هندسة الري والصرف

أ.م.د/ طارق سيد أبوزيد

أستاذ مساعد هندسة المنشآت المائية والري

كلية الهندسة – جامعة أسيوط

دورة المحاصيل ومناوبات الري

❑ الاحتياجات المائية للمحاصيل

(water requirements of crops)

- هي كمية المياه التي يحتاجها ذلك المحصول خلال فترة زمنية محددة من اجل عملية النمو الطبيعي له.

❑ خواص المحاصيل الرئيسية

(characteristics of main crops)

❖ القمح (Wheat)

- القمح محصول شتوي ويحتاج الي رية واحدة قبل زراعته ثم يحتاج الي ٤-٥ ريات اثناء فترة نموه بعمق ٦-٧.٥ سم للرية الواحدة

❖ القطن (Cotton)

- القطن محصول صيفي ويحتاج الي ٨-١٠ ريات عند زراعته في الدلتا ، بينما يحتاج الي ١٠-١٢ رية عند زراعته في الوجه القبلي بعمق ٧.٥-١٠ سم للرية الواحدة و المدة بين الريتين من ١٤-١٨ يوم

❖ الارز (Rice)

- الارز محصول صيفي يستهلك كمية كبيرة من المياه و يحتاج الي ٨-١٠ ريات بعمق ١٠-١٥ سم وتكون المدة بين كل ريتين ٨-١٠ ايام

❖ الذرة (Maize)

- الذرة محصول صيفي ويحتاج الي ٣-٤ ريات بعمق ٧.٥ سم لكل رية و المدة بين كل ريتين ١٤-١٦ يوم

❖ قصب السكر (Suger cane)

- اقصب السكر محصول صيفي يحتاج الي ٢٠-٣٠ ريه بعمق ٥-٦ سم لكل رية

Crop المحصول	Flied water duty M3/feddan/ watering رية واحدة	Period الفترة بين ريتين
Rice	٤٢٠	8-10
Cotton	٣٥٠	14-18
Maize	٣٥٠	14-16
Sharaki	٧٦٠	28-36

❑ الدورة الزراعية (دورة المحاصيل)

(Rotation of crops)

- الدورة الزراعية هي عملية تبادل زراعة المحاصيل المختلفة علي نفس الرقعة الزراعية وذلك للمحافظة علي خصوبة التربة.

❖ الدورة ثنائية (2-turn crop rotation)

- اذا زرع نفس المحصول مرة واحدة كل سنتين

❖ الدورة ثلاثية (3-turn crop rotation)

- اذا زرع نفس المحصول مرة واحدة كل ٣ سنوات

❑ دورات الري (مناوبات الري)

(Irrigation Rotation)

- عبارة عن نظام لتوزيع مياه الري او تبادل الري بين المناطق المختلفة حيث ان النبات لايحتاج لماء الري بصورة دائمة.

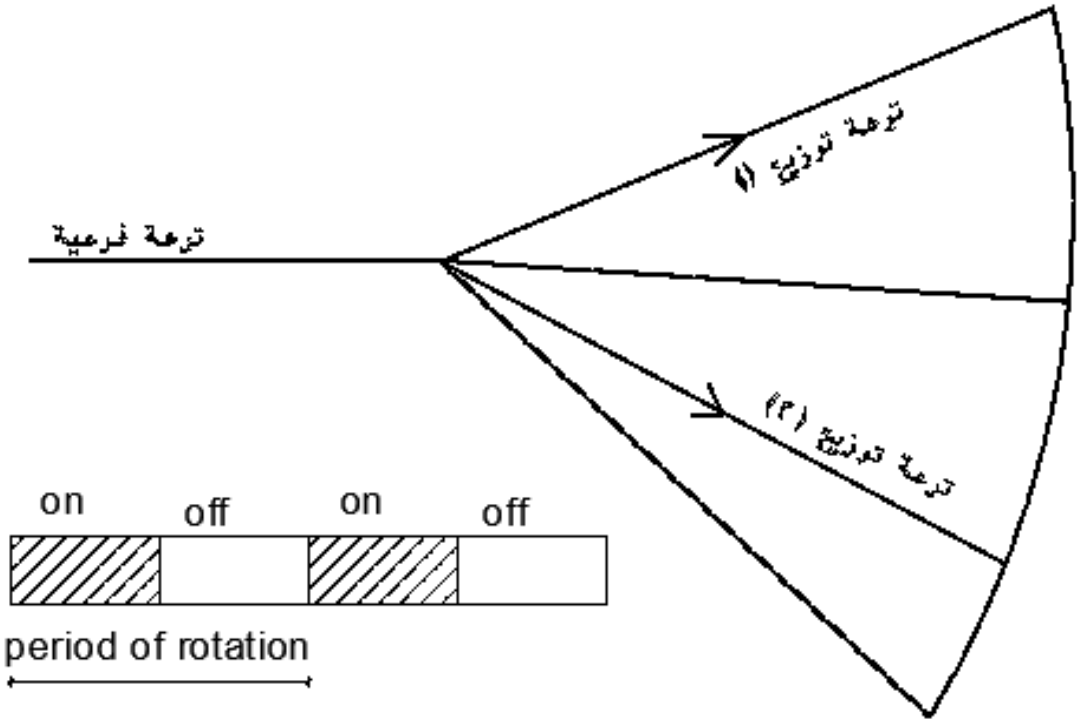
❑ اهداف مناوبات الري

- عدم حاجة المحاصيل الي الري المستمر.
- حتي يمكن توصيل مياه الري الي جميع الأراضي الزراعية حيث ان مياه نهر النيل لا تكفي لتدفق المياه في جميع الترع و قنوات التوزيع في وقت واحد.
- التقليل من كميات المياه التي تفقد بالرشح و البخر من قنوات التوزيع وكذلك تخفيض منسوب المياه الجوفية في الاراضي المجاورة لتلك القنوات.
- السماح للمياه بالوصول الي نهايات الترع و القنوات.
- اثناء دور البطالة يمكن تطهير الترع والقيام ببعض اعمال الصيانة بها.

❑ انواع مناوبات الري

❖ المناوبة الثنائية (2-turn rotation)

تستخدم في مناطق زراعة الارز او الاراضي الرملية المزروعة بالقطن حيث تزداد الحاجة للماء



