...	٩١٠	١٥٢٠	٢٠٢٠	١٥٠٠
سبتمبر	٧٣٠	٢٠٢٠	٢٤٨٠	١٣٩٠
أكتوبر...	٦٧٠	١٨٠٠	٢٧٥٠	١٣٦٠
نوفمبر	٧٤٠	١٥٦٠	٢٠٥٠	١٢٣٠
ديسمبر	٦٨٠	١٣٤٠	١٨١٠	١١٢٠

جملة التصرف الشهرى بمليارات الأمتار المكعبة مقربة الى أقرب ا ر ٠ مليار

الأشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
يناير	١ر٥	٢ر٠	٣ر٢	٤ر٨
فبراير	١ر٤	١ر٧	٢ر٨	٤ر١
مارس	١ر٥	١ر٨	٣ر١	٤ر٤
أبريل	١ر٧	١ر٩	٣ر١	٤ر١
مايو	٢ر٣	٢ر٥	٤ر٤	٤ر٣
يونيه	٢ر٣	٢ر٩	٤ر٩	٤ر٠
يوليه	٢ر٥	٣ر٣	٥ر٠	٤ر٠
أغسطس...	٢ر٤	٤ر١	٥ر٤	٤ر٠
سبتمبر	١ر٩	٥ر٢	٦ر٤	٣ر٦
أكتوبر...	١ر٨	٤ر٨	٧ر٤	٣ر٦
نوفمبر	١ر٩	٤ر٠	٥ر٣	٣ر٢
ديسمبر	١ر٨	٣ر٦	٤ر٨	٣٠
ينير — يونيه	١١ر٠	١٣ر٠	٢١ر٠	٢٦ر٠
يوليه — ديسمبر	١٢ر٠	٢٥ر٠	٣٤ر٠	٢١ر٠
ناير — ديسمبر	٢٣ر٠	٣٨ر٠	٥٦ر٠	٤٧ر٠

ملحق رقم ٣ — المانيـات

متوسط التصرف بالأمتار المكعبة فى الثانية مقربة الى أقرب عشرة أمتار مكعبة فى الثانية

الأشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
يناير	١١١٠	١٣١٠	١٩٢٠	١٨٦٠
فبراير	٧٥٠	٨٦٠	١٦٦٠	١٧١٠
مارس	٦٢٠	٦٢٠	١٣٣٠	١٦٧٠
أبريل	٥٥٠	٥٣٠	٨٧٠	١٦٦٠
مايو	٧٠٠	٦٠٠	٨٧٠	١٥٣٠
يونيه	٧٩٠	٩٨٠	١٢٧٠	١٧٣٠
يوليه	١٢٢٠	٣٢٢٠	٣١٣٠	٢٩٨٠
أغسطس	٣٢٦٠	٨١١٠	٦٧٥٠	٥٥٢٠
سبتمبر	٤١٩٠	٩١٣٠	٩٨٠٠	٦١٨٠
أكتوبر	٢١٣٠	٧٦٦٠	٧٨٤٠	٣٦٨٠
نوفمبر	١٣٤٠	٣٩٨٠	٣٤٦٠	٢٢١٠
ديسمبر	٨٩٠	٢٤١٠	٢٣٢٠	١٦٨٠

جملة التصرف الشهرى بمليارات الأمتار المكعبة مقربة الى أقرب ١ر٠ مليار

الأشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
يناير	٣ر٠	٣ر٥	٥ر١	٥ر٠
فبراير	١ر٨	٢ر١	٤ر٠	٤ر١
مارس	١ر٦	١ر٦	٣ر٦	٤ر٥
أبريل	١ر٤	١ر٤	٢ر٣	٤ر٣
مايو	١ر٩	١ر٦	٢ر٣	٤ر١
يونيه	٢ر٠	٢ر٥	٣ر٣	٤ر٥
يوليه	٣ر٣	٨ر٦	٨ر٤	٨ر٠
أغسطس	٨ر٧	٢١ر٧	١٨ر١	١٤ر٨
سبتمبر	١٠ر٨	٢٣ر٦	٢٥ر٤	١٦ر٠
أكتوبر	٥ر٧	٢٠ر٥	٢١ر٠	٩ر٨
نوفمبر	٣ر٥	١٠ر٣	٩ر٠	٥ر٧
دسمبر	٢ر٤	٦ر٤	٦ر٢	٤ر٤
يناير — يونيه	١٢ر٠	١٣ر٠	٢١ر٠	٢٦ر٠
يوليه — ديسمبر	٣٤ر٠	٩١ر٠	٨٨ر٠	٥٩ر٠
يناير — ديسمبر	٤٦ر٠	١٠٤ر٠	١٠٩ر٠	٨٥ر٠

ملحق رقم ٤ — وادى حلفا

متوسط التصرف بالأمتار المكعبة فى الثانية مقربة الى أقرب عشرة أمتار مكعبة فى الثانية

الأشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
يناير	١٣٦٠	١٣٣٠	٢٠٢٠	٢٠٢٠
فبراير	٩٦٠	٨٧٠	١٧٣٠	١٨٢٠
مارس	٧٠٠	٥٥٠	١٤٤٠	١٨٢٠
أبريل	٥٧٠	٤٠٠	٩٤٠	١٧٨٠
مايو	٥١٠	٣٦٠	٦٦٠	١٦٤٠
يونيه	٦٩٠	٤٦٠	٨١٠	١٣٨٠
يوليه	٨٣٠	٢٤٠٠	٢٢١٠	٢٣٨٠
أغسطس	٢٨٧٠	١٠٧٣٠	٧٣٩٠	٥٨٠٠
سبتمبر	٥١٨٠	١٢٤٦٠	١٢٥٦٠	٧٤١٠
أكتوبر	٢٩٤٠	٩٠٩٠	٩٤٠٠	٤٥١٠
نوفمبر	١٦٠٠	٤٧٥٠	٤٥٣٠	٢٦١٠
ديسمبر	١١٣٠	٢٦٧٠	٢٦١٠	١٩٠٠

جملة التصرف الشهرى بمليارات الأمتار المكعبة مقربة الى أقرب ١ر٠ مليار

الأشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
يناير	٣ر٦	٣ر٦	٥ر٤	٥ر٤
فبراير	٢ر٣	٢ر٢	٤ر٢	٤ر٤
مارس	١ر٩	١ر٥	٣ر٨	٤ر٩
أبريل	١ر٥	١ر٠	٢ر٤	٤ر٦
مايو	١ر٤	١ر٠	١ر٨	٤ر٤
يونيه	١ر٨	١ر٢	١ر٢	٣ر٦
يوليه	٢ر٢	٦ر٤	٥ر٩	٦ر٤
أغسطس	٧ر٧	٢٨ر٧	١٩ر٨	١٥ر٦
سبتمبر	١٣ر٤	٣٢ر٣	٣٢ر١	١٩ر٢
أكتوبر	٧ر٩	٢٤ر٤	٢٥ر٢	١٢ر١
نوفمبر	٤ر١	١٢ر٣	١١ر٨	٦ر٨
ديسمبر	٣ر٠	٧ر٢	٧ر٠	٥ر١
يناير — يونيه	١٢ر٠	١٠ر٠	٢٠ر٠	٢٧ر٠
يوليه — ديسمبر	٣٨ر٠	١١١ر٠	١٠٢ر٠	٦٥ر٠
يناير — ديسمبر	٥١ر٠	١٢٢ر٠	١٢٢ر٠	٩٢ر٠

ملحق رقم ٥ — أسوان

متوسط التصرف بالأمتار المكعبة فى الثانية مقربة الى أقرب عشرة أمتار مكعبة فى الثانية

الأشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
ينـاير	١١٧٠	١٢٠٠	١٥٠٠	١٤٨٠
فبراير	٧٩٠	٨٤٠	١٢٦٠	١٣٦٠
مـارس	٥٨٠	٦٤٠	١٢٥٠	١٥٨٠
أبريل	٦٣٠	١٥٨٠	٨٦٠	١٦٢٠
مـايو	٧٠٠	٧٠٠	٨٢٠	١٤٩٠
يونيـه	٧٦٠	٨٦٠	١٢٣٠	١٧٨٠
يوليـه	٩٢٠	١٩٠٠	٢٠١٠	٢١٦٠
أغسطس	٢٢٣٠	٨٢٩٠	٥٨٧٠	٤٧٠٠
سبتمبر	٤٢٩٠	٩٨٩٠	٩٧٣٠	٦٣٢٠
أكتوبر...	٢٧٨٠	٧٦٤٠	٨١٢٠	٤٠٠٠
نوفبر	١٠٥٠	٤٥٣٠	٤٣١٠	٢٠٧٠
ديسمبر	٧٤٠	٢٧٠٠	٢٥٨٠	١١٦٠

