Irrigation and Drainage Engineering

Planning Irrigation & Drainage Networks

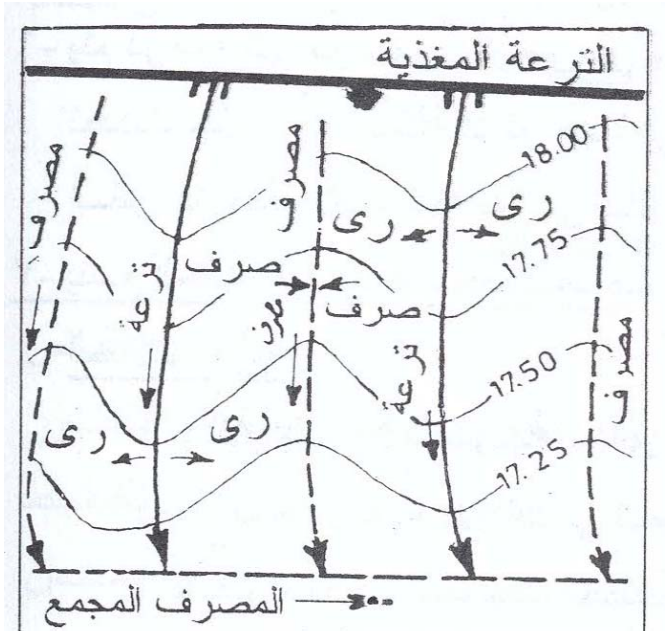
By Dr.Wail Ahmed Fahmy

Irrigation Project
مشروع أعمال الري

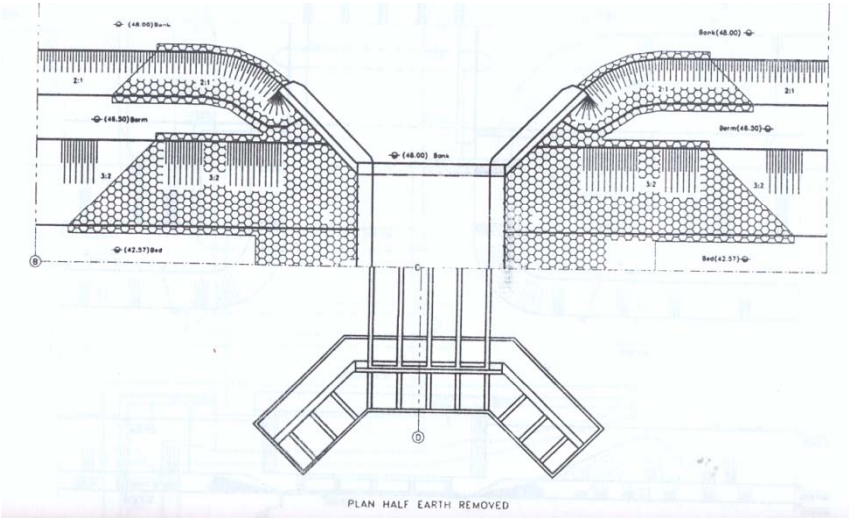
Earth Works
أعمال ترابيه

Irrigation construction
أعمال صناعيه

تخطيط الارض و تحديد
اماكن الترع و المصارف



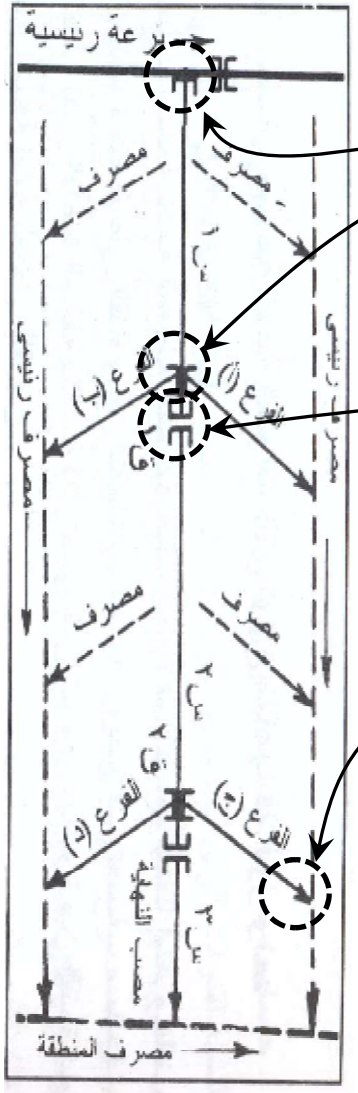
تصميم المنشات الموجوده
علي الترع والمصارف