(1)المناوبة الثنائية: 2-turn rotation

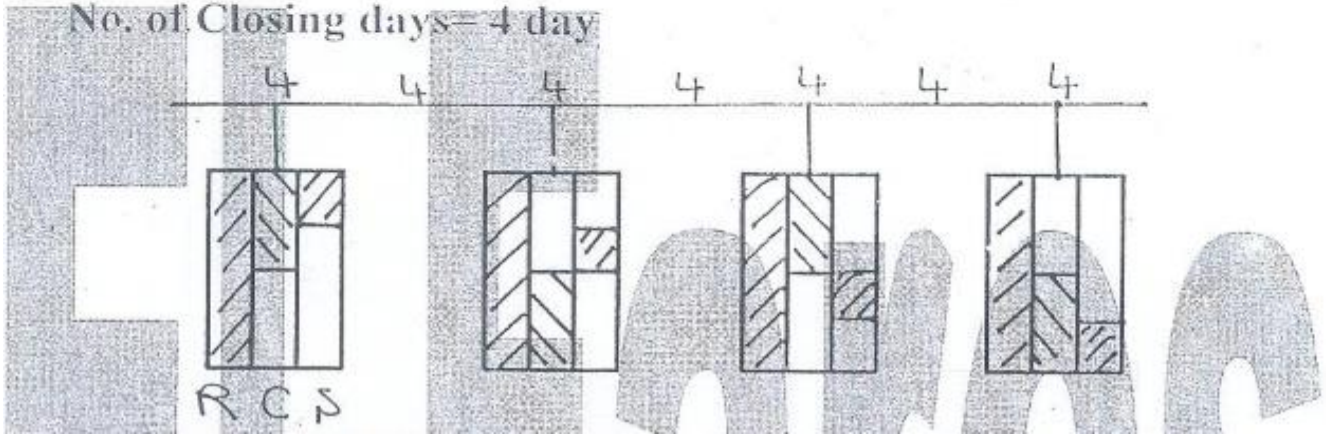
تستخدم في مناطق زراعة الأرز

Rice	Cotton	Sharaki
8	14-18	28-36

Type of rotation = 2-turn

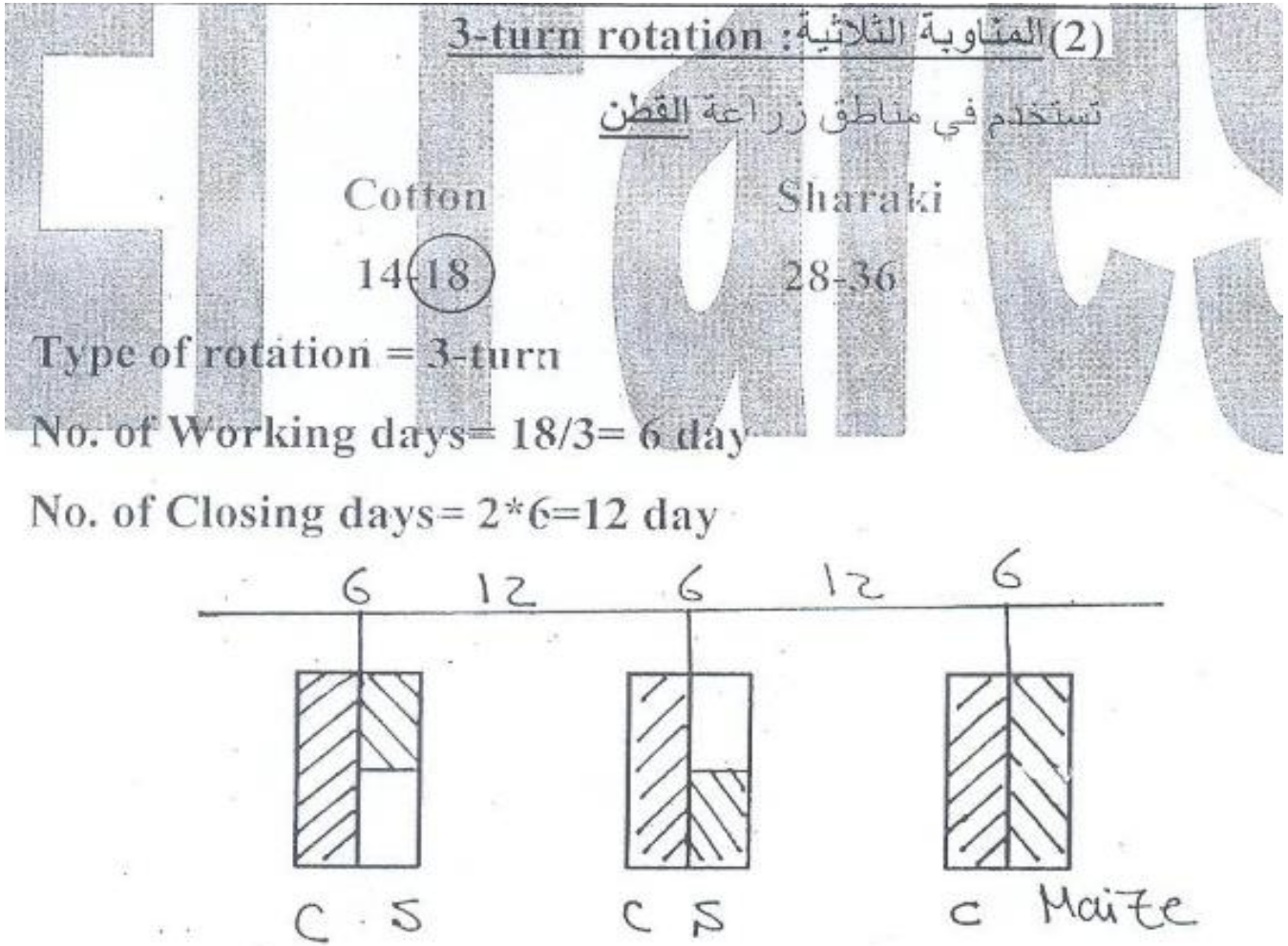
No. of Working days= 8/2= 4 day

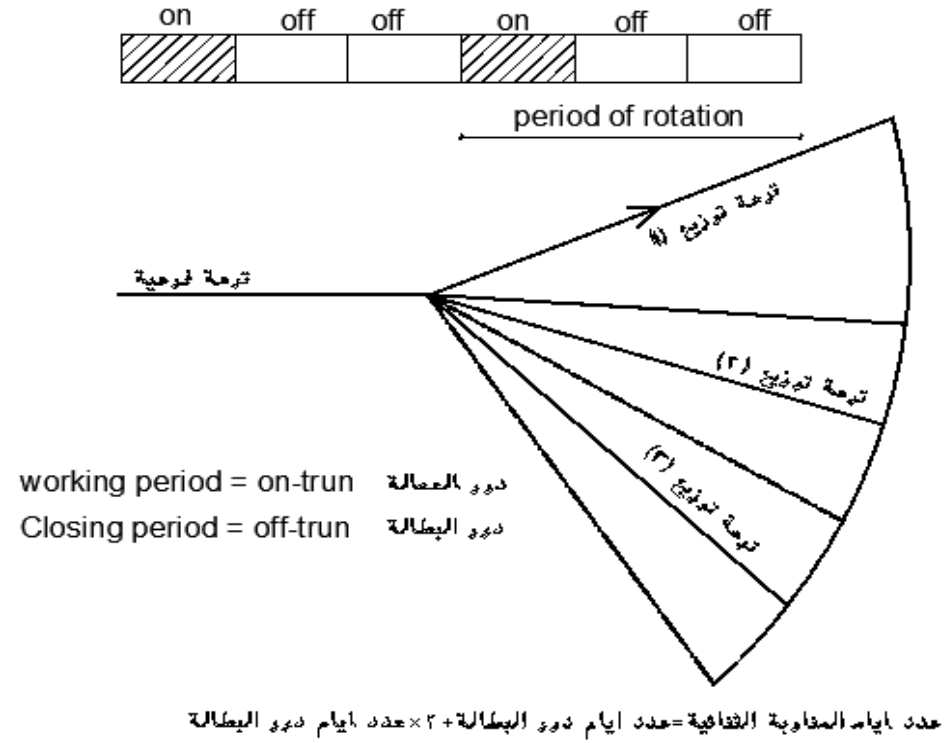
No. of Closing days= 4 day



❖ المناوبة الثلاثية (3-turn rotation)

تستخدم في مناطق زراعة القطن





عدد ايام المناوبة الثلاثية=عدد ايام دور البطالة+٢×عدد ايام دور البطالة

❖ رية الشراقي (طفي الشراقي)

هي عبارة عن رية للاراضي التي تركت خالية بعد حصاد المحصول الشتوي ثم جفت و تشققت حيث تحتاج تلك الاراضي الي كمية كبيرة من المياه ثم يزرع محصول الذرة. وهي تكون في المتوسط ٧٦٠ م٣/ فدان/ يوم

طول فترة الري = ٢٨-٣٦ يوم

❖ السدة الشتوية (winter clouser)

- ✓ هي الفترة التي تحبس فيها المياه عن الترع باستثناء المجاري المائية التي تمد محطات مياه الشرب بالمياه، وكذلك االقنوات الملاحية
- ✓ تكون من أواخر شهر ديسمبر كل عام و لمدة حوالي شهر، وقد تم اختيار هذا التوقيت من كل عام حيث تنخفض درجات الحرارة و تتساقط الامطار وبالتالي تقل الاحتياجات المائية للنبات

❖ أغراض السدة الشتوية

١) إجراء عمليات الصيانة التطهير للترع و المصارف
٢) انشاء بعض المنشآت المائية مثل الكباري و القناطر و.....، وكذلك عمل الصيانة للمنشآت القائمة
٣) تمكين الاراضي الزراعية من التخلص من بعض المياه الجوفية التي تشبعت بها طوال العام

❑ المقننات المائية للمحاصيل المختلفة (Water duties for different crops)

❖ المقنن المائي النظري (Theoretical water duty)

✓ هو الحد الأدني لكميات المياه التي تعطي للفدان الواحد خلال يوم واحد من ايام الري

❖ المقنن المائي الحقلي (filed water duty)

✓ هو كمية المياه التي تعطي للفدان في اليوم الواحد من ايام العمالة ،

✓ ويعبر عنه m^3/ feddan/ day

$$\text{مقنن رى الحقل} = \frac{\text{الاستهلاك المائى}}{\text{كفائة رى الحقل}}$$

❖ مقنن ترعة التوزيع (canal water duty)

✓ هو عبارة عن مقنن الحقل مضافا اليه كمية المياه التي تفقد بالبخر و الرشح اثناء تدفق المياه في الترعة متجهة الي الحقل

$$\text{المقنن العملى} = \frac{\text{مقنن رى الحقل}}{\text{كفائة النقل}} = \text{م}^3 \text{ / فدان / يوم}$$

(calculation of Water duty) ❑ حساب المقنن المائي

(Field Water duty)

$$F.W.D. = \frac{\text{الإحتياج المائي للمحصول} \times \text{نسبة الارض المزروعة}}{\text{عدد اقسام الارض} \times \text{عدد ايام العمالة}}$$

(Canal Water duty)

$$(W.D)_{D.C} = 1.1 * (F.W.D)$$

(Discharge for distributing canal)

$$(Q)_{D.C} = \frac{(W.D)_{D.C} \times Area\ served\ by\ canal}{24 \times 60 \times 60} \qquad m^3/sec$$

(Water duty for main canal)

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.1 \times (W.D)_{D.C}}{2} \qquad For\ 2-turn\ rotation$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21 \times (F.W.D)}{2} \qquad For\ 2-turn\ rotation$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.1 \times (W.D)_{D.C}}{3} \qquad For\ 3-turn\ rotation$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21 \times (F.W.D)}{3} \qquad For\ 3-turn\ rotation$$

(Discharge for main canal)

- ✓ في حالة عدم تساوي المساحات التي تخدمها ترع التوزيع يتم تصميم قطاع الترعة الرئيسية لكي يحمل تصرف ترعة التوزيع التي تخدم المساحة الاكبر

$$(Q)_{M.C} = 1.1 * (Q)_{D.C}$$

- ✓ او يمكن حساب تصرف الترعة الرئيسية كالاتي

$$(Q)_{M.C} = \frac{(W.D)_{M.C} \times Design\ Area\ served\ by\ canal}{24 \times 60 \times 60} \qquad m^3/sec$$

Design area served= Number of turns (2 or 3) * area served in the large turn

❑ مسائل

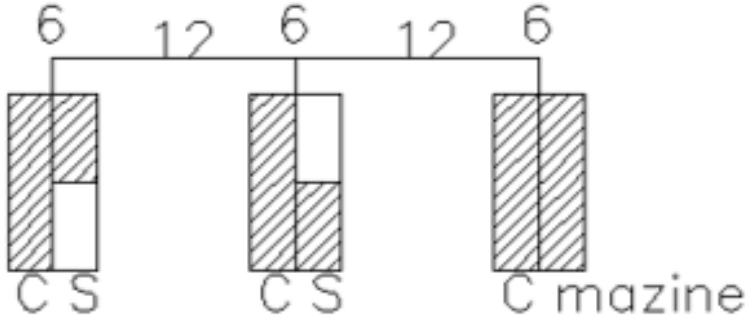
مثال : ١

- المطلوب حساب المقنن المائي الحقلي و مقنن ترعة التوزيع و مقنن الترعة الرئيسية اذا كانت دورة المحاصيل كما يلي:

I. ٣٠ % قطن و ٦٠ % شراقي

II. ٢٠ % قطن و ٤٠ % أرز و ٣٠ % شراقي و ١٠ % منافع عامة

اولا: في حالة الاراضي المزروعة قطن تكون المناوبة ثلاثية (٦ ايام عمالة + ١٢ يوم بطالة)



$$F.W.D. = \frac{\text{كمية المياه المطلوبة في الرية الواحدة} \times \text{نسبة الارض االمزروعة}}{\text{عدد الادوار المطلوب الري فيها} \times \text{عددد ايام العمالة}}$$

$$F.W.D. = \frac{0.30*350}{1*6} + \frac{0.6*760}{2*6}$$

$$M3/fed/day f.w.d. = 55.5$$

(Canal Water duty)