جملة التصرف الشهرى بمليارات الأمتار المكعبة مقربة الى أقرب ار٠ مليار

الأشهر	سنة ١٩١٣	سنة ١٩١٦	سنة ١٩١٧	سنة ١٩١٨
ينـاير	٣ر١	٣ر٢	٤ر٠	٤ر٠
فبراير	١ر٩	٢ر١	٣ر٠	٣ر٣
مـارس	١ر٦	١ر٧	٣ر٤	٤ر٢
أبريل	١ر٦	١ر٥	٢ر٢	٤ر٠
مـايو	١ر٩	١ر٩	٢ر٢	٤ر٠
يونيـه	٢ر٠	٢ر٢	٣ر٢	٤ر٦
يوليـه	٢ر٥	٥ر١	٥ر٤	٥ر٨
أغسطس...	٦ر٢	٢٢ر٢	١٥ر٧	١٢ر٦
سبتمبر	١١ر١	٢٥ر٦	٢٥ر٢	١٦ر٤
أكتوبر...	٧ر٤	٢٠ر٥	٢١ر٨	١٠ر٧
نوفبر	٢ر٧	١١ر٧	١١ر٢	٥ر٤
ديسمبر	٢ر٠	٧ر٢	٦ر٩	٣ر١
ينـاير — يونيه	١٢ر٠	١٣ر٠	١٨ر٠	٢٤ر٠
يوليه — ديسمبر	٣٢ر٠	٩٢ر٠	٨٦ر٠	٥٤ر٠
ينـاير — ديسمبر	٤٤ر٠	١٠٥ر٠	١٠٤ر٠	٧٨ر٠

ملحق رقم ٦

المقدار التقريبى للضائع بالانتقال من بحيرة ألبرت الى أسوان

التصرف الكلى فى السنة (مقدرا بمليارات الأمتار المكعبة)

سنوات	مالاكال	المقرن
١٩١٣	٢٤	٢١
١٩١٤	٢٧	٢٢
١٩١٥	٢٨	٢٦
١٩١٦	٣٠	٢٥
١٩١٧	٣٩	٣٢
١٩١٨	٤٤	٤٣
المجموع	١٩٢	١٦٩

فالفرق ٢٣ أى ١٤ فى المائة من تصرف المقرن

تصرف المدة مابين يناير و يونيه (وهى المدة التى لا يكون لنهر العطبرة تصرف فيها ولم يقس تصرف نهر العطبرة الا فى سنة واحدة)

سنوات	الثمانيات	وادى حلفا
١٩١٣	١٢	١٢
١٩١٤	٩	٨
١٩١٥	١٥	١٣
١٩١٦	١٣	١٠
١٩١٧	٢١	٢٠
١٩١٨	٢٦	٩٧
المجموع...	٩٦	٩٠

فالفرق ٦ أى سبعة فى المائة من تصرف وادى حلفا

التصرف الكلى فى السنة

سنوات	وادى حلفا	أسوان
١٩١٣	٥١	٤٤
١٩١٤	٩١	٧٩
١٩١٥	٧٣	٦٦
١٩١٦	١٢٢	١٠٥
١٩١٧	١٢٢	١٠٤
١٩١٨	٩٢	٧٨
المجموع ...	٥٥١	٤٧٦

فالفرق ٧٥ أى ١٦ فى المائة من تصرف أسوان

ان المسافة بين منجلا ومالاكال عن طريق قناة السدود تبلغ نحو أربعة أخماس المسافة مابين مالاكال والخرطوم فاذا اعتبرنا الضائع بالانتقال فى المسافة الأولى أربعة أخماس الضائع بين مالاكال والخرطوم كان مايضيع بالانتقال بين منجلا ومالاكال ١١ فى المائة من مالاكال ،

من المحقق أن ما يضيع بين بحيرة ألبرت ومنجلا أقل من ١٠ فى المائة من تصرف بحيرة ألبرت لأن المسافة بين بحيرة ألبرت الى منجلا أقصر من المسالة بين مالاكال والخرطوم والنهر فيها أسرع جريا والتبخر أقل فاذا وصل الى أسوان من بحيرة ألبرت مائة كانت المقادير التى تصل الى غيرها من الأماكن كما هو مبين بعد :

أسوان	الخرطوم	مالاكال	منجلا	بحيرة ألبرت
١٠٠	١٢٤	١٤١	١٦١	١٨٤

أى ان النسبة المئوية التى تصل الى أسوان من المياه التى تمر بالأماكن المذكورة تكون كما يأتى :

	الخرطوم	مالاكال	منجلا	بحيرة ألبرت
المقدار فى المائة	٨٠	٧١	٦٢	٥٤
المقدار المختار للعمل به فى المائة	٨٠	٧٠	٦٠	٥٠

ملحق رقم ٧

البرنامج الأول لتوزيع المياه للمدة ما بين ٤ مارس و ٣٠ يونيه سنة ١٩٢٦ بأسوان

ملحـــق

البرنامج الأول لتوزيع المياه للمدة ما بين

أســـــــــــــــــوان					
الفـــترة	التصرف مليون م٣ في اليوم	طول الفترة باليوم	المكسب أو الضائع بالمليون	الكمية بالمليون	التصرف الباقي للتوزيع مليون متر مكعب في اليوم
٤ مـارس — ٩ مـارس	٥٧	٦	+ ٣	٣٤٢	٦١
١٠ « — ١٩ «	٥١	١٠	+ ٣٫٥	٥١٠	٥٤٫٥
٢٠ « — ٣١ «	٥٠	١٢	+ ٢٫٥	٦٠٠	٥٢٫٥
أول أبريل — ١٠ أبريل	٥٣	١٠	+ ١	٥٣٠	٥٤
١١ « — ٢٠ «	٥٤	١٠	صفر	٥٤٠	٥٤
٢١ « — ٣٠ «	٥٥	١٠	— ١	٥٥٠	٥٤
١ مـايو — ١٠ مـايو	٥٧	١٠	— ٢	٥٧٠	٥٥
١١ « — ٢٠ «	٥٨	١٠	— ٣	٥٨٠	٥٥
٢١ « — ٣١ «	٦٥	١١	— ٥	٧١٥	٦٠
١ يونيـه — ١٠ يونيه	٦٨	١٠	— ٧	٦٨٠	٦١
١١ « — ٢٠ «	٧٣	١٠	— ١٠	٧٣٠	٦٣
٢١ « — ٣٠ «	٧٧	١٠	— ١١	٧٧٠	٦٦

٧١١٧ مليون م٣

تصرف النهر الطبيعي + المخزون بأسوان = ٧٢٨٠ مليون م٣

الزائد عن حاجة السودان من خزان مكوار = ٢٧٥ «

المجموع ... ... = ٧٥٥٥ «

احتياجات القطر المصري = ٧١١٧ «

الباقي من المخزون لشهر يوليه = ٤٣٨ «

رقم ٧

٤ مارس و٣٠ يونيه سنة ١٩٢٦ بأسوان

الوجه القبلي "فم الابراهيمية"		الوجه البحري "القناطر الخيرية"	
الفـــترة	التصرف مليون م٣ في اليوم	الفـــترة	التصرف مليون م٣ في اليوم
١١ مـارس — ١٦ مـارس	١٦	١٧ مـارس — ٢٢ مـارس	٤٥
١٧ « — ٢٦ «	١٤٫٥	٢٣ « — ١ أبريل	٤٠
٢٧ « — ٧ أبريل	١٤٫٥	٢ أبريل — ١٣ «	٣٨
٨ أبريل — ١٧ «	١٥	١٤ « — ٢٣ «	٣٩
١٨ « — ٢٨ أبريل	١٥	٢٤ « — ٣ مـايو	٣٩
٢٩ « — ٧ مـايو	١٥	٤ مـايو — ١٣ «	٣٩
٨ مـايو — ١٧ «	١٥	١٤ « — ٢٣ «	٤٠
١٨ « — ٢٧ «	١٥	٢٤ « — ٢ يونيـه	٤٠
٢٨ « — ٧ يونيـه	١٦	٣ يونيـه — ١٣ «	٤٤
٨ يونيـه — ١٧ «	١٦	١٤ « — ٢٣ «	٤٥
١٨ « — ٢٧ «	١٦	٢٤ « — ٣ يوليـه	٤٧
٢٨ « — ٧ يوليـه	١٦	٤ يوليـه — ١٣ «	٥٠

ملحـــق

البرنامج الثالث لتوزيع المياه للمدة من

أســـــــــــــــــوان					
الفـــترة	التصرف مليون م٣ في اليوم	طول الفترة باليوم	المكسب أو الضائع بالمليون	الكمية بالمليون	التصرف الباقي للتوزيع مليون م٣ في اليوم
٢١ أبريل — ٣٠ أبريل	٦١	١٠	— ١	٦١٠	٦٠
١ مايو — ١٠ مايو	٦٣٫٥	١٠	— ٢	٦٣٥	٦١٫٥
١١ « — ٢٠ «	٦٦	١٠	— ٣	٦٦٠	٦٣
٢١ « — ٣١ «	٦٩	١١	— ٥	٧٥٩	٦٤
١ يونيه — ١٠ يونيه	٧٢	١٠	— ٦٫٥	٧٢٠	٦٥٫٥
١١ « — ٢٠ «	٧٨٫٥	١٠	— ١٠	٧٨٥	٦٨٫٥
٢١ « — ٣٠ «	٨٢	١٠	— ١١	٨٢٠	٧١

٤٩٨٩ مليون م٣

تصرف النهر الطبيعى + المخزون بأسوان = ٥٢٢٠ مليون م٣
الزائد عن حاجة السودان من خزان مكوار = ٢٠٠ «
المجموع ... ... ٥٤٢٠ «
احتياجات القطر المصرى ٤٩٨٩ «
الباقى من المخزون لشهر يوليه ٤٣١ «