Bridge

Irrigation construction

الاعمال صناعيه



قنطره فم Head Regulator (HR)

توجد في بدايه الترعه وتتحكم في كميه ومنسوب المياه التي تدخل الترعه

قنطره حجز Intermideate Regulator (IR)

توجد في منطقه ما علي طول الترعه و تتحكم في كميه و منسوب المياه و تستخدم في **المناوبات**

مصب نهايه Tail Escape (TE)

يوجد في نهايه الترعه ويستخدم في التخلص من المياه الزائده عن حاجه الري في الترعه و ذلك لصرفها في المصرف المجاور

انواع مجاري شبكه الري

تنتقل مياه الري من مصدر التغذيه الرئيسي (النيل) الي الحقول عبر شبكه من المجاري المائيه متعدده الدرجات كالتالي:

١-الرياحات:

هي اكبر درجات الترع في الوجه البحري و تاخذ مياهها من امام القناطر علي النيل لتوزيعها علي الفروع الاصغر

٢-الترع الرئيسيه (Main Canals):

تستمد مياهها من الرياحات او من النيل مباشره كالاسماعيليه والباسوسيه والشرقاويه في الوجه البحري، اما في الوجه القبلي تستمد مياهها من امام القناطر مثل ترعه الابراهيميه. ولا يسمح بالري المباشر.

٣-الترع الفرعيه (Branch Canals):

تاخذ مياهها من الترع الرئيسيه لتوصيلها للترع التوزيعيه فقط ولا يسمح بالري المباشر

انواع مجاري شبكه الري

٤-الترع التوزيعيه (Distributary Canals):

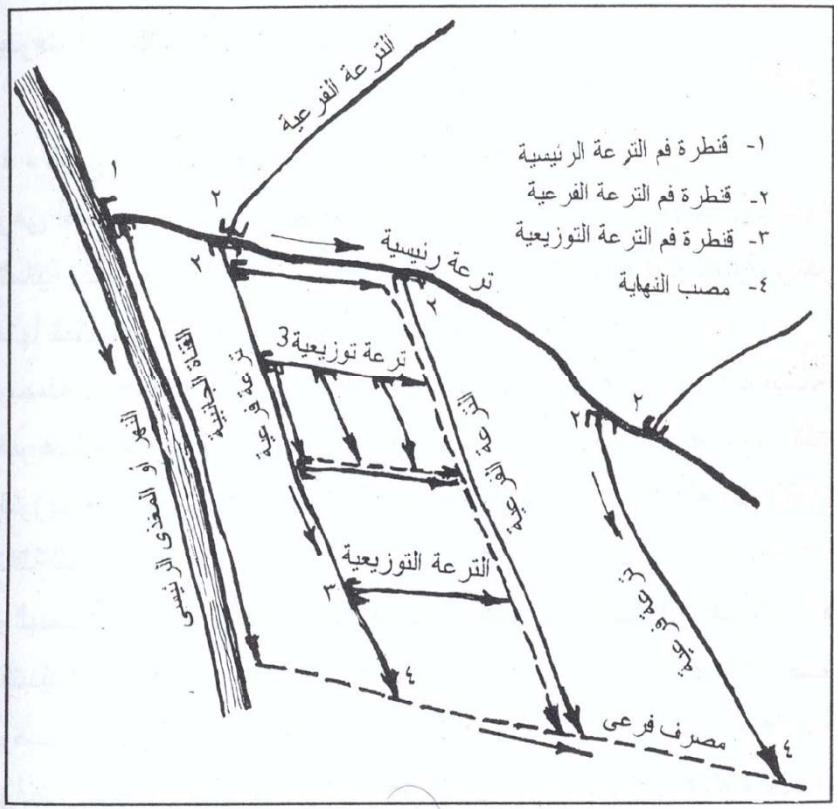
هي اصغر درجات شبكه المجاري الري المسئول عنها وزاره الموارد المائيه و تأخذ مياهها من الترع الفرعيه او من نهايات الترع الرئيسيه و يسمح بالري المباشر من عليها.