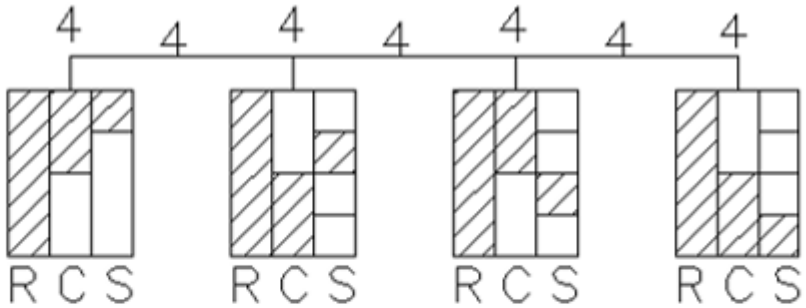
$$(W.D)_{D.C} = 1.1 * 55.5 = 61.05 \text{ m3/ fed/day}$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21\times(F.W.D)}{3}$$

$$For\ 3-turn\ rotation$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21\times(55.5)}{3} = 22.385\ m3/fed/day$$

ثانيا: في حالة الاراضي المزروعة أرز تكون المناوبة ثنائية (٤ ايام عمالة + ٤ ايام بطالة)



$$F.W.D.= \frac{\text{كمية المياه المطلوبة في الرية الواحدة} \times \text{نسبة الارض االمزروعة}}{\text{عدد الادوار المطلوب الري فيها} \times \text{عدد ايام العمالة}}$$

$$f.w.d = \frac{0.20 * 350}{2 * 4} + \frac{0.40 * 420}{1 * 4} + \frac{0.30 * 760}{4 * 4}$$

$$f.w.d. = 65 \quad \text{M3/fed/day}$$

(Canal Water duty)

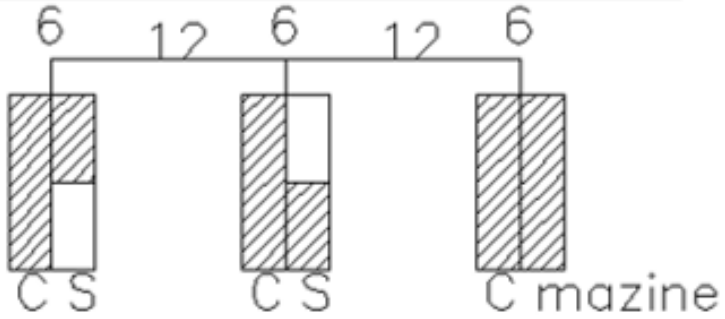
$$(W.D)_{D.C} = 1.1 * 65 = 71.50 \text{ m3/ fed/day}$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21 \times (F.W.D)}{2} \qquad For\ 2 - turn\ rotation$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21 \times (65)}{2} = 39.325\ m3/fed/day$$

مثال 2: ترعة رئيسية توزع مياهها علي ثلاث ترع توزيع تخدم كلا منها زمام ٢٠٠٠ فدان، اذا كان التوزيع المحصولي للمنطقة كلها ٤٠ % قطن و ٥٠ % شراقي و ١٠ % منافع عامة، المطلوب حساب المقنن المائي الحقلي و مقنن وتصرف ترعة التوزيع و مقنن وتصرف الترعة الرئيسية وتصرف اذا كانت ايام العمالة ٦ ايام.

$$F.W.D.=\frac{\text{كمية المياه المطلوبة في الرية الواحدة} \times \text{نسبة الارض المزروعة}}{\text{عدد الادوار المطلوب الري فيها} \times \text{عدد ايام العمالة}}$$



$$f.w.d = \frac{0.40 * 350}{1 * 6} + \frac{0.50 * 760}{2 * 6} = 55 \quad \text{m3/fed/day}$$

$$(W.D)_{D.C} = 1.1 * f.w.d$$

$$(W.D)_{D.C} = 1.1 * 55 = 60.50 \text{ m3/ fed/day}$$

$$(Q)_{D.C} = \frac{(W.D)_{D.C} \times Area\ served\ by\ canal}{24 \times 60 \times 60} \quad m3/sec$$

$$(Q)_{D.C} = \frac{60.50 * 2000}{24 \times 60 \times 60} = 1.4 \quad m3/sec$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21 \times (F.W.D)}{3} \quad For\ 3-turn\ rotation$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21 \times (55)}{3} = 22.18\ m3/fed/day$$

$$(Q)_{M.C} = 1.1 * (Q)_{D.C}$$

$$(Q)_{M.C} = 1.1 * 1.4 = 1.54\ m3/sec$$

Or

$$(Q)_{M.C} = \frac{(W.D)_{M.C} \times Design\ Area\ served\ by\ canal}{24 \times 60 \times 60} \quad m3/sec$$

$$(Q)_{M.C} = \frac{22.18 \times 6000}{24 \times 60 \times 60} = 1.54 \quad m3/sec$$

- مثال ٣: منطقة مزروعة بالارز مساحتها ١٠٠٠٠ فدان تروي عن طريق ترعة رئيسية تخدم ترعتي توزيع (١ و٢). اذا كانت المساحة التي تخدمها الترعة (١) تمثل ٤٠ % من المساحة الكلية والتوزيع المحصولي للمنطقة كلها ٢٠ % قطن و ٤٠ % أرز و ٣٠ % شراقي المطلوب حساب المقنن المائي الحقلي و مقنن وتصرف ترعتي التوزيع و مقنن وتصرف الترعة الرئيسية اذا كانت ايام العمالة ٤ ايام

$$F.W.D. = \frac{\text{كمية المياه المطلوبة في الرية الواحدة} \times \text{نسبة الارض المزروعة}}{\text{عدد الادوار المطلوب الري فيها} \times \text{عدد ايام العمالة}}$$

$f.w.d. = 65$ M3/fed/day

$(W.D)_{D.C} = 1.1 * f.w.d.$

$(W.D)_{D.C} = 1.1 * 65 = 71.50$ m3/ fed/day

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21\times(F.W.D)}{2} \qquad For\ 2-turn\ rotation$$

$$(W.D)_{M.C} = \frac{1.21\times(65)}{2} = 39.325\ m3/fed/day$$

$$(Q)_{D.C(1)} = \frac{71.50*0.4*10000}{24\times60\times60} = 3.31 \qquad m3/sec$$

$$(Q)_{D.C(2)} = \frac{71.50*0.6*10000}{24\times60\times60} = 4.97 \qquad m3/sec$$

$(Q)_{M.C} = 1.1 * (Q)_{D.C}$

$(Q)_{M.C} = 1.1 * 4.97 = 5.46\ m3/sec$

Designed area served = Number of turns (2 or 3) * area served

Large turn

= 2 * 6000 = 12000 feddans

$$(Q)_{M.C} = \frac{(W.D)_{M.C}\times Design\ Area\ served\ by\ canal}{24\times60\times60} \qquad m3/sec$$

$$(Q)_{M.C} = \frac{39.325\times2*6000}{24\times60\times60} = 1.54 \qquad m3/sec$$

مثال 4

- منطقة قطن بها ترعة توزيع زمامها ١٥٠٠ فدان تزرع منها ٦٠٠ فدان قطنا و ٧٥٠ فدان شراقي و ٥٠ فدان بور و الباقي مشغول بالمنافع العامة . اوجد اقصي معدل تصرف لهذه الترعة

$$\text{F.W.D.} = \frac{\text{كمية المياة المطلوبة في الرية الواحدة} \times \text{نسبة الارض المزروعة}}{\text{عدد الادوار المطلوب الري فيها} \times \text{عدد ايام العمالة}}$$

$$f.w.d = \frac{600 * 350}{1500 * 1 * 6} + + \frac{750 * 760}{1500 * 2 * 6} = 55 \quad \text{m3/fed/day}$$

$$(W.D)_{D.C} = 1.1 * f.w.d$$

$$(W.D)_{D.C} = 1.1 * ٥٥ = ٦٠.٥٠ \text{ m3/ fed/day}$$

$$(Q)_{D.C} = \frac{(W.D)_{D.C} \times Area\ served\ by\ canal}{24 \times 60 \times 60} \quad m^3/sec$$

$$(Q)_{D.C} = \frac{60.50 \times 1450}{24 \times 60 \times 60} = 1.01 \quad m^3/sec$$

تخطيط شبكة الري والصرف

❑ العوامل التي تؤخذ في الاعتبار عند تخطيط مشروع الري و الصرف

- ✓ تجميع البيانات اللازمة عن المنطقة من حيث (طبوغرافية الأرض، تركيب التربة، المياه الجوفية، درجات الحرارة والرطوبة).
- ✓ تحديد مصادر المياه الدائمة بالمنطقة مثل الأنهار.
- ✓ حساب الأحتياجات المائية للمحاصيل التي سوف تزرع في المنطقة.
- ✓ مقدار حاجة الأرض الي الصرف وتحديد اماكن المصارف الحالية و المستقبلية.
- ✓ تحديد المواقع التي تحتاج الي منشآت مائية مثل الكباري والسحارات و غيرها.
- ✓ تقدير تكلفة انشاء خزانات للمياه و توليد الطاقة.
- ✓ عمل تقييم دقيق لمشروع الري.