ملحـــق

البرنامج الخامس لتوزيع المياه للمدة من

أســـــــــــــــــوان					
الفـــترة	التصرف مليون م٣ في اليوم	طول الفترة باليوم	المكسب أو الضائع بالمليون	الكمية بالمليون	التصرف الباقى للتوزيع مليون م٣ في اليوم
١٤ مايو — ٢١ مايو	٧٤	٨	— ٣	٥٩٢	٧١
٢٢ « — ٣١ «	٧٧	١٠	— ٥	٧٧٠	٧٢
١ يونيه — ١٠ يونيه	٨٠	١٠	— ٧	٨٠٠	٧٣
١١ « — ٢٠ «	٨٥	١٠	— ١٠	٨٥٠	٧٥
٢١ « — ٣٠ «	٩٥	١٠	— ١١	٩٥٠	٨٤

٣٩٦٢ مليون م٣

تصرف النهر الطبيعى + المخزون بأسوان = ٤٢٩٧ مليون م٣
الزائد عن حاجة السودان من خزان مكوار ٢٠٠ «
المجموع ... ... ٤٤٩٧ «
احتياجات القطر المصرى ٣٩٦٢ «
الباقى من المخزون لشهر يوليه ٥٣٥ «

رقم ٨

٢١ أبريل الى ٣٠ يونيه سنة ١٩٢٦ بأسوان

الوجه القبلى "فم الابراهيمية"		الوجه البحرى "القناطر الخيرية"			
			التصرفات		
الفـــترة	التصرف مليون م٣ في اليوم	الفـــترة	للقطن مليون م٣ في اليوم	للأرز مليون م٣ في اليوم	المجموع مليون م٣ في اليوم
٢٩ أبريل — ٧ مايو	١٥٫٥	٤ مايو — ١٣ مايو	٤١	٣٫٥	٤٤٫٥
٨ مايو — ١٧ «	١٦	١٤ « — ٢٣ «	٤١٫٥	٤	٤٥٫٥
١٨ « — ٢٧ «	١٦	٢٤ « — ٢ يونيه	٤٣	٤	٤٧
٢٨ « — ٧ يونيه	١٦	٣ يونيه — ١٣ «	٤٤	٤	٤٨
٨ يونيه — ١٧ «	١٦٫٥	١٤ « — ٢٣ «	٤٥	٤	٤٩
١٨ « — ٢٧ «	١٧٫٥	٢٤ « — ٣ يونيه	٤٧	٤	٥١
٢٨ « — ٧ يوليه	١٨	٤ يوليه — ١٣ «	٤٩	٤	٥٣

رقم ٩

١٤ مايو الى ٣٠ يونيه سنة ١٩٢٦ بأسوان

الوجه القبلى "فم الابراهيمية"		الوجه البحرى "القناطر الخيرية"			
			التصرفات		
الفـــترة	التصرف مليون م٣ في اليوم	الفـــترة	للقطن مليون م٣ في اليوم	للأرز مليون م٣ في اليوم	المجموع مليون م٣ في اليوم
٢١ مايو — ٢٨ مايو	١٧	٢٧ مايو — ٣ يونيه	٤٥	٩	٥٤
٢٩ « — ٧ يونيه	١٧	٤ يونيه — ١٣ «	٤٦	٩	٥٥
٨ يونيه — ١٧ «	١٧	١٤ « — ٢٣ «	٤٧	٩	٥٦
١٨ « — ٢٧ «	١٨	٢٤ « — ٣ يوليه	٤٨	٩	٥٧
٢٨ « — ٧ يوليه	٢٠	٤ يوليه — ١٣ «	٥٤	١٠	٦٤

ملحـــق

البرنامج السابع لتوزيع الميـاه للمدة من

أســـــــــــــــــــــــــــــوان					
الفـــترة	التصرف مليون م٠م فى اليوم	طول الفترة باليوم	المكسب أو الضائع بالمليون	الكمية بالمليون	التصرف الباقى للتوزيع مليون م٠م فى اليوم
١ يونيه — ٤ يونيه	٩٦	٤	— ٨	٣٨٤	٨٨
٥ » — ٩ »	١٠٠	٥	— ٨	٥٠٠	٩٢
١٠ » — ١٥ »	١٠٠	٦	— ١١	٦٠٠	٨٩
١٦ » — ٢١ »	١٠٧	٦	— ١١	٦٤٢	٩٦
٢٢ » — ٣٠ »	١١٤	٩	— ١٢	١٠٢٦	١٠٢
١ يوليه — ١٠ يوليه	١١٨	١٠	— ١٣	١١٨٠	١٠٦
١١ » — ٢٠ »	١٢٥	١٠	— ١٣	١٢٥٠	١١٢
٢١ » — ٢٥ »	١٣٠	٠٥	— ١٤	٦٥٠	١١٦

٦٢٣٢ مليون م٠م

التصرف الطبيعى والمخزون = ٦٢٦٢ مليون م٠م

الاحتياجات = ٦٢٣٢

الباقى للاحتياطى ٣٠

(١) يصرف من أسوان أربعة ملايين يوميا مدة خمسة أيام لملء الحبس أمام قناطر زفتى .

(٢) يزيد التصرف الى هذه المقادير للبدء فى طفى الشراقى .

رقم ١٠

أول يونيه الى ٢٥ يوليه سنة ١٩٢٦ بأسوان

الوجه القبلى "فم الابراهيمية"		الوجه البحرى "القناطر الخيرية"			
			التصرفات		
الفـــترة	التصرف مليون م٠م فى اليوم	الفـــترة	للقطن مليون م٠م فى اليوم	للأرز مليون م٠م فى اليوم	المجموع مليون م٠م فى اليوم
٧ يونيه — ١٠ يونيه	٢٢	١٣ يونيه — ١٦ يونيه	٥٠	١٦	٦٦
١١ » — ١٥ »	٢٢	١٧ » — ٢١ »	٥٠	١٦	٦٦ + ٤ (١)
١٦ » — ٢١ »	٢٢	٢١ » — ٢٧ »	٥١	١٦	٦٧
٢٢ » — ٢٧ »	٢٢	٢٨ » — ٣ يوليه	٥٨ (٢)	١٦	٧٤
٢٨ » — ٦ يوليه	٢٦ (٢)	٤ يوليه — ١٢ »	٦٠	١٦	٧٦
٧ يوليه — ١٦ »	٢٧	١٣ » — ٢٢ »	٦٣	١٦	٧٩
١٧ » — ٢٦ »	٢٩	٢٣ » — ١ أغسطس	٦٥	١٧	٨٢
٢٧ » — ٣١ »	٣٠	٢ أغسطس — ٦ »	٦٩	١٧	٨٦

ملحق رقم (١١)

مذكرة

عن سعة فتحات الرى والصرف

١ — ان تعديل سعة فتحات الرى الخارجة من الترع لجعلها مناسبة لمساحة الأراضى المنتفعة بها مسألة ذات أهمية كبرى معترف بها من زمن بعيد وقد تم جانب عظيم من الأعمال المتعلقة بهذه المسألة فى السنين الأخيرة .

٢ — وقد ازدادت هذه الأهمية بازدياد الاهتمام الحالى بأمر الصرف والمنهج الذى سلكته الحكومة فى هذا السبيل وأيضا بالنظر الى أن حل كثير من المشكلات المتعلقة بالصرف محصور فى التسلط على فتحات الرى .

٣ — وعلاوة على ذلك فان المحاكم قد أبدت فى القضايا المشكلة ميلا متزايدا الى تعضيد مصلحة الرى فيما تبذله من المجهودات لتأييد تلك السلطة ولذلك كان من الأهمية بمكان عظيم أن توضع جداول ثابتة مقررة تبين أحجام المواسير لفتحات الرى والصرف تعزيزا لاجراءات هذه المصلحة أمام المحاكم المذكورة .

٤ — وأشهر الجداول المختصة بأقطار المواسير المعدّة لاستعمالها فتحات لموزعات مياه الرى (*) وفتحات لأجل الصرف بنسبة المساحة المنتفعة بها وأكثر هذه الجداول قبولا على وجه العموم هو ما وضعه المستر ديبوى فى مذكرته التى كتبها سنة ١٩٠٢ عن قطاعات الترع وقد أيدت التجارب بأسيوط صحة الجدول المذكور من الوجهة العملية . أما الأساس الذى بنى عليه حساب هذا الجدول فموضح تماما بمذكرة المستر ديبوى المشار اليها .

٥ — وقد روعى فى وضع المقياس وجه التوسعة أى أن المياه التى تصبها الفتحات تزيد عن المياه التى تسعها الترعة وذلك مراعاة لشعور الأهالى مع العلم بأنه معادل بكون الفتحات الخارجة بواسطتها المياه من أية موزعة لا تفتح جميعها فتحا تاما فى آن واحد وان حصل ذلك فانما يكون فى بعض الأحيان فقط .

٦ — أما فتحات الصرف فليس لها فيما يظهر جدول مقبول بصفة عامة مع أن هناك حاجة الى جدول من هذا القبيل .

(*) لا بأس من تعريف الموزعة بأنها مجرى تنتفع به كافة المساحة المتوقف ريها عليه فى أثناء دور من ادوار المناوبات قدره سبعة أيام عند وصول الاحتياجات الى نهايتها العظمى .