٥-الجنابيه (Side Canals):

لامكان ري الاراضي المجاوره لقنوات التوصيل والممنوعه من الري المباشر عليها، يراعي في التخطيط عمل قناه جانبيه لتاخذ مياهها من قناه التوصيل وتسير بمحاذاتها لتوصيل المياه للارض

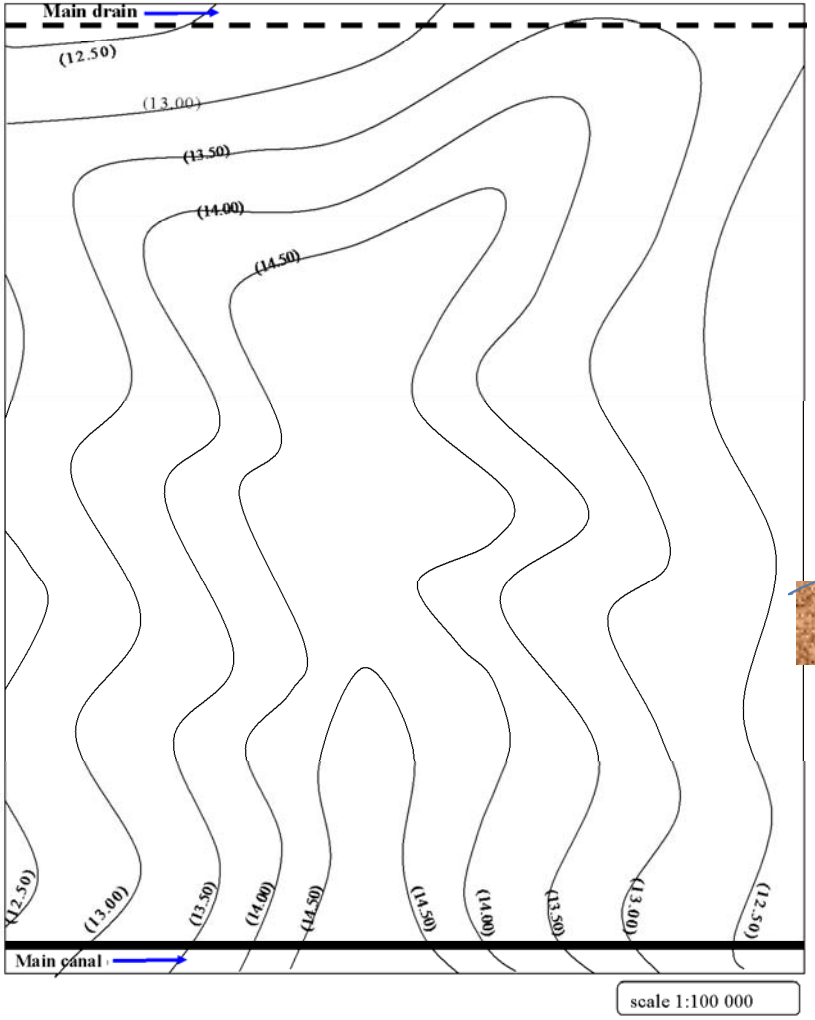
٦-مساقى الحقل(Field Canals):