❑ Classification of canals أنواع الترع

❖ According to function حسب الوظيفة

❑ Feeder canals قنوات التغذية

هي القنوات التي تحمل الماء من مصادره وتغذي به القنوات الاخري ولا يجوز الري المباشر منها

❑ Conveyance canals قنوات النقل

هي القنوات التي تحمل الماء من قنوات التغذية وتنقله لقنوات التوزيع ويمكن الري المباشر منها

❑ Distribution canals قنوات التوزيع

هي القنوات التي تستخدم في ري الأراضي المختلفة

❑ Navigation canals قنوات ملاحية

هي القنوات التي تستخدم في حركة الوحدات الملاحية و يمكن الري منها

❖ حسب المساحة المخدومة According to area served

❑ الرياحات Diversion canals

- هي أكبر انواع الترع وتكون اطوالها في حدود ٥٠km او اكثر و المساحة الزراعية التي يخدمها الرياح قد تزيد عن ٢٠٠ الف فدان.
- تستعمل فقط لنقل المياه وغير مسموح بالري المباشر منها.
- انحدار المياه في الرياحات يتراوح من (٣-٥) سم /كم
- اهم الرياحات في مصر الرياح المنوفي و التوفيقي والبحري وهي تأخذ مياهها من امام قناطر الدلتا

❑ الترع الرئيسية Main canals

- تتروح اطوالها من ١٥km الي ٥٠km و وتخدم مساحة من ٢٠ الف فدان الي ٢٠٠ الف فدان.
- يوصي بان تكون الترع الرئيسية في احباسها الاولي ترع نقل فقط و تنشأ بجوارها جنابيات للري منها وغير مسموح بالري المباشر منها.
- اهم الترع الرئيسية في مصر ترعة الكلابية و اصفوان و ترعتي نجع حمادي الشرقية و الغربية وترعة الابراهيمية وجميعها تأخذ مياهها من النيل مباشرة وكذلك ترعة الاسماعيلية و الشرقاوية و الباسوسية وهي تأخذ مياهها من الرياحات.
- انحدار المياه في الترع الرئيسية يتراوح من (٥-٨) سم /كم

❑ الترع الفرعية Branch canals

- وهي تأخذ مياهها من الترع الرئيسية وتتراوح اطوالها من ١٠km الي ١٥km و وتخدم مساحة من ١٠ الف فدان الي ٢٠ الف فدان.
- تغذي هذه الترع مجموعة من ترع التوزيع
- انحدار المياه في الترع الفرعية يتراوح من (٨-١٢) سم /كم
- تعمل الترع الفرعية بنظام المناوبات.
- يفصل زمام الترعة الفرعية عن الاخري بمصرف رئيسي او عمومي

❑ ترع التوزيع Distribution canals

- هي اصغر انواع الترع التي تقوم الحكومة بشقها و صيانتها.
- وتكون اطوالها من ٢km الي ٦km
- المسافة بين ترعة توزيع و اخري من ٢km الي ٣km
- وتخدم مساحة من ١٠٠٠ فدان الي ٢٥٠٠ فدان
- و مسموح بالري المباشر منها.
- انحدار المياه في ترع التوزيع يتراوح من (١٢-٢٥) سم /كم.
- تنتهي بمصب نهاية الي مصرف فرعي او رئيسي

❑ المساقي الخصوصية (المراوي) Field canals

هي اصغر قنوات الري و تعتبر من الاملاك الخاصة حيث يقوم اصحاب الاراضي بشقها و صيانتها علي حسابهم

❑ المصارف Drains

هي عباره عن مجاري مائية مفتوحة او مغطاة تنشا بغرض تجميع المياه الباطنية الزائدة و السطحية. وذلك للحفاظ علي الميزان المائي بداخل التربة وكذلك نقل المياه المجمعة الي مناطق التحلية لاعادة استخدامها في الري مرة اخري.

❑ أنواع المصارف Classification of Drains

❑ مصرف عمومي District drain

هو اكبر انواع المصارف حيث يخدم نفس المساحة التي يخدمها الرياح او الترعة الرئيسية و يصب مياهه في البحر او المنخفضات الطبيعية

❑ المصرف الرئيسي Main Drain

وهو يخدم نفس المساحة التي تخدمها الترعة الفرعية و يصب مياهه في المصرف العمومي وانحدار المياه فيه يتراوح من ١٠ – ١٥ سم /كم.

❑ المصرف الفرعي Branch Drain

وهو يخدم نفس المساحة التي تخدمها ترعة التوزيع و يصب مياهه في المصرف الرئيسيوانحدار المياه فيه يتراوح من ١٥ – ٣٠ سم /كم.

❑ الحقليات (Ditches) Small Branch Drain

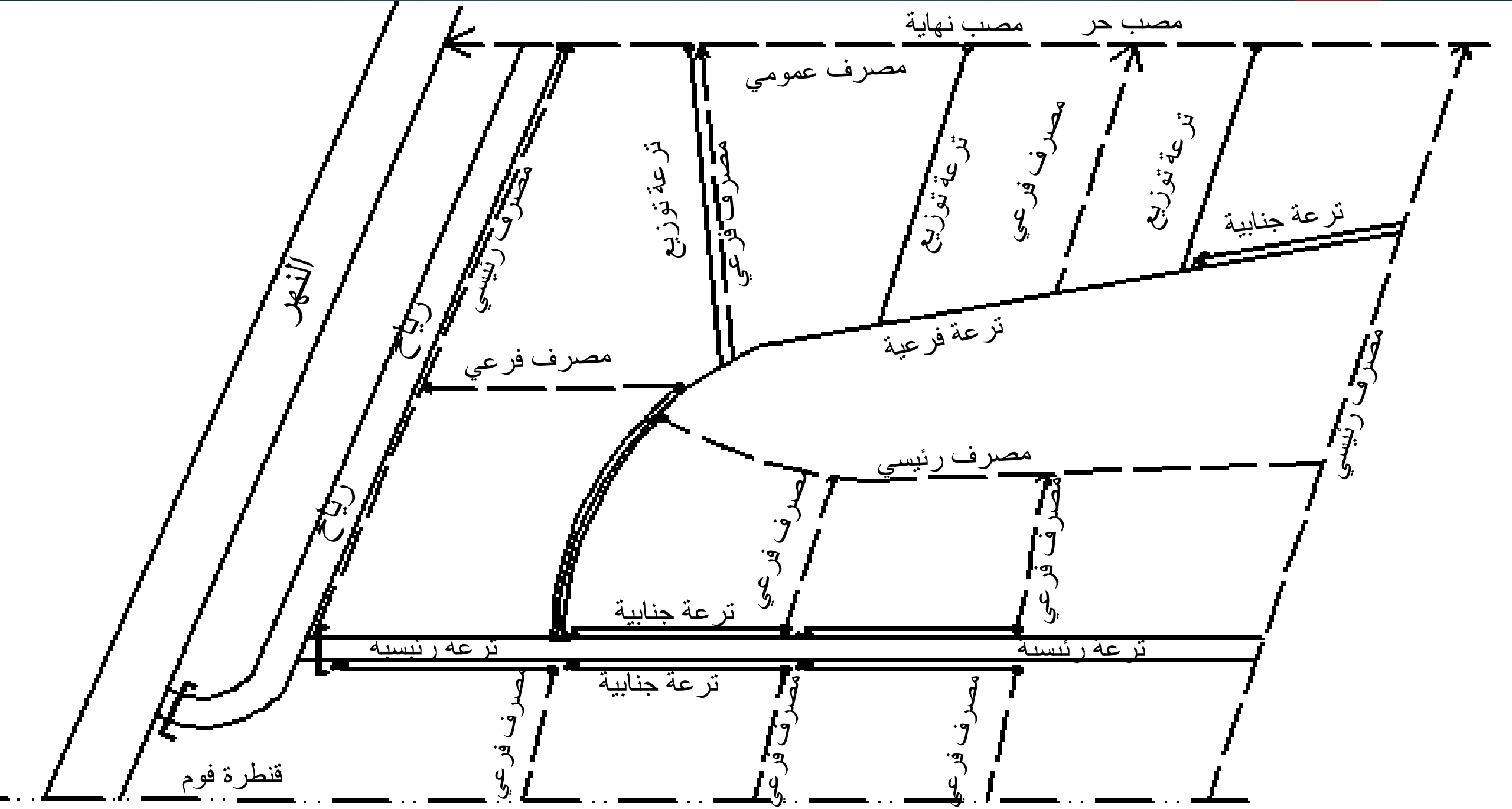
وهي تقوم بتجمع المياه الزائدة من الأرض الزراعية ثم تلقي بها في المصارف الفرعية

❖ الميول الطولية

Canals		Drains	
Type of Canal	Slope cm/km	Type of Drain	Slope cm/km
Diversion Canal	3-5	District Drain	6-10
Main Canal	5-8	District Drain	6-10
Branch Canal	8-12	Main Drain	10-15
Distribution Canal	12-25	Branch Drain	15-30

❖ الميول الجانيبية

Soil	**Side slope**	
	Canal	**Drain**
Sand	**2 : 1**	**2 : 1**
Silt	**3 : 2**	**2 : 1**
Clay	**1 : 1**	**3 : 2**


مصب نهاية
مصب حر
مصرف عمومي
ترعة توزيع
مصرف فرعي
ترعة توزيع
مصرف فرعي
ترعة توزيع
ترعة جنابية
النهر
مصرف رئيسي
مصرف فرعي
ترعة فرعية
مصرف رئيسي
مصرف فرعي
مصرف فرعي
ترعة جنابية
ترعة رئيسية
ترعة رئيسية
ترعة جنابية
مصرف فرعي
مصرف فرعي
مصرف فرعي
قنطرة فوم

❑ حساب المساحات التي تخدمها الترع و المصارف

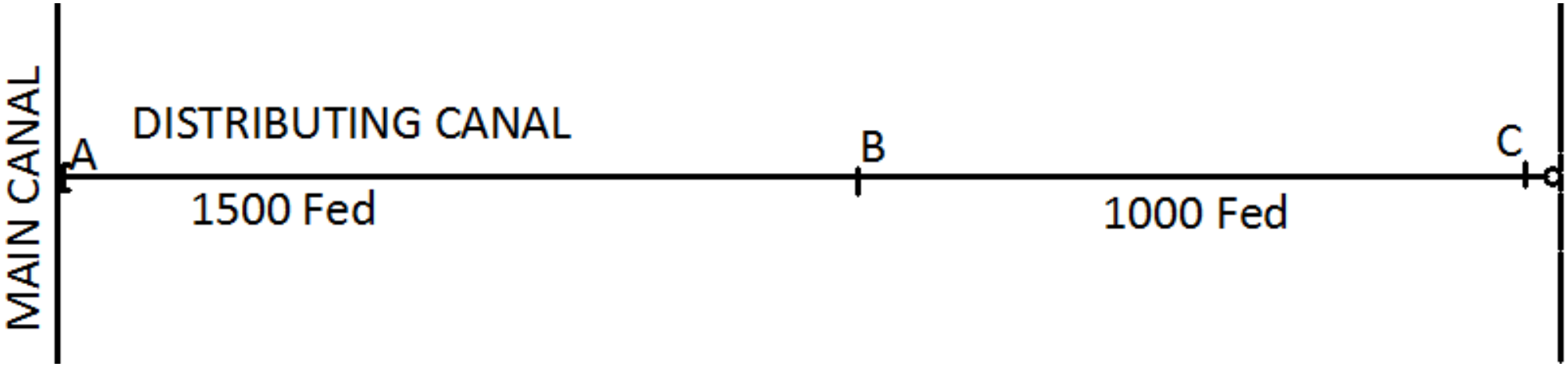
عند تصميم اي قطاع مائي لترعة او مصرف يستلزم الامر تحديد اقصي تصرف مطلوب تمريره من خلال ذلك القطاع.