٧ — ومع التسليم بوجاهة كثير من الاعتراضات على الافراط فى التوسعة فى فتحات الصرف فالمظنون أن المعترضين لا يقدّرون الحجة الآتية حق قدرها وهى : أنه فى الظروف الحالية لا ينبغى اعاقة أعمال الصرف فى جزئياتها وأن المتاعب الناتجة مما يأتيه أرباب الأطيان من تصريف كميات كبيرة من المياه فى المصارف العمومية لأقل أهمية بكثير من الضرر الذى يقع بسبب التمسك بجعل فتحات الصرف صغيرة القطر لدرجة أنها تحتاج الى ضغط كبير عليها حتى تتمكن من صرف الكمية المعتادة والمعقولة فان ذلك لو عم اتخاذه خطة يؤدّى بالضرورة الى تقليل فائدة المصارف الى حد خطير ويضر كثيرا بأشد المناطق احتياجا الى الصرف حيث كل سنتيمتر ناقص فى منسوب الصرف يكون له فائدة ذات قيمة .

٨ — يجب أن تكون فتحات الصرف كبيرة بحيث تسمح بمرور الكمية المعتادة والمعقولة بضغط يكاد لا يكون محسوسا بمعنى أنها لا تكاد تزيد عن الكبارى غير أنه مراعاة للوجهة الاقتصادية وللحصول على جانب ما من الضبط يحسن تحديد اتساع الفتحات بحيث تأخذ فى الاختناق ويجاد الضغط عليها عند ما تطالب بتصريف كميات زائدة عن الحد .

٩ — والمقدار الثابت المقرر لمياه الصرف التى تمر بالمصارف الصغيرة التابعة للحكومة هو عشرون مترا مكعبا عن الفدان الواحد فى اليوم أما المصارف الخصوصية فيجوز أن يزيد المقرر لها قليلا عما ذكر بأن يصير خمسة وعشرين مترا مكعبا أى نصف المقدار اللازم للرى .

١٠ — فاذا كانت فتحات الصرف مساوية فى القطر لفتحات الرى بقطعة معينة من الأرض وكانت كمية مياه الصرف نصف كمية مياه الرى فان ما على فتحة الصرف من الضغط يكون ربع ما على فتحة الرى منه أى يكون بالتقدير العملى نحو خمسة أو ستة سنتيمترات وان فى ذلك لكفاية .

١١ — على أنه غير معتاد أن يصل الى المصارف مقدار كبير كخمسين فى المائة من المياه المقدّرة للرى وحيث حسنت التدابير وقلت كمية مياه الصرف قلة مناسبة لزم أن الضغط على فتحات الصرف لا يزيد عن سنتيمترين أو ثلاثة .

١٢ — ولا يخفى ما فى اتخاذ سعة واحدة لفتحات الرى والصرف من عظيم السهولة والبساطة ومن حيث أن النتائج الناجمة عن ذلك ثبت أنها مرضية فالواجب أن الجدول المقرر لفتحات الرى الوارد بمذكرة قطاعات الترع السالفة الذكر يكون متبعا فى فتحات الصرف أيضا .

١٣ — أما الظروف الخاصة التى تستدعى معاملة استثنائية فيجب الدأب على مقاومتها لأنه فضلا عن أن الاستثناءات المتكررة تضعف مركز الحكومة فى تنفيذ اللوائح الموضوعة للمصلحة العامة فان نظام العمل بأكمله قد يختل اختلالا تاما بسبب التوسعة الخرقاء فى منح فتحات للرى أو للصرف بسعة مفرطة وذلك لأن الترع والمصارف قد وضع تصميمها على قواعد ثابتة .

١٤ — وبالاجمال يجب حينئذ اتباع الجدول الثابت اتباعا تاما وتعميم استعماله فى موزعات الرى وفتحات الصرف جميعا .

الجدول المقرر

لأقطار المواسير المعدّة لاستعمالها موزعات للرى وفتحات للصرف بنسبة الزمام المنتفع بها

القطر الداخلى للماسورة		الزمام المنتفع	القطر الداخلى للماسورة		الزمام المنتفع
بالبوصة	بالسنتيمتر	بالفدان	بالبوصة	بالسنتيمتر	بالفدان
٤	١٠	١٠	٢٠	٥٠	٥١٠
٥	١٢٫٥	٢٠	٢٢	٥٥	٦٢٥
٦	١٥	٣٠	٢٤	٦٠	٧٦٠
٧	١٧٫٥	٤٥	٢٦	٦٥	٩٠٠
٨	٢٠	٦٥	٢٨	٧٠	١٠٦٠
٩	٢٢٫٥	٨٥	٣٠	٧٥	١٢٢٠
١٠	٢٥	١١٠	٣٢	٨٠	١٤٠٠
١١	٢٧٫٥	١٣٥	٣٤	٨٥	١٥٩٠
١٢	٣٠	١٦٥	٣٦	٩٠	١٧٩٠
١٤	٣٥	٢٣٥	٣٨	٩٥	٢٠٠٠
١٦	٤٠	٣١٥	٤٠	١٠٠	٢٢٣٠
١٨	٤٥	٤٠٥			

وهـذا الجدول مبنى على النظرية الآتيـة وهى : أنه متى كانت ترع التوزيع محتوية على كامل ايرادها من المياه فان الفتحات تصب خمسين مترا مكعبا فى اليوم الواحد لكل فدان من الزمام المنتفع بها .

فاذا استمر بها هذا الايراد الكامل مدة سبعة أيام فى كل أربعة عشر يوما فانه يكون فى الامكان الحصول على رية قدرها ٣٥٠ مترا مكعبا لكل فدان من الزمام المنتفع وذلك فى كل أربعة عشر يوما .

ولا يمكن تخصيص فتحة قائمة بذاتها لكل قطعة صغيرة من الأرض على حدتها أو لكل مالك وحده لأنه فضلا عن النفقات التى تنجم عن ذلك لا يتسنى صنع الفتحات صغيرة بحيث أنها تصب كميات مناسبة للمساحات التى يراد ارواؤها ثم ان سعة الصب الاجماليـة للفتحات الآخذة من الترعة يجب أن تكون معادلة تقريبـا لكامل ايراد الترعة وان كلا منهما يكون مناسبا للزمام المنتفع . كل ذلك يجب أن يراعى اذا أريد أن يسير نظام الترع على طريقة مرضية .

ولا بأس بوضع فتحة فى كل مائتى متر أو ثلثمائة متر تحت كل من جسرى الترعة . فاذا تعـدد ملاك الأرض كثيرا وكانت الفتحات الحالية عديدة وقريبة بعضها من بعض وجب انشاء مجار بجوار

نهاية ميل جسرى الترعة وموازية لهـا لتوزيع المياه من الفتحات يمينا وشمـالا لأجل تغذية المساقى الصغيرة العديدة حتى ولو اقتضت الحال نزع ملكية شريط من الأرض لهذا الغرض .

وحيث كانت أرض المـالك على مناسيب مختلفة وكانت ماسـورة واحدة لا تصلح لرى كل المساحة جاز الترخيص له بقدر ما تستدعيه مناسيب أرضه من الفتحات على شرط أن لا ينتج سوء استعمال من جرّاء هذا التسهيل ٤

وزير الأشغال العمومية

اسمـاعيل سرى

ملحق رقم ١٢

جدول ببيان مقدار المساحة التى تروى بالوجه البحرى ومقدار المساحة المقترح ريها بالوجه القبلى بواسطة السواقى والطلمبات المختلفة الأحجام

نـــوع الآلة	مقدار المساحة التى تروى فى ٦ أيام باعتبار ان ٤٠٪ منها مزروع صيفيا بالوجه البحرى بالفدان	مقدار المساحة المقترح ريها فى ٦ أيام باعتبار ان ٤٠٪ منها مزروع صيفيا بالوجه القبلى بالفدان
		المقرر لوجه بحرى فى ٧٨ر
ساقية بوجه واحد — مفرد	١٢	١٠
« بوجهين — مجوز	٢٥	٢٠
طلمبة قطر ٢ بوصة — ماسورة المص...	٥٣	٤٢
« ٤ « — « الطرد...	٩٠	٧٠
« ٥ « — « المص...	١٠٠	٨٠
« ٥ « — « الطرد...	١٥٠	١٢٠
« ٦ « — « المص...	١٤٥	١١٥
« ٦ « — « الطرد...	٢٢٥	١٧٥
« ٧ « — « المص...	٢٠٠	١٦٠
« ٧ « — « الطرد...	٢٠٠	٢٣٥
« ٨ « — « المص...	٢٨٠	٢٢٠
« ٨ « — « الطرد...	٣٩٠	٣٠٠
« ١٠ « — « المص...	٤٣٥	٣٤٠
« ١٠ « — « الطرد...	٦١٥	٤٨٠
« ١٢ « — « المص...	٦٢٨	٤٩٠
« ١٢ « — « الطرد...	٨٩٧	٧٠٠
« ١٤ « — « المص...	٨٥٥	٦٦٥
« ١٤ « — « الطرد...	١٢٧٥	١٠٠٠
« ١٥ « — « المص...	٩٨٠	٧٦٥
« ١٥ « — « الطرد...	١٣٨٠	١٠٨٠
« ١٦ « — « المص...	١١٨٣	٩٢٠
« ١٦ « — « الطرد...	١٥٧٥	١٢٣٠
« ١٨ « — « المص...	١٤٩٥	١١٦٠
« ١٨ « — « الطرد...	١٩٩٥	١٥٥٥
« ٢٠ « — « المص...	١٨٤٨	١٤٤٠
« ٢٠ « — « الطرد...	١٤٦٠	١٩٢٠
« ٢٤ « — « المص...	٢٦٦٠	٢٠٨٠
« ٢٤ « — « الطرد...	٣٥٥٥	٢٧٨٠
« ٣٠ « — « المص...	٤١٥٥	٣٢٤٠
« ٣٠ « — « الطرد...	٥٥٥٠	٤٣٣٠