هي مجاري مائيه يتم عملها بمعرفه المنتفع من الارض

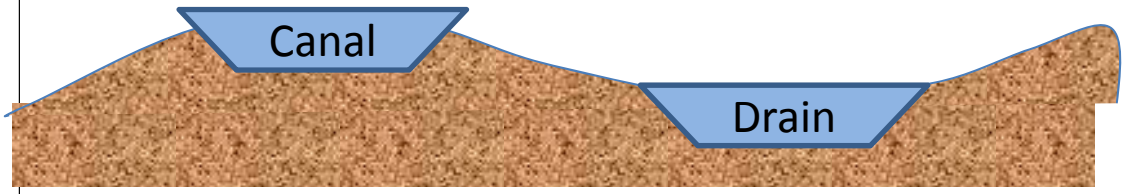


شكل توضيحى لتسلسل مجارى الرى العامة

التخطيط العام لشبكه الري والصرف

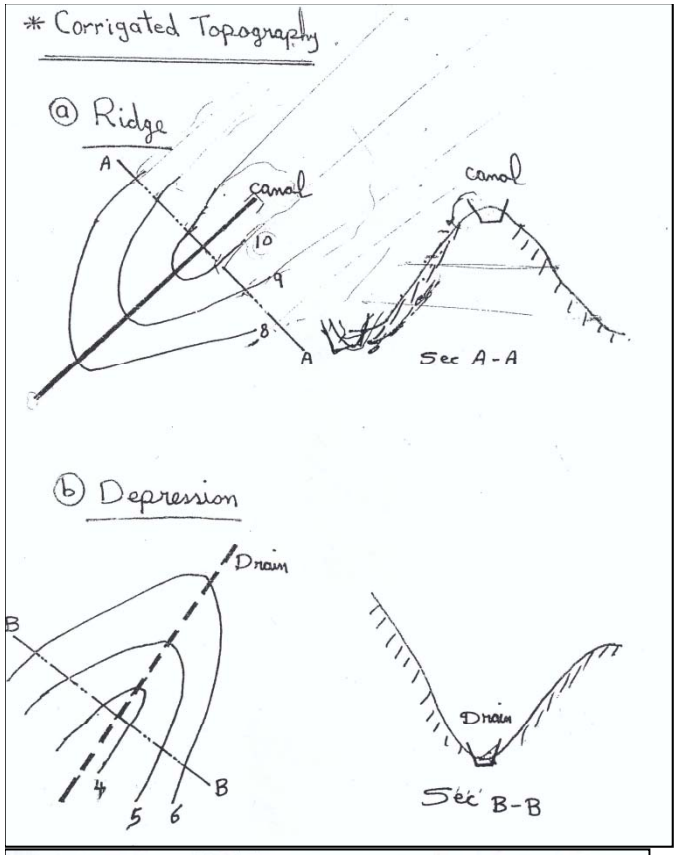


- يكون التخطيط علي خريطه كنتوريه بمقياس رسم مناسب ١:١٠٠٠٠٠ او ١:٥٠٠٠٠ او ١:٢٥٠٠٠
- يكون محدد مسبقا علي الخريطه مصدر التغذيه و مكان التخلص من مياه الصرف.
- القاعده العامه في التخطيط هي ان تمر قنوات الري في الاماكن المرتفعه و مجاري الصرف في الاماكن المنخفضه



- بقدر الامكان يفضل تفادي التقاطعات المائيه لتقليل نفقات المشروع (تقاطع مع مجاري مائيه اخري او طرق)
- اذا تعددت الحلول لاي مشكله يكون الحكم علي اساس الناحيه الاقتصاديه و تكاليف الصيانه المستقبليه

التخطيط العام لشبكه الري والصرف

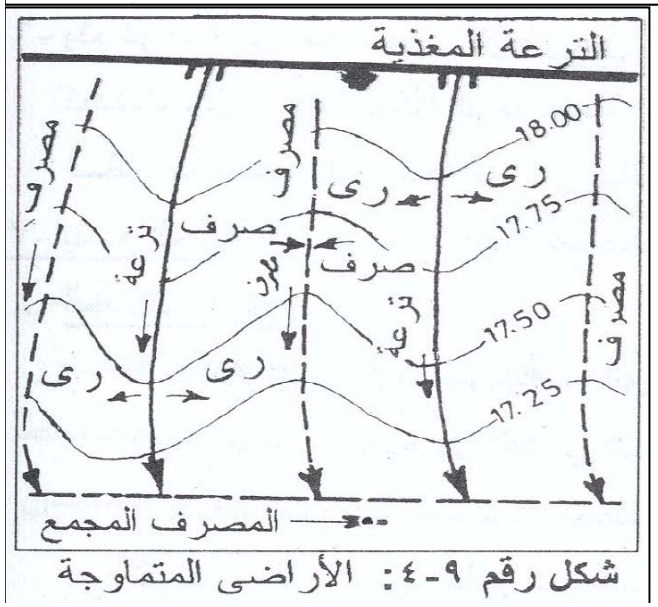


يكون التخطيط حسب طبوغرافيه الارض كالاتي

١- اراضى متماوجه (ميل غير منتظم) Corrugated Top.

تخطيط مثل هذه الاراضي ثابت حيث توضع القناه الرئيسيه للري في اعلي المرتفعات والمجاري الفرعيه في المرتفعات الثانويه.