في حالة الترع تتناقص المساحة المخدومة تدريجيا من قطاع لاخر في اتجاه جريان المياه

١- حساب المساحة المخدومة من الترع المسموح بالري المباشر منها

المساحة المخدومة من القطاع = المساحة المخدومة خلف القطاع + (معامل الفائض)* المساحة المخدومة امام القطاع

(معامل الفائض = ٢٥%الي ٤٠%) وتضاف هذه النسبة عند تصميم القطاع لاستعاب المياه الفائضة التي لم تستخدم بالكامل عند ري الأراضي الواقعة امام القطاع



Area Served of Sec (A) = Area served (D.S) sec. (A) + 40% of Area served (U.S) Sec (A)

Area Served of Sec (A) = 2500 +40%*(0) =2500 Fed

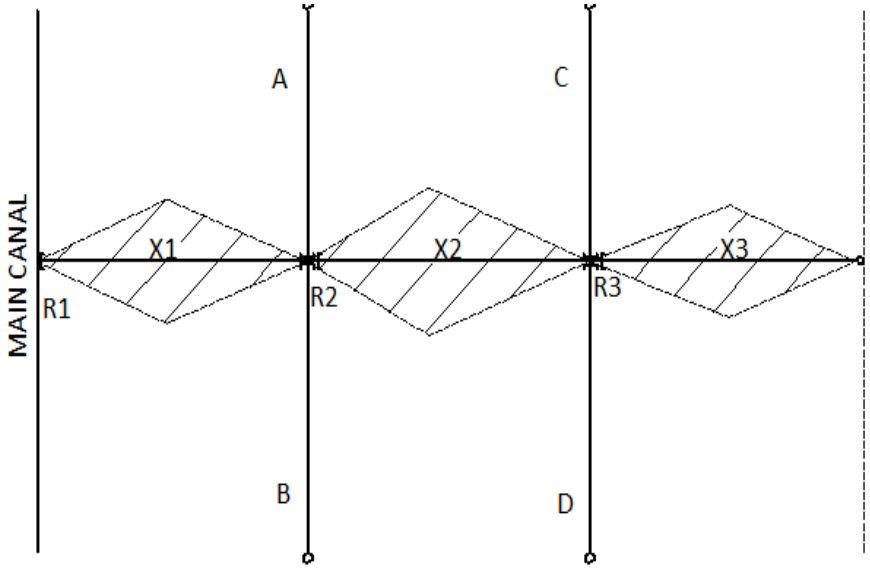
Area Served of Sec (B) = Area served (D.S) sec. (B) + 40% of Area served (U.S) Sec (B)

Area Served of Sec (B) = 1000 +40%*(1500) =1600 Fed

Area Served of Sec (C) = (0) +40%*(2500) =1000 Fed

٢- حساب المساحة المخدومة من الترع التي توزع مياهها في فروع بالاضافة للري المباشر منها

المساحة المخدومة من القطاع = المساحة المخدومة خلف القطاع (ري مباشر + فروع) + (معامل الفائض)* المساحة المخدومة امام القطاع (ري مباشر فقط)



A.S (D.S) RI = ([A + B + C +D]+ [XI + X2 + X3]) + 40% * (0)

A.S (U.S) R2 = ([A + B + C +D]+ [X2 + X3]) + 40% * (XI)

A.S (D.S) R2 = ([C +D]+ [X2 + X3]) + 40% * (XI)

A.S (U.S) R3 = ([C +D]+ [X3]) + 40% * (XI+ X2)

A.S (D.S) R3 = ([X3]) + 40% * (XI+ X2)

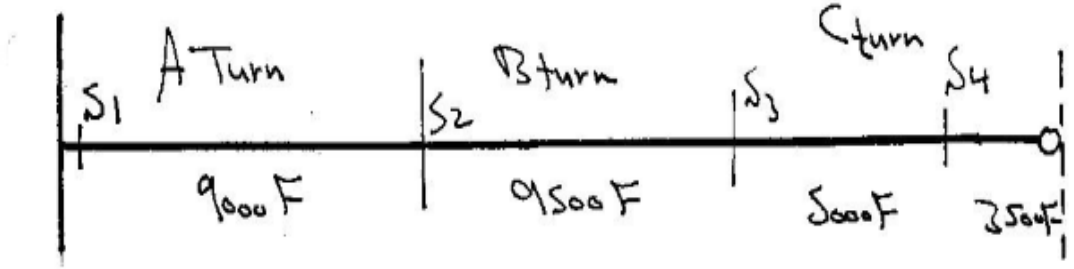
٣- حساب المساحة المخدومة من الترع الناقلة التي توزع مياهها علي مناوبات

في حالة الترع الناقلة والتي تقوم بتوزيع المياه علي ترع التوزيع في أدوار فانه لا يسمح بالري المباشر منها الا في الجزء الاخير منها.

يؤخذ في الحسابات معامل يسمي معامل التعويض (٥٠%) حيث يعطي تعويض للدور السابق و ذلك لتعويض المزارعين الذين لم يتمكنوا من ري أراضيهم في دور المناوبة الخاص بهم

مثال:

ترعة ناقلة توزع مياهها علي ثلاث مناوبات (A) تخدم ٩٠٠٠ فدان ، (B) تخدم ٩٥٠٠ فدان ، (C) تخدم ٨٥٠٠ فدان منهم ٣٥٠٠ فدان مسموح لهم بالري المباشر من الترعة الناقلة



compensation factor = 50% from previous turn of rotation

Sec.	Area served			Area served + compansation			Design area served
	A_{turn}	B_{turn}	C_{turn}	A+ 0.5C	B + 0.5A	C + 0.5B	
S_1	9000	9500	8500	13250	14000	13250	14000
S_2	____	9500	8500	4250	9500	13250	13250
S_3	____	____	8500	4250	____	8500	8500
S_4	____	____	3500	1750	____	3500	3500

حساب زمامات وتصرفات الترع والمصارف

المقنن الحقلي: كمية المياه التي يحتاجها الفدان في اليوم الواحد (م٣ / فدان / يوم).

مقنن ترعة التوزيع = ١,١ * المقنن الحقلي

مقنن الترعة الفرعية = ١,٢ * المقنن الحقلي

التصرف (م٣/ث) = المقنن * الزمام بالفدان / ٢٤ * ٦٠ * ٦٠

ترعة التوزيع:

زمام ترعة التوزيع هو المساحة المروية من خلال ترعة التوزيع سواء من إتجاه واحد أو من إتجاهين.

تصرف ترعة التوزيع = مقنن ترعة التوزيع * زمام ترعة التوزيع / ٢٤ * ٦٠ * ٦٠

الترعة الفرعية:

زمام الترعة الفرعية عند أي قطاع هو مجموع زمامات ترع التوزيع خلف هذا القطاع.

نظام المناوبات:

عبارة عن نظام تقسيم ترع التوزيع لترع شغالة وترع بطالة.

- نظام المناوبة الثنائي.
- نظام المناوبة الثلاثي.

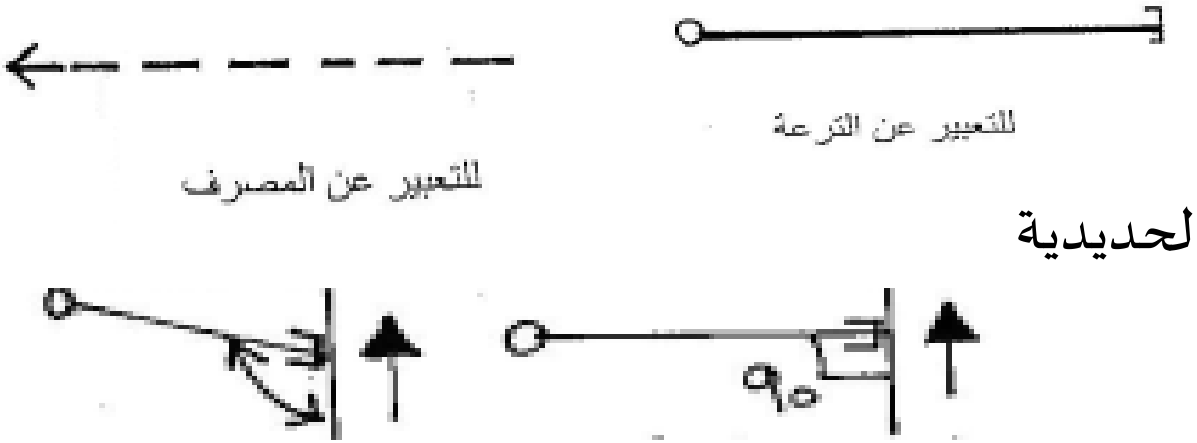
الزمام التصميمي للترعة الفرعية = زمام المناوبة الأكبر + ½ زمام المناوبة الأصغر (المناوبة ثنائية)

تصرف الترعة الفرعية = مقنن الترعة الفرعية * زمام الترعة الفرعية / ٢٤ * ٦٠ * ٦٠

- **تصرف أي قطاع على الترعة الفرعية لايقل عن ¼ التصرف الأكبر.**

❑ خطوات استكشاف و تخطيط مشروع ري:

❖ تجهيز خرائط مساحية كنتورية بمقياس رسم مناسب وذات فترة كنتورية مناسبة للمنطقة المراد عمل مشروع ري بها.