ملحق رقم ١٣

مصلحة عموم الأحصاء والتعداد بالقاهرة

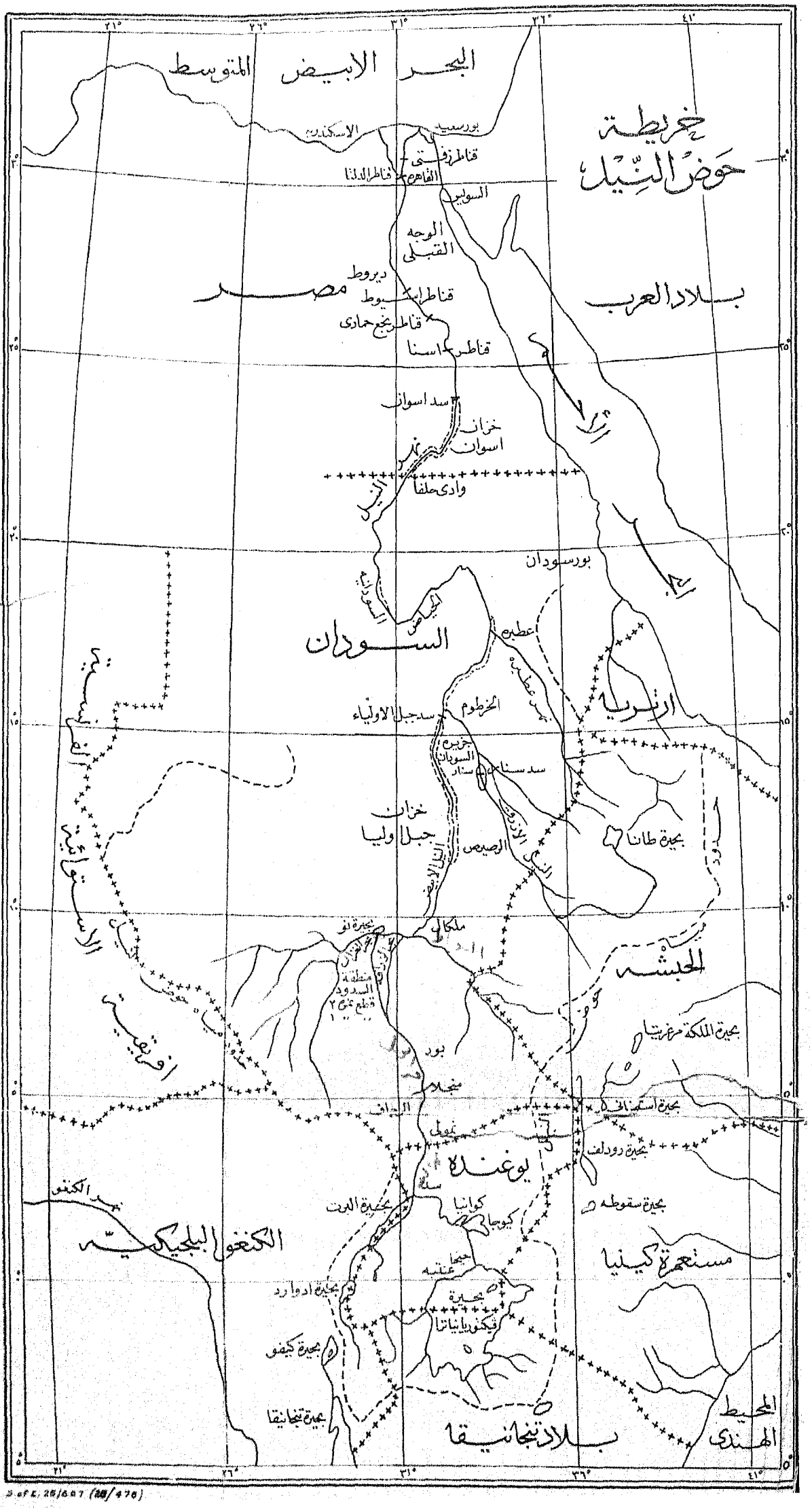
الالات البخارية المرخص لها بالاشتغال فى القطر المصرى لغاية ديسمبر سنة ١٩٢٧

مقسمة حسب الأعمال التى تؤديها

محافظة أو مديرية	رى	
	العـدد	القوة بالحصان
محافظة القاهرة	٧٧	١٣٥٤
« الاسكندرية	٣٠	٥٢٢
« السويس	٣	٢٦
القنال { بور سعيد...	١	١٢٦
القنال { الاسماعيلية	—	—
محافظة دمياط	١	١٨
مديرية البحيرة	٥٦٦	١٨٦٢٤
« الغربية	١٧٠١	٥٥٧٥٨
« الدقهلية	١٠٣٢	٣١٢٣٦
« المنوفية	١٩٤٥	٥٢٥٠١
« الشرقية	١٠١٦	٣٦٠٢٥
« القليوبية	١٠٥٤	٣٣٥٥١
« الجيزة	٤٢٢	١٤٧٠٢
« الفيوم	٧٨	٢٣٠٩
« بنى سويف	٣٠٤	١٠٧٤٠
« المنيا...	١١٩٨	٣٩٨٧٩
« أسيوط	١٨٩٠	٧٠٨٩١
« جرجا...	٩٠٩	٣٤٦٩٥
« قنا...	٣٩٩	٢٤٧٣٣
« أسوان	٩٠	١٣٧٢٩
جملة عمومية ...	١٢٧١٦	٤٤١٤١٩

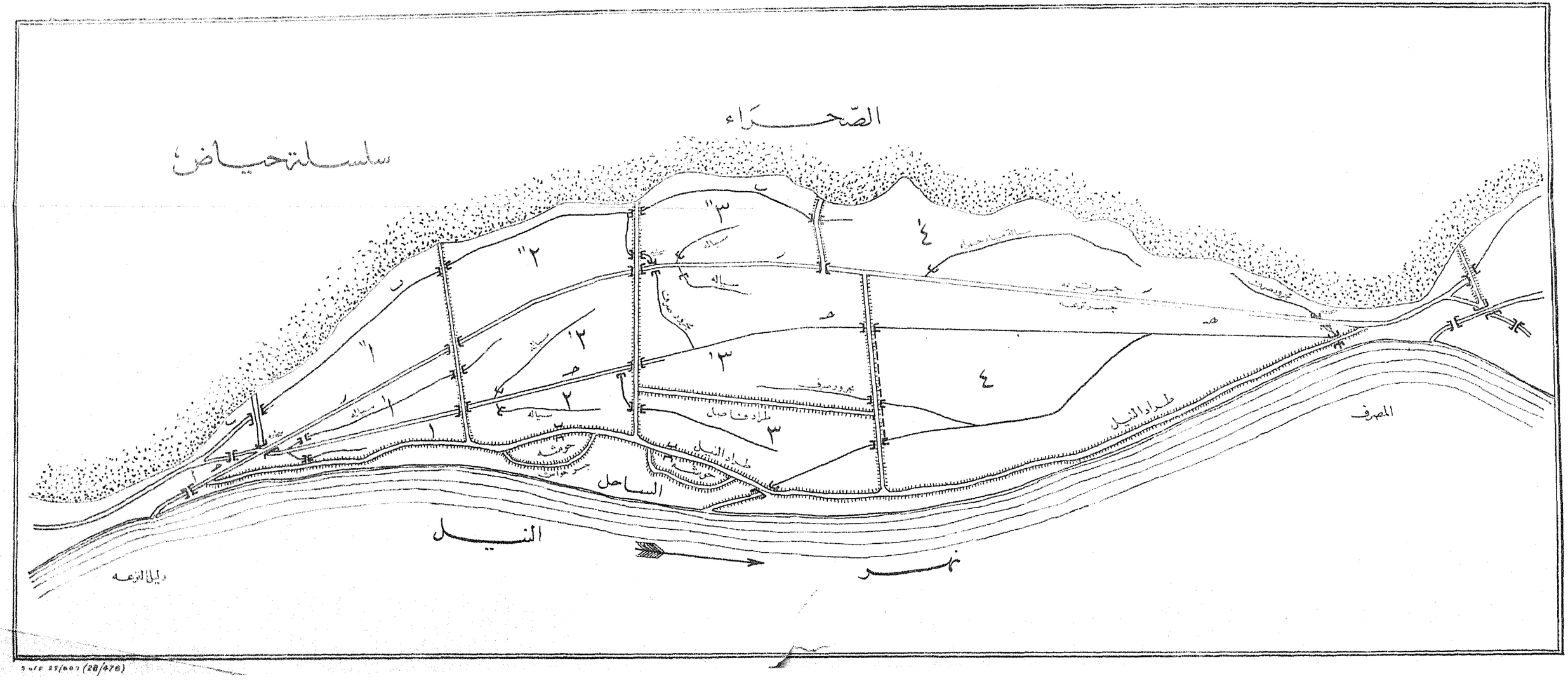
(المطبعة الاميرية ٢٠٢٥ س ١٩٢٨ /١٠٠٠)