و يطبق ذلك للمصارف حيث يوضع المصرف الرئيسي في المنخفض الرئيسي و المصارف الفرعيه في المنخفضات الثانويه

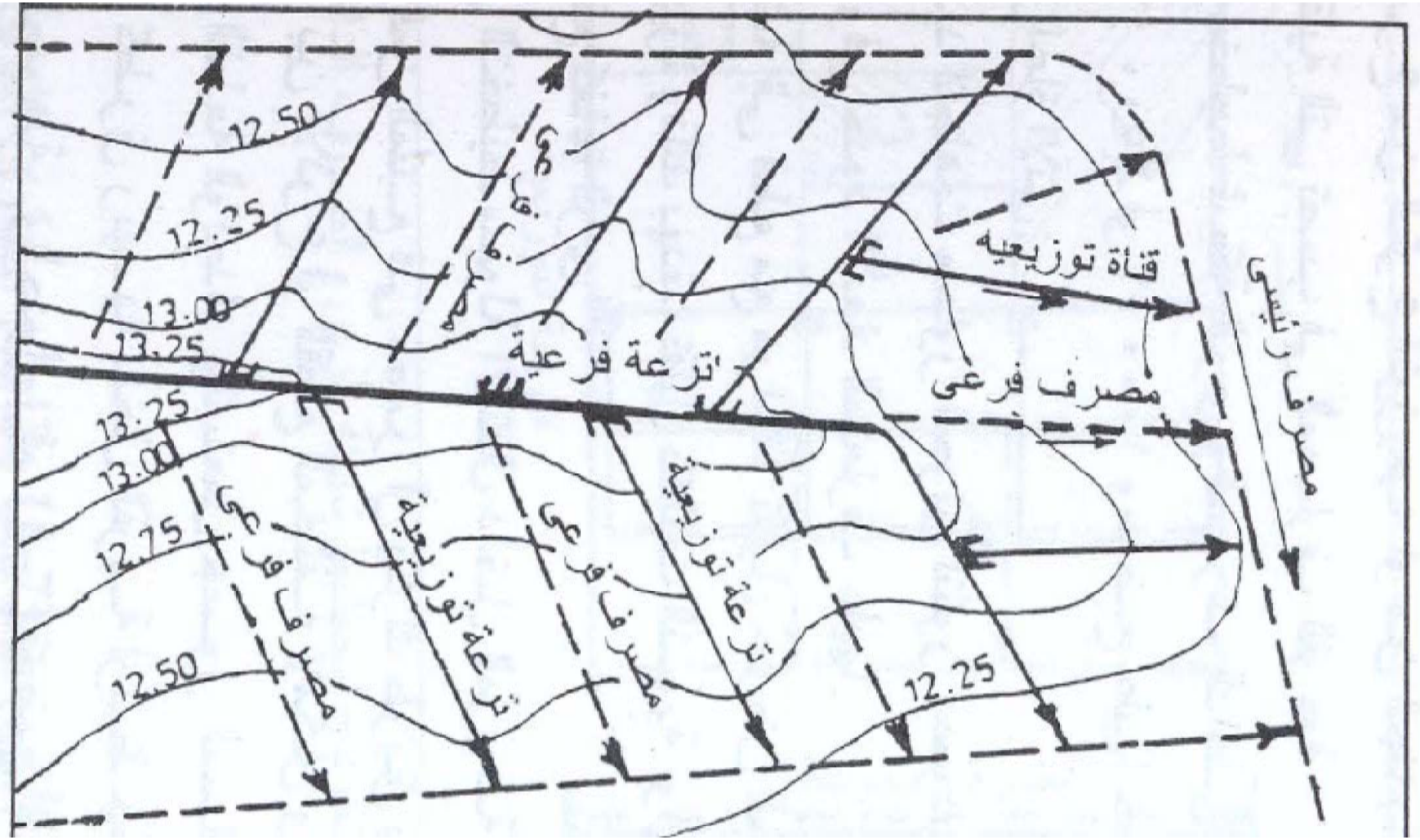


شكل رقم ٩-٤: الأراضى المتماوجة

لاحظ ان في هذا التخطيط ان قنوات الري ومجاري الصرف تخدم في الاتجاهين

التخطيط العام لشبكه الري والصرف

١- اراضى متماوجه (ميل غير منتظم) Corrugated Top.