❖ تدرس هذه الخرائط جيدا لتحديد ما يلي:

- انواع الفواصل الطبيعية مثل الطرق الزراعية و السكك الحديدية
- مواقع النقط الثابتة و الروبيرات و مناسيبها و ارقامها
- اماكن و مواقع القري و المصانع و المنشأت العامة

❖ معاينة المنطقة علي الطبيعة و مطابقة مناسيب الارض لما هو موجود في الخرائط

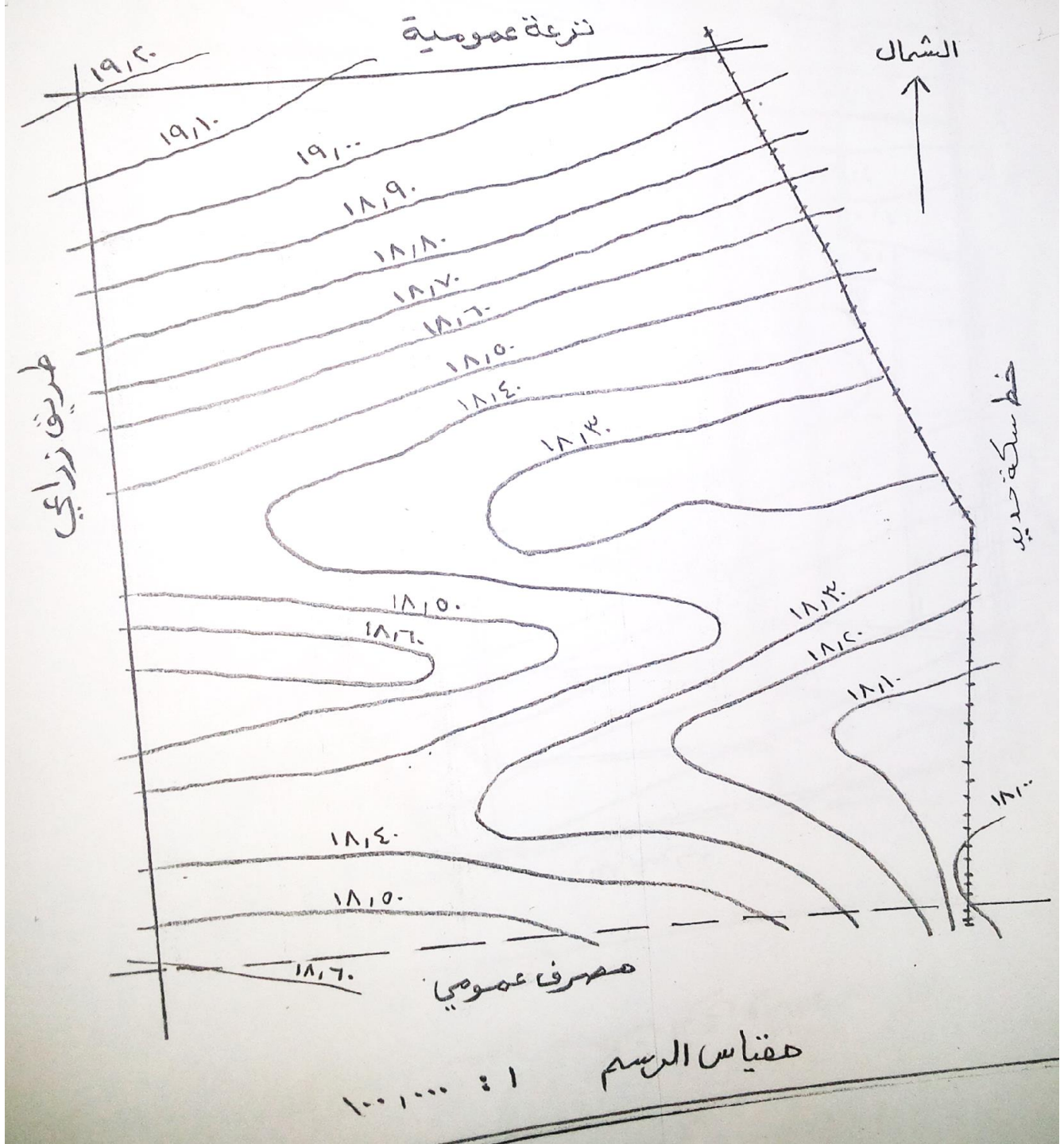
❖ تحديد مواقع الترع و المصارف

✓ تمر قنوات الري (الترع) في الاماكن المرتفعة بينما تمر المصارف في الاماكن المنخفضة

✓ توضع المحاور الطولية للترع الرئيسية في المرتفعات الرئيسية (اعلي مرتفع و نقطة في المنطقة) ويوضع المصرف العمومي في اوطي منخفض بها. و بالنسبة للترع الفرعية فتوضع في المرتفعات الثانوية وكذلك المصارف الفرعية تمر باكثر المناسيب انخفاضا بالمنطقة

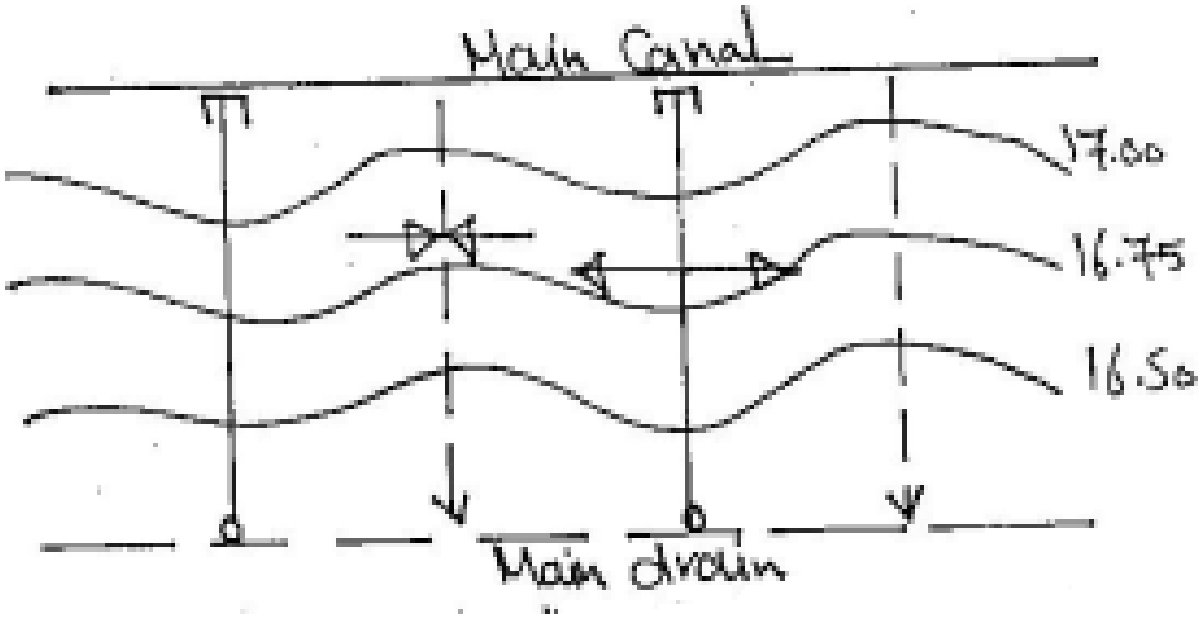
✓ يفضل ان تكون بداية الترعة في الناحية المرتفعة ونهايتها في الناحية المنخفضة وذلك لتقليل كميات الحفر.

✓ عند تفرع ترعة فرعية من ترعة رئيسية او ترعة توزيع من ترعة فرعية يكون التقاطع في زاوية قائمة او منفرج



- ✓ عند ظهور اي عائق يجب دراسة انسب الطرق لتفادي هذا العائق لتجنب التكاليف العالية وكذلك التأثير علي كفاءة النقل لشبكة الري و الصرف.
- ✓ التقليل بقدر الاماكن من الاعمال الصناعية حيث انها مكلفة.
- ✓ ترسم الترع علي الخرائط باللون الازرق و ترسم المصارف باللون الاحمر.
- ✓ تختلف طبيعة تخطيط كل منطقة حسب الانحدارات الطبيعية لها مثل الاراضي المتموجة و الاراضي المنحدرة انحدار خفيف ومنتظم في اتجاه واحد او في اتجاهين مختلفين او متوسطة الانحدار او منطقة شديدة الانحدار

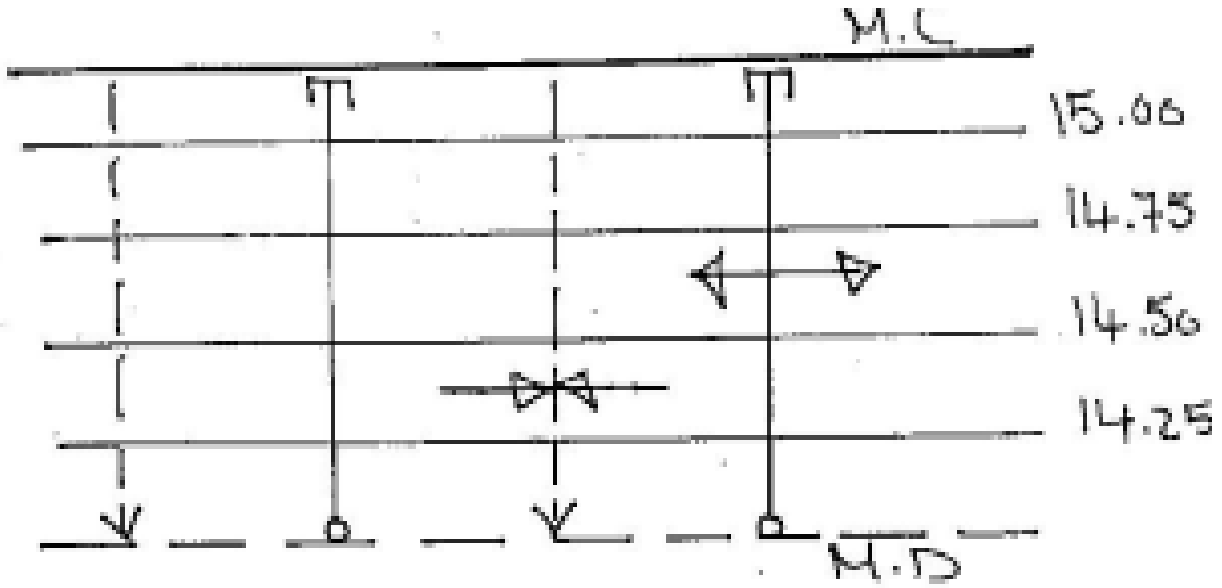
❖ تخطيط الاراضي المتماوجة و التي تحتوي علي مرتفعات و منخفضات