لوحة رقم ١



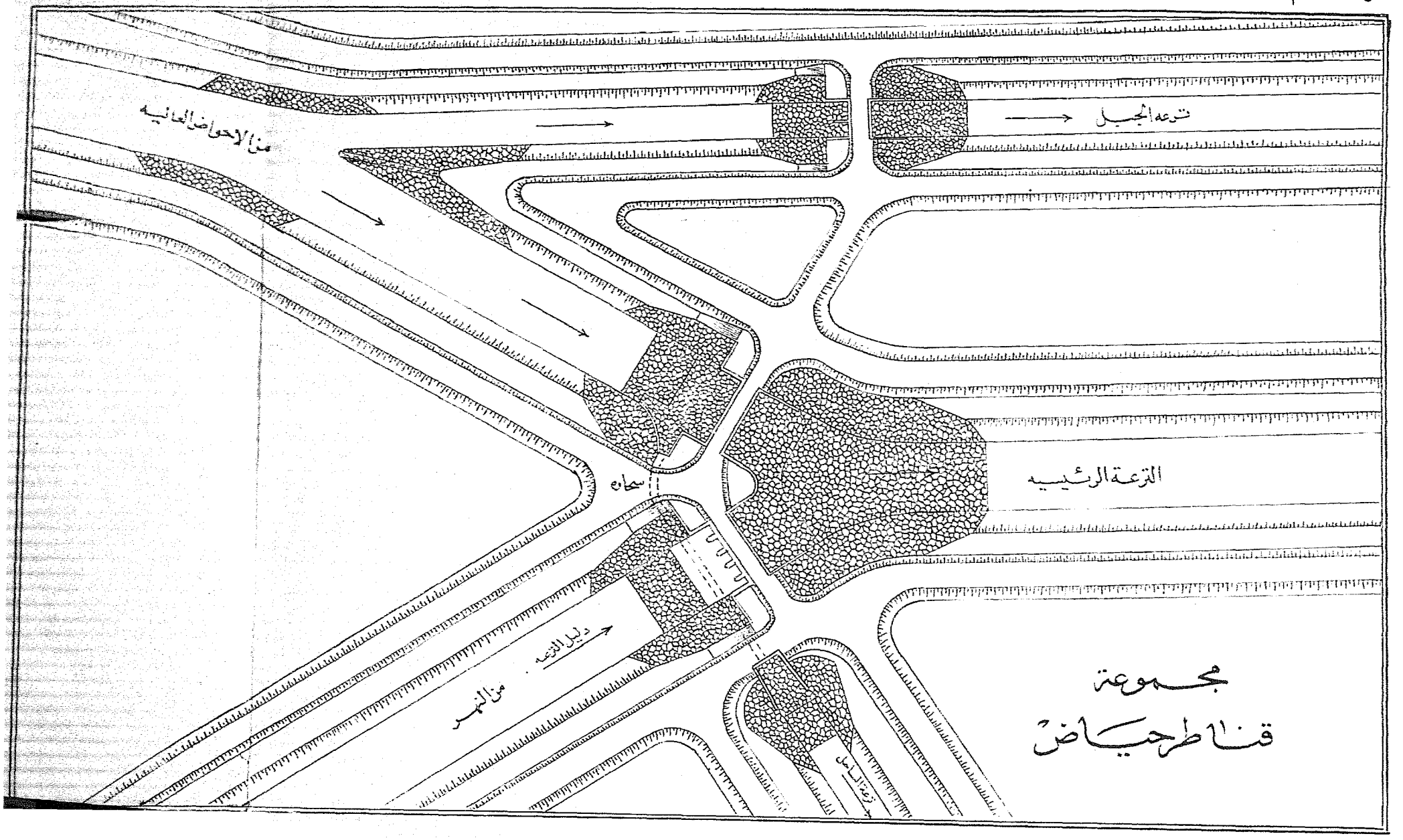
S. of E. 28/6.37 (28/470)

لوحة رقم ٢



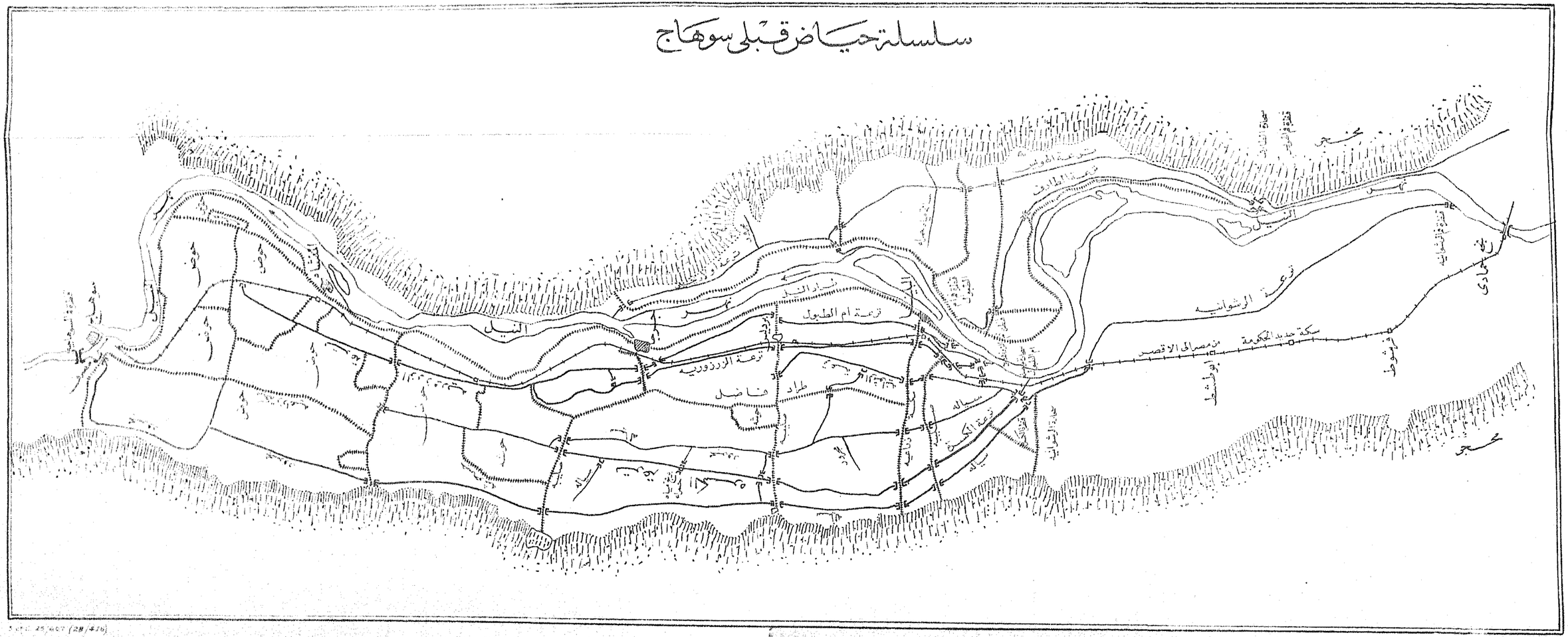
3 of E 25/601 (28/476)

لوحة رقم ٣


من الحوض العالي
ترعة الجبل
الترعة الرئيسية
سحاه
دليل الترعه
من النمر
ترعة الساحل
مجموعة
قناطر حياض