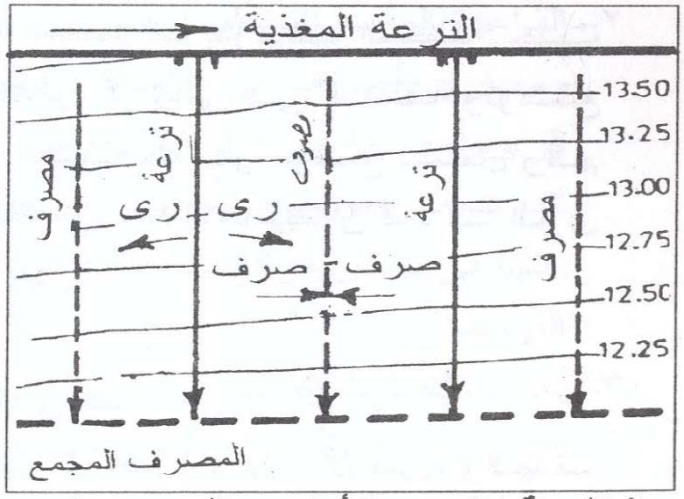
التخطيط العام لشبكه الري والصرف

يكون التخطيط حسب طبوغرافيه الارض كالاتي

٢- اراضي منحدره بانتظام Sloping Top.

يتحكم في هذا التخطيط درجه انحدار الارض و الهدف ان تكون مناسيب المياه في قنوات الري التوزيعيه و المصارف الفرعيه بقدر الامكان متماثله البعد عن الارض الزراعيه.

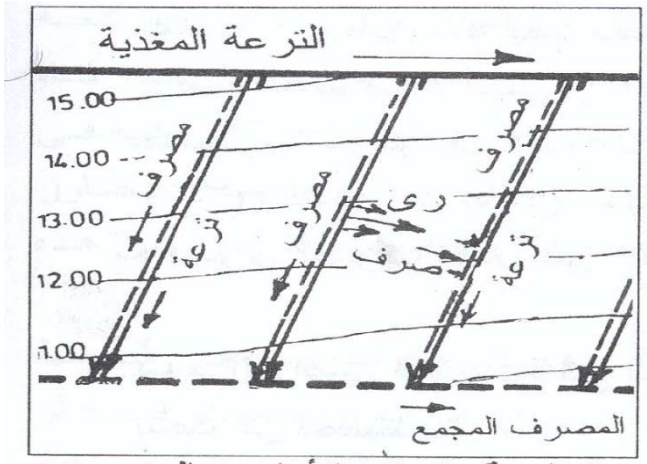
S≤20 cm/km



شكل رقم ٩-٥: الأراضى المنحدرة فى اتجاه واحد (انحدار خفيف)

انحدار خفيف، تخطط الترع التوزيعيه و المصارف في اتجاه عمودي علي خطوط الكنتور وتكون الخدمه في الاتجاهين

S>20 cm/km



شكل رقم ٩-٦: الأراضى المنحدرة فى اتجاه واحد (انحدار شديد)