يلاحظ في هذا التخطيط ان الترع و المصارف تخدم علي الاتجاهين

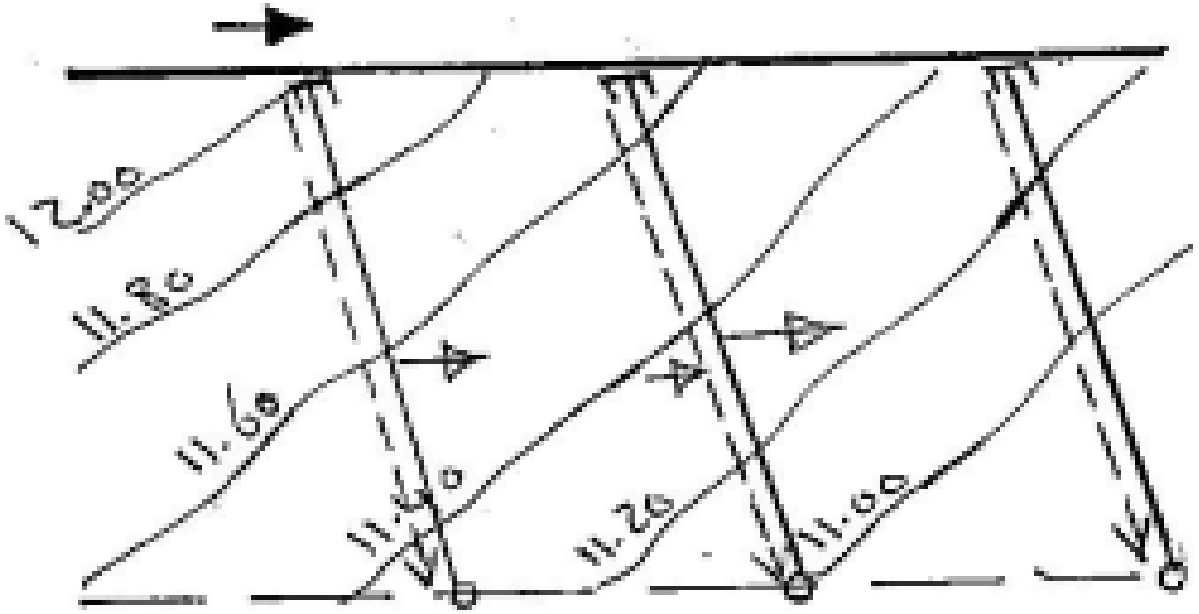
❖ تخطيط الاراضي المنحدرة في اتجاه واحد:

(١) الاراضي ذات الانحدارات الخفيفة (اقل من 5cm /km)



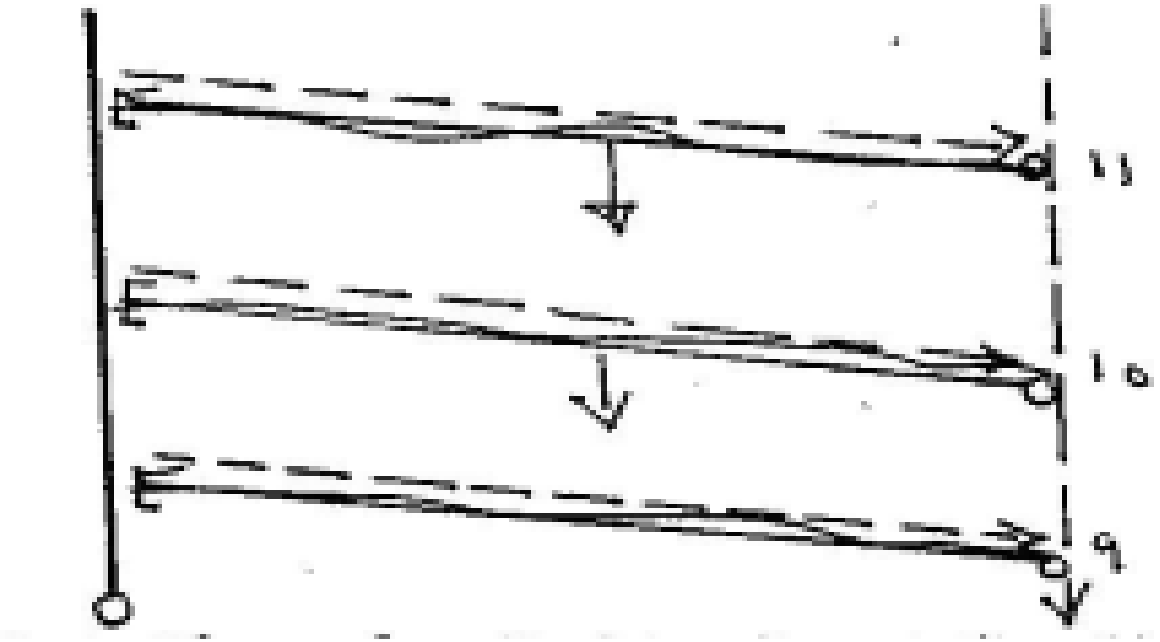
توضع بها ترع التوزيع و المصارف الفرعية في الاتجاه العمودي علي خطوط الكنتور ، و تكون الخدمة علي الاتجاهين

(2) الاراضي ذات الانحدارات المتوسطة
(من 5 : 20 cm /km)

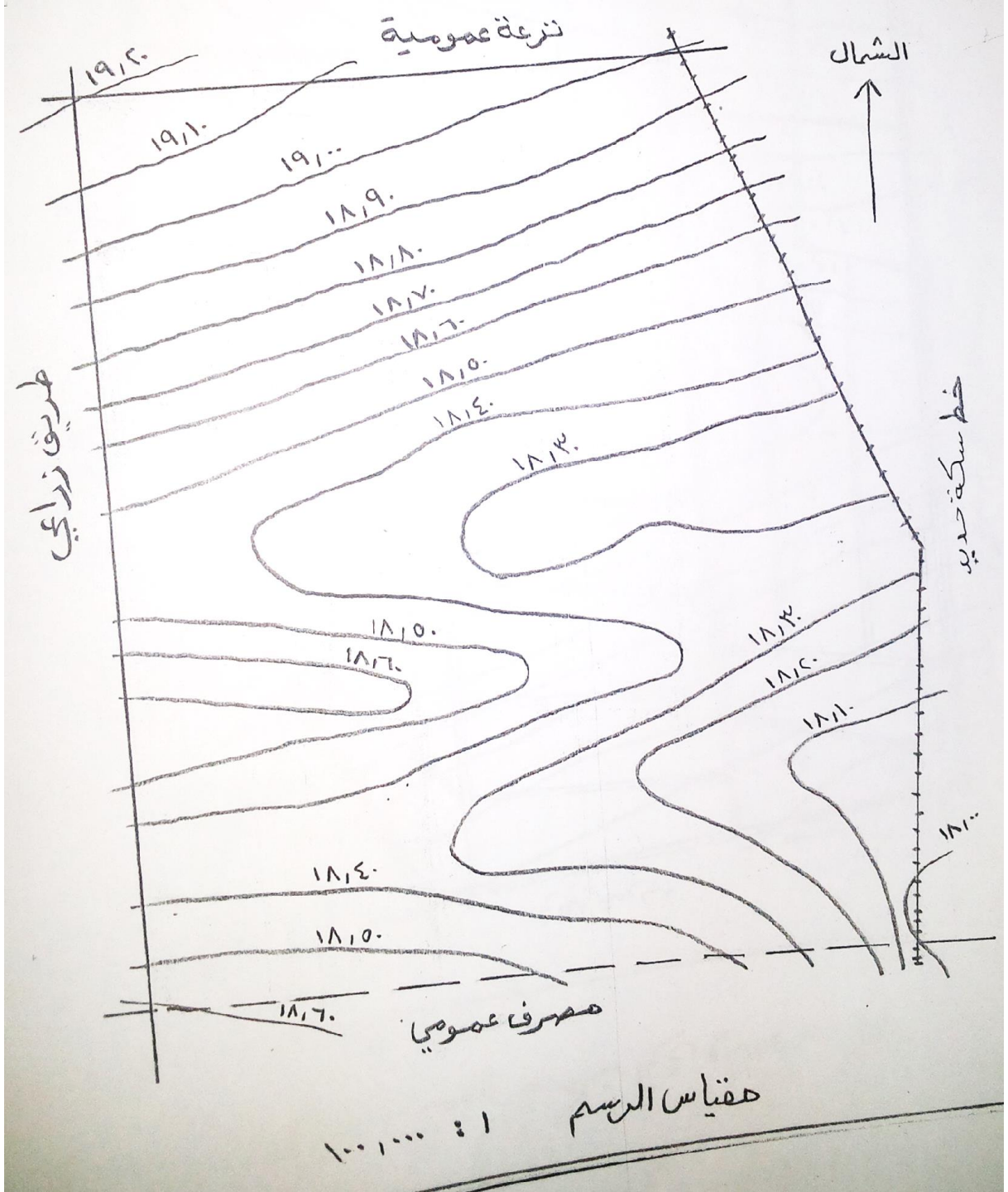


توضع بها ترع التوزيع و المصارف الفرعية مائلة علي خطوط الكنتور ، و تكون الخدمة في اتجاه واحد

(3) الاراضي ذات الانحدارات الكبيرة
(اكبرمن 20 cm /km)



توضع بها ترع التوزيع و المصارف الفرعية موازية علي خطوط الكنتور ، و تكون الخدمة في اتجاه واحد



ملاحظات:

- يتم رسم لوحة المشروع بمقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠
- ١ سم علي الخريطة = ١٠٠٠٠٠ سم علي الطبيعة
- ١ سم علي الخريطة = ١٠٠٠ م علي الطبيعة
- ١ سم علي الخريطة = ١ كم علي الطبيعة
- ١ سم^{٢} علي الخريطة = (١٠٠٠)^{٢} م^{٢} علي الطبيعة
- ١ سم^{٢} علي الخريطة = ١٠٠٠٠٠٠ م^{٢} علي الطبيعة
- ١ سم^{٢} علي الخريطة =٢٣٨ فدان علي الطبيعة

يعني لو افترضنا ان ترعة التوزيع تخدم زمام ٢٠٠٠ فدان

فان هذا الزمام يعادل علي الخريطة = ٢٣٨/٢٠٠٠ = ٨.٤ سم^{٢}

- الفرق بين منسوب الارض ومنسوب سطح المياه في ترع التوزيع يكون في حدود من 25 cm الي 75 cm

❑ ملاحظات:

- ❖ من المفضل ان تكون الترع و المصارف مستقيمة
- ❖ عند الضرورة لوجود انحناء في المجري المائي فانه يتم تحديد نصف قطر الانحناء بناءا علي: عرض الترعة، التصرف، ولايقل نصف القطر عن ١٥ مرة عمق المياه.
- ❖ ضاغط التشغيل (Working Head)

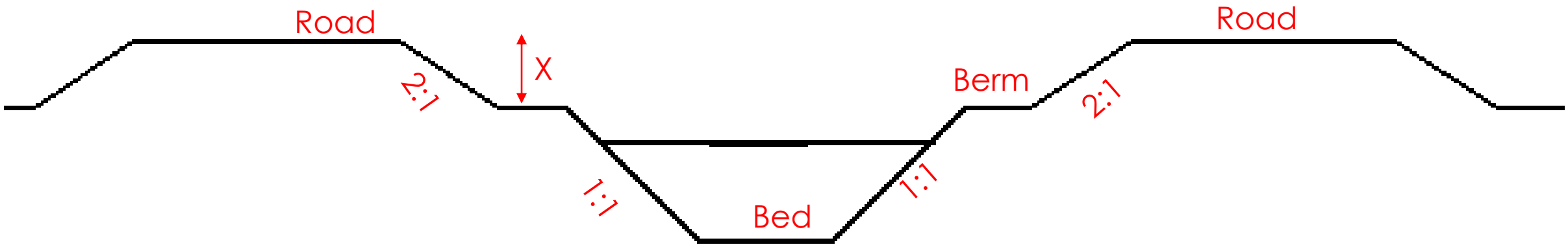
هو الفرق بين منسوب المياه عند مأخذ القناه و منسوب المياه في القناه الاعلي منها في الدرجة عند الماخذ، وهو يمثل الفواقد نتيجة دخول المياه الي القناه الاصغر

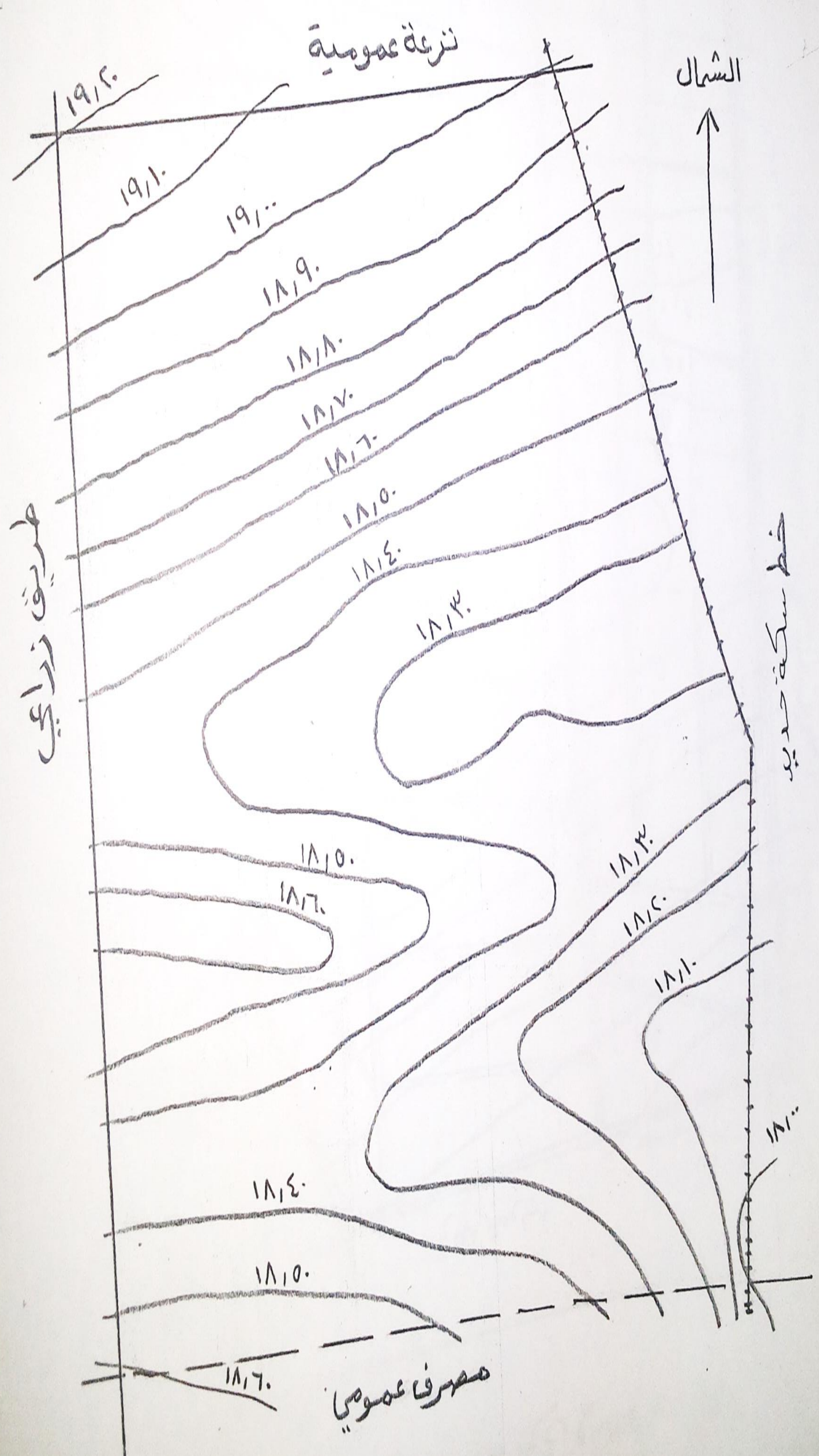
- ❖ يجب ان تكون الترع والمصارف ذات ميول مناسبة لسريان المياه خلالها.
- ❖ تنتهي كل ترعة بمصرف وذلك من اجل التخلص من المياة الزائدة وللتأكد من أن منسوب المياه لن يرتفع عن منسوب التصميم.

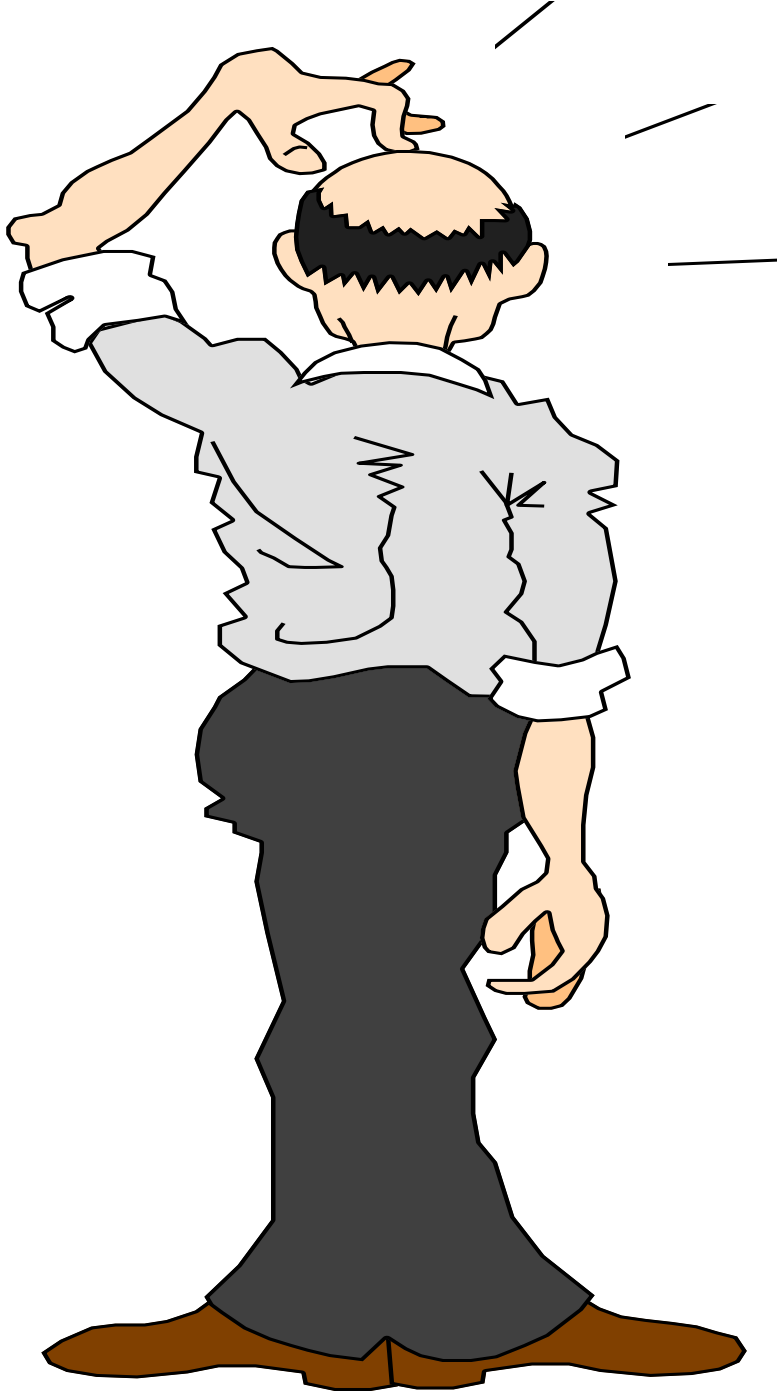
Type of canal	Working Head
Main canal	100 cm
Branch canal	60 cm
Distribution canal	20 cm

- ❖ المساحه التي تخدمها القناة أو المصرف يتم تحديدها من التخطيط

Canal	Distribution	Branch	Main
X	0.75 m	1.0 m	1.50 m
Left Road width	3 - 6	4 - 8	6 - 10
Right Road width	3	4	6




ترعة عمومية
الشمال
١٩,٢٠
١٩,١٠
١٩,٠٠
١٨,٩٠
١٨,٨٠
١٨,٧٠
١٨,٦٠
١٨,٥٠
١٨,٤٠
١٨,٣٠
طريق زراعي
خط سكة حديد
١٨,٥٠
١٨,٦٠
١٨,٣٠
١٨,٢٠
١٨,١٠
١٨,٠٠
١٨,٤٠
١٨,٥٠
١٨,٦٠
مصرف عمومي



Questions

بالتوفيق

ان شاء الله