لوحة رقم ٤

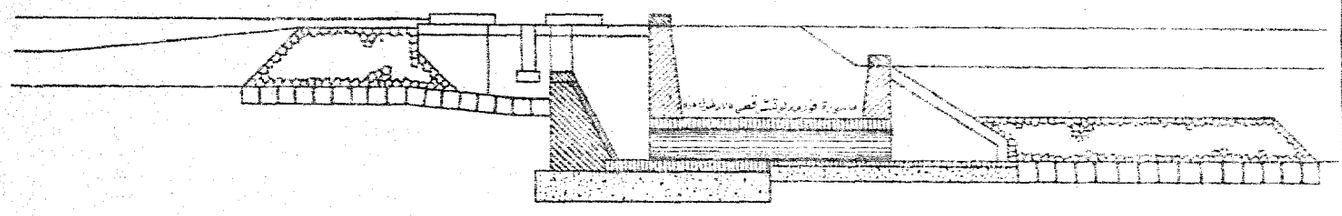
سلسلة حياض قبلي سوهاج



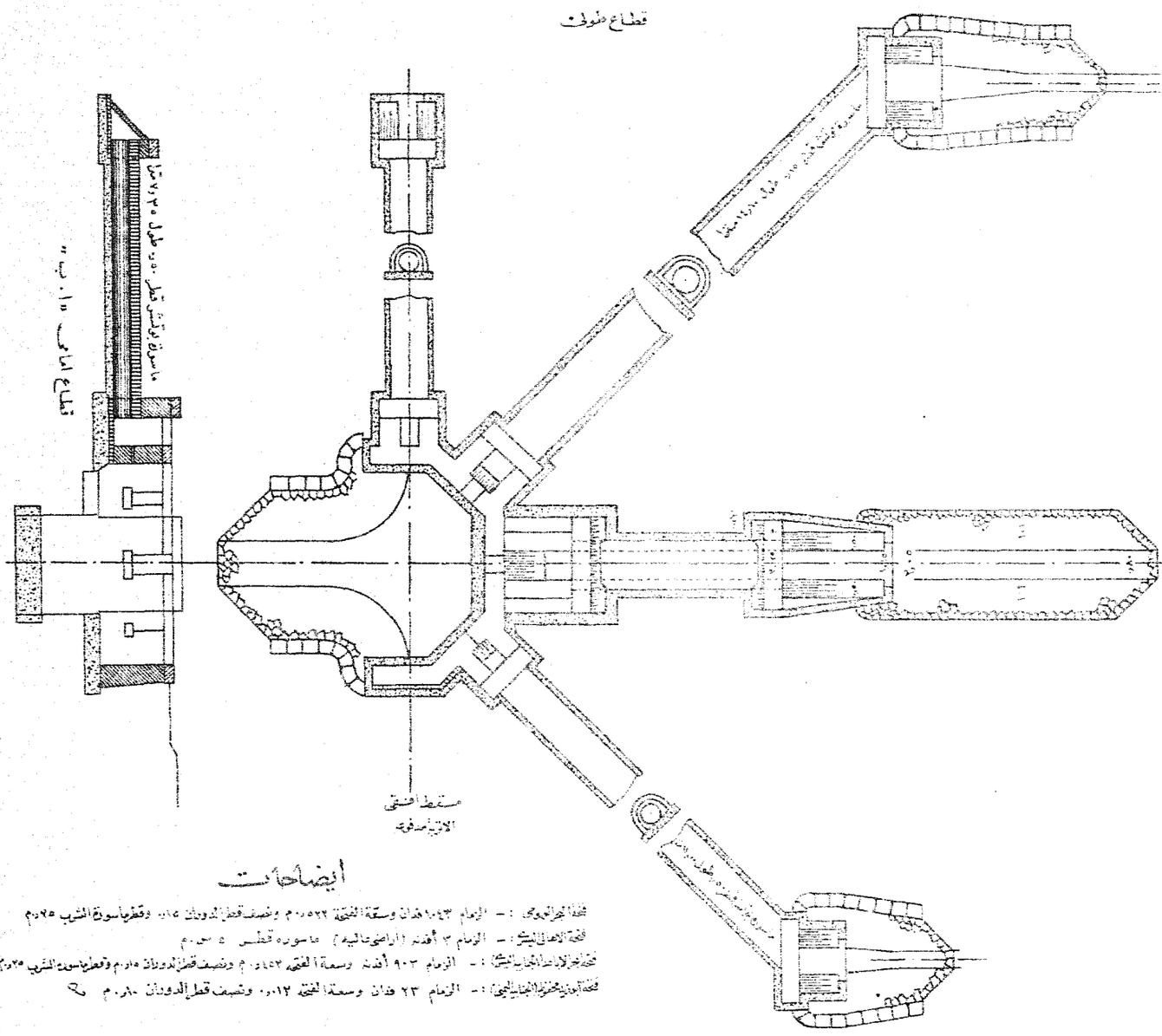
بحر الربع الغربي

نصبة الاباعد كيلو ٥٠٠٢٥

مقياس الرسم ١ : ١٥٠



قطاع طولي



ايضاحات

فتحة البحر الموجي :- الزمام ١٠٤٣ فدان وسعة الفتحة ٥٢٢٠٠ م ونصف قطر الدوران ١٥٠ م وقطر اسوة الشرب ٠٧٥ م

فتحة الاعالي البيشي :- الزمام ٣ أفدنة (اراضي عالية) ماسورة قطس ٥ سم

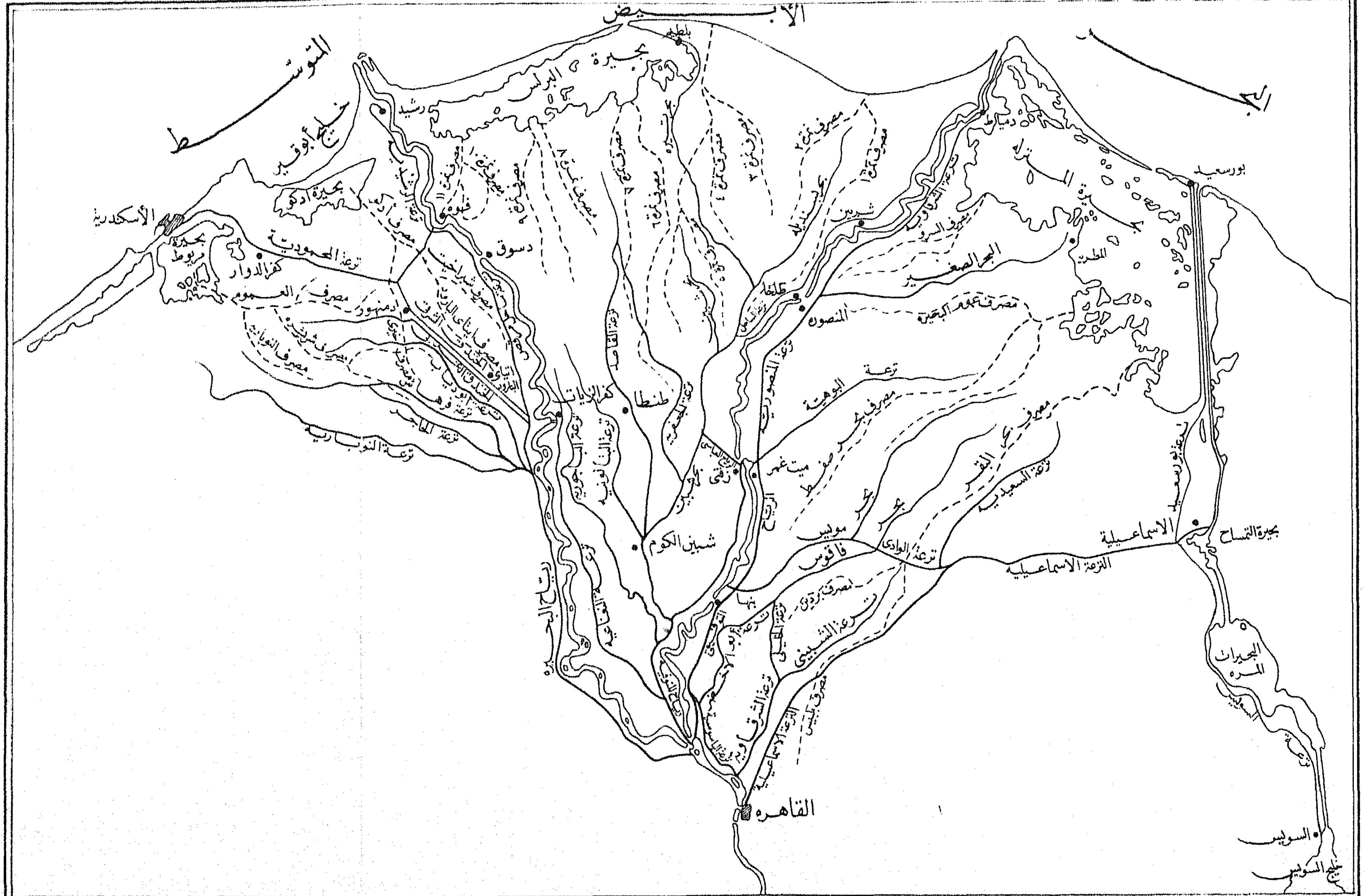
فتحة بحر الاباعد البيشي :- الزمام ٩٠٣ أفدنة وسعة الفتحة ١٥٣٠٠ م ونصف قطر الدوران ١٥٠ م وقطر اسوة الشرب ٠٧٥ م

فتحة ابو زيد بحر الاباعد البحري :- الزمام ٢٣ فدان وسعة الفتحة ٠٠١٢ ونصف قطر الدوران ١٥٠ م