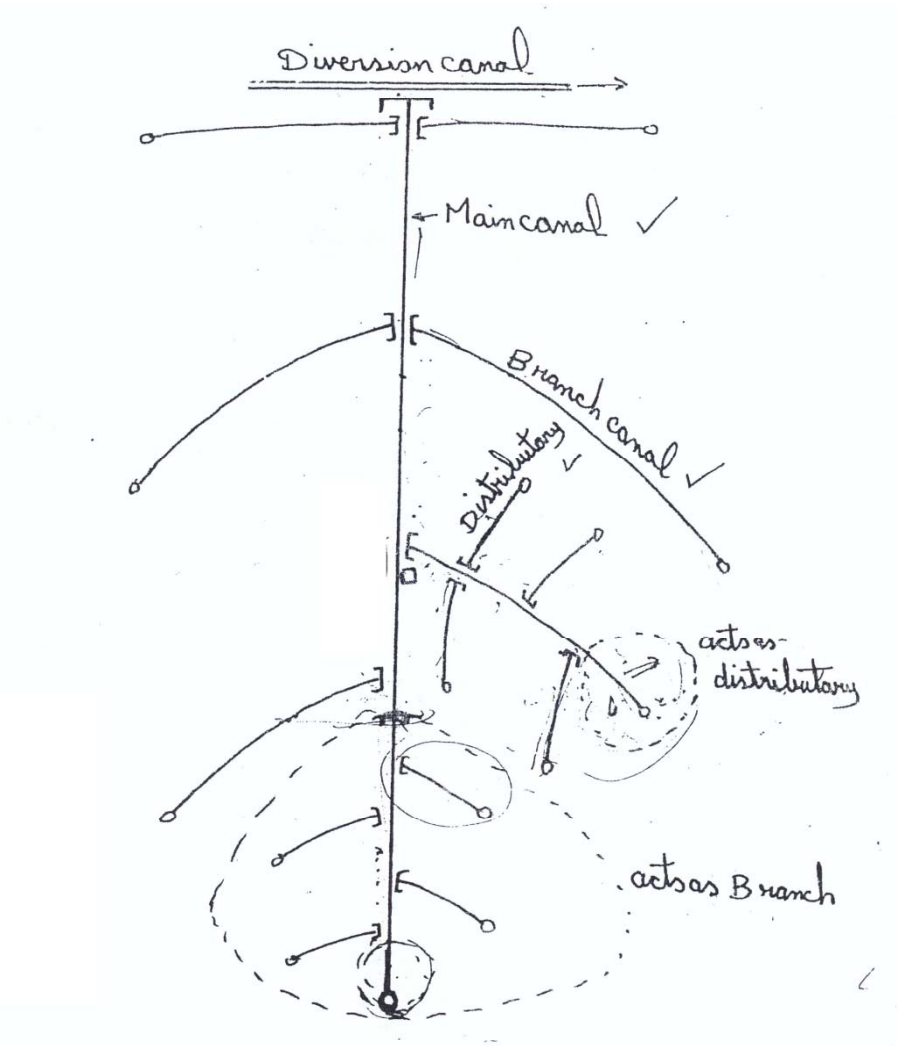
انحدار كبير، تخطط الترع التوزيعيه و المصارف في اتجاه مائل علي خطوط الكنتور وتكون الخدمه في اتجاه واحد او اثنين احيانا

التخطيط العام لشبكه الري والصرف

- الحدود المتعارف عليها لتصميم شبكات الري والصرف

Canals		Drains		Area Served	Length
Grades	Water slope (cm /km)	Grades	Water slope (cm /km)	(feddans)	(Km)
Diversion	3-5	District	3-5	>200 000	
Main	5-8	Main	7-10	30000-200000	
Branch	8-15	Major Branch	10-15	5000-30000	
Distributary	10-20	Minor Branch	15-25	1000-5000	2-10
Private	20-30	Private	25-50	< 1000	1-2