لوحة رقم ٧

S. of E 28/476

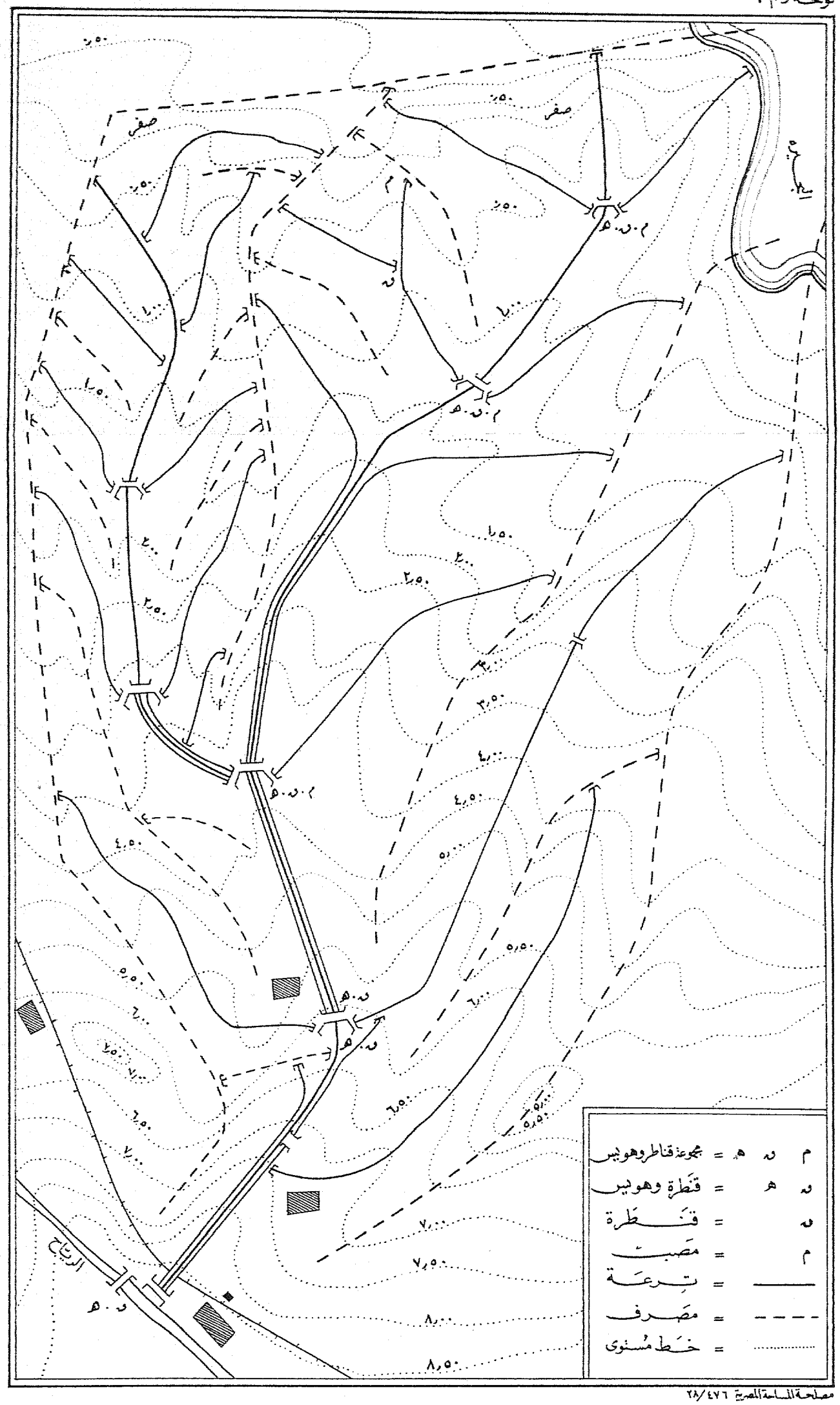
لوحة رقم ٨



مقياس الرسم ١ / ١،٠٠٠،٠٠٠

مصلحة المساحة المصرية ٢٨/٤٧٦

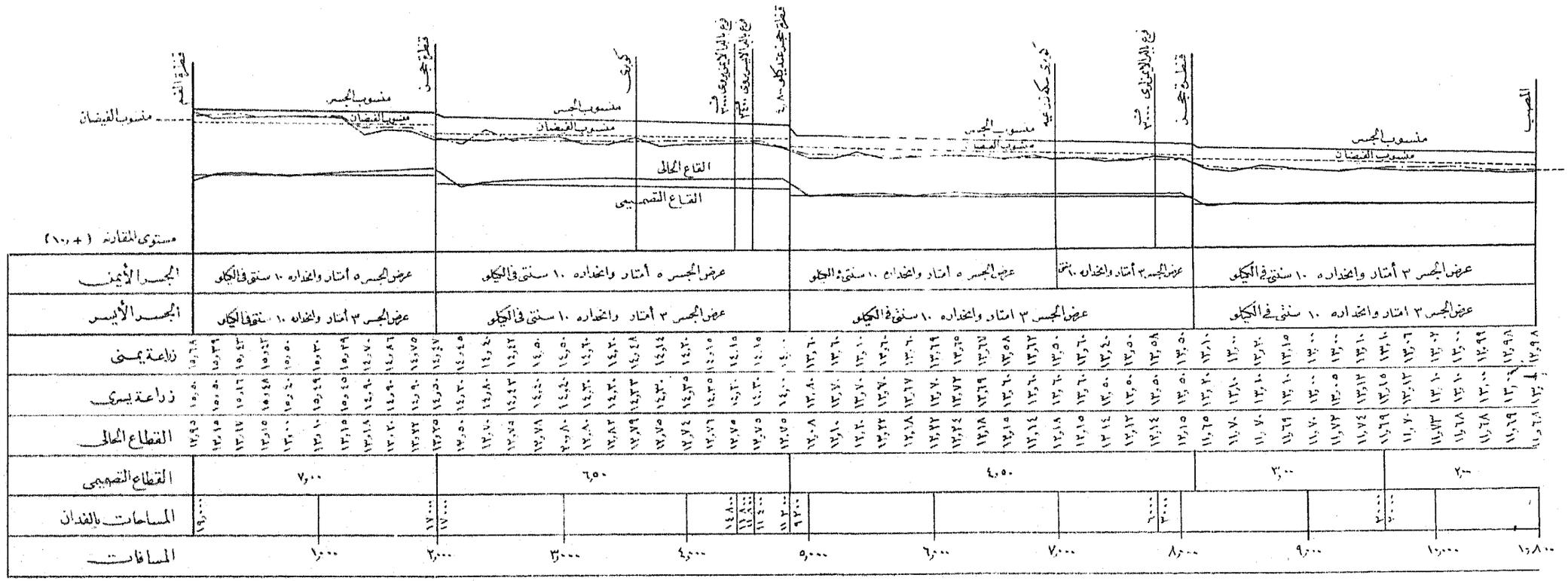
لوحة رقم ٩



مصلحة المساحة المصرية ٤٧٦/٢٨

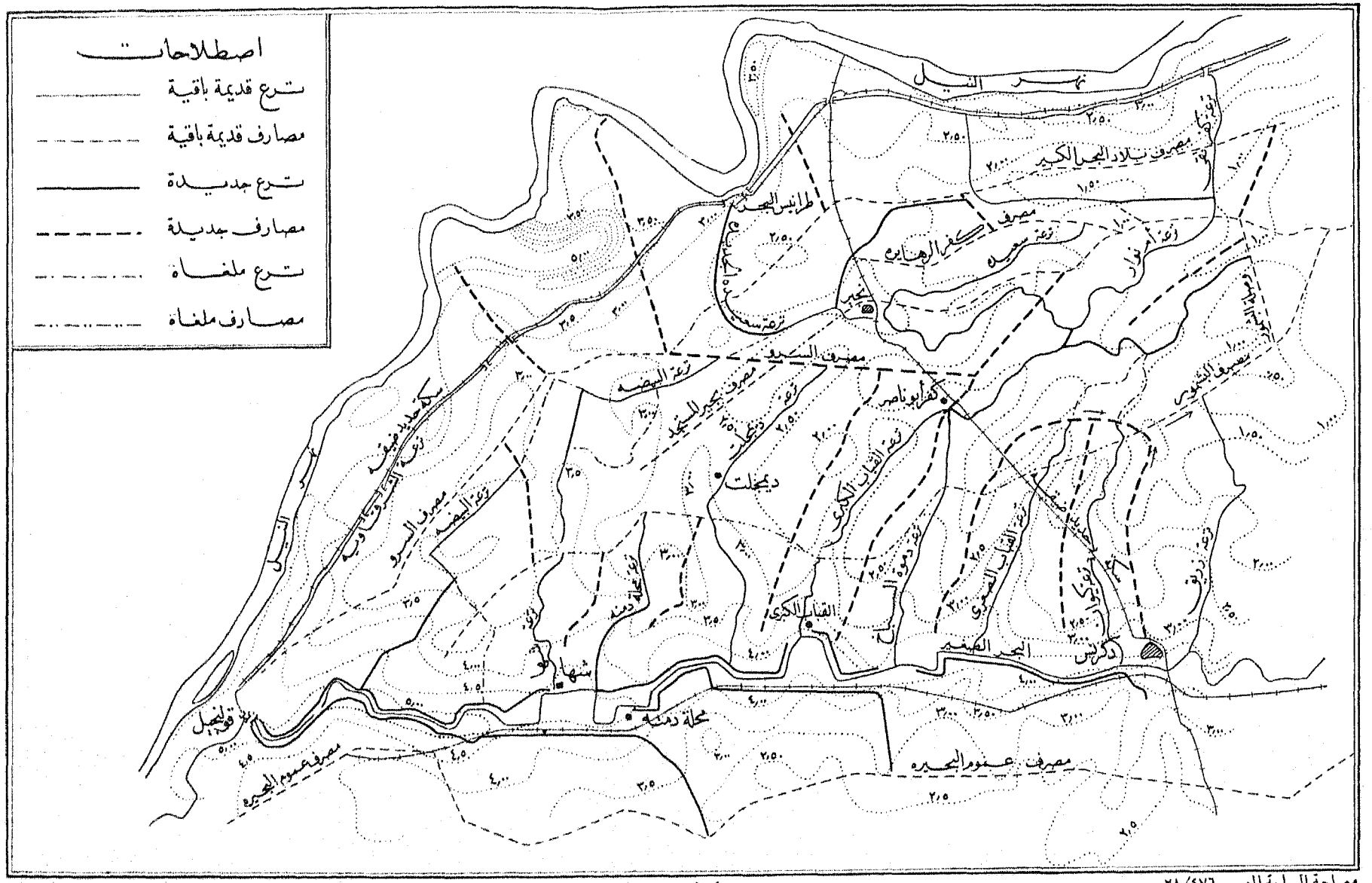
قطاع طولى لسترعة

مقياس الرسم { الافقى ١ : ٤٠,٠٠٠
الراسى ١ : ٣٠٠



Survey GGS (28/476)

لوحة رقم ١٠



مقياس الرسم ١/١٠٠,٠٠٠

مصلحة المساحة المصرية ٢٨/٤٧٦