بعض الملحوظات

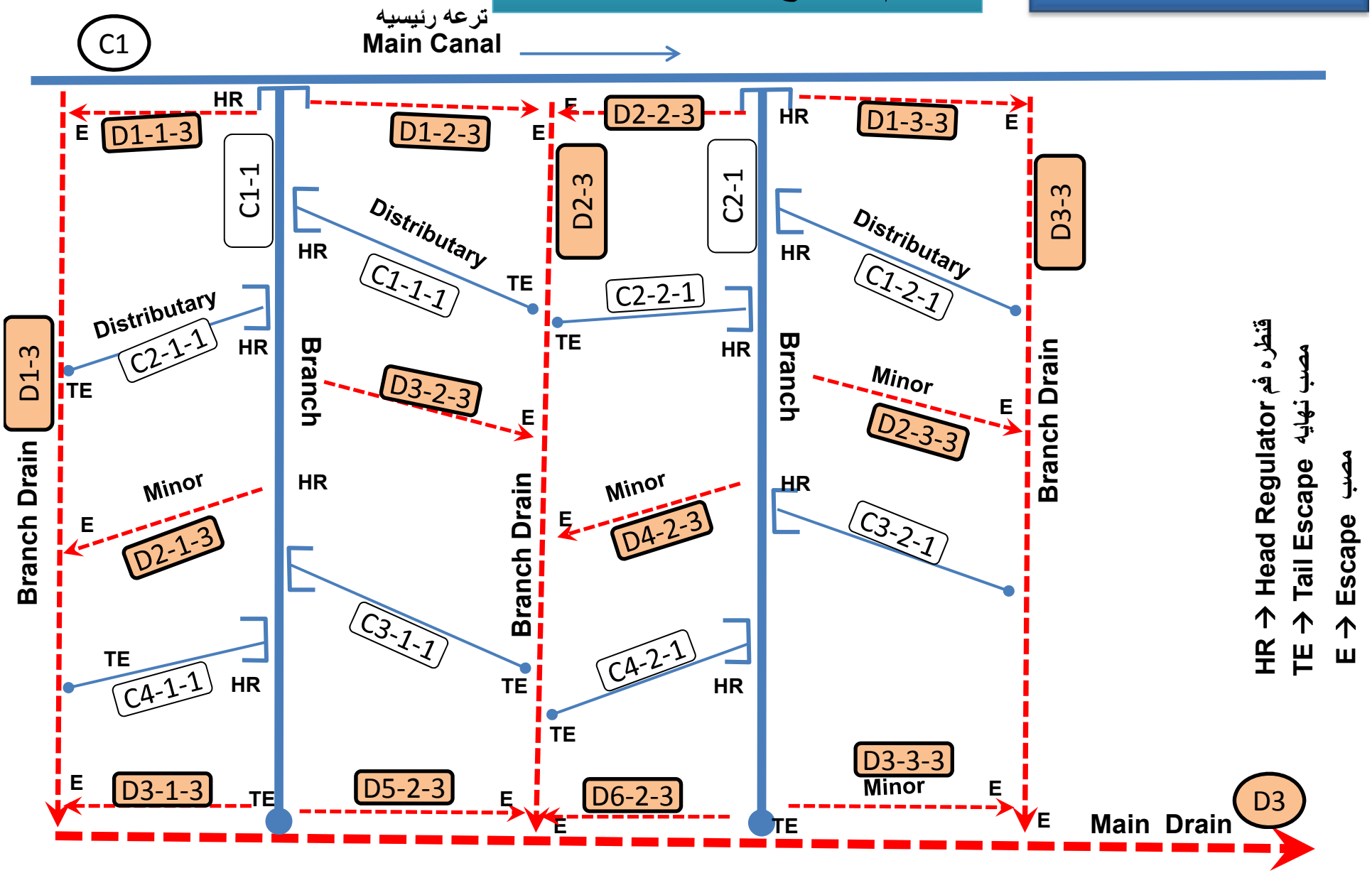


* ملحوظة مهمة - اخر جزء فى الترعة يعمل كمالوكان من الدرجة الأقل منه

- المسافة بين اى مأخذين متتاليين لاتقل عن ٢ كم حتى تضمن سريان منتظم Uniform flow

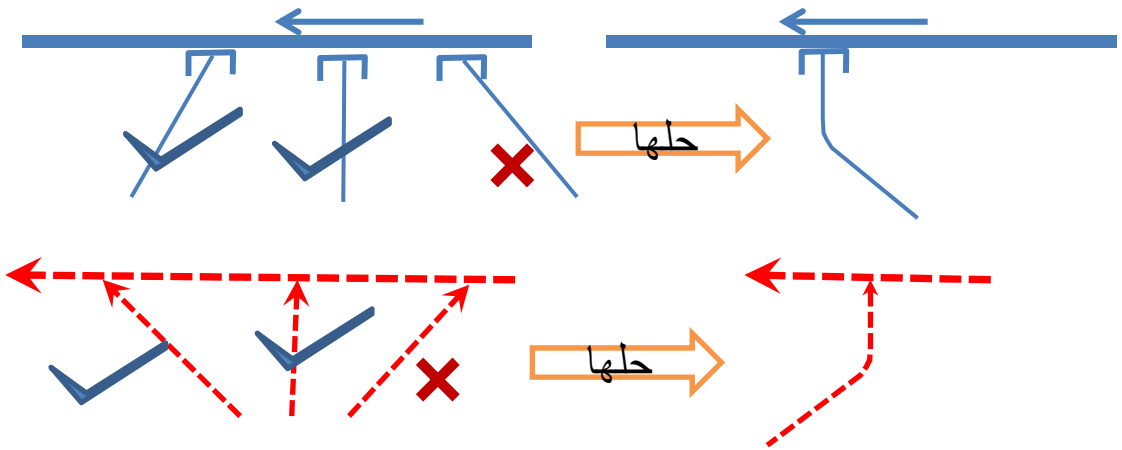
بعض الملحوظات

ترقيم الترع و المصارف



بعض الملحوظات

•يراعي اتجاه الانسياب المائي في مداخل الترع و مخارج المصارف



•قياس الاطوال و المساحات

Map scale → 1:50000 مثلا

<u>For Length</u>

1 cm on map = 50000 cm in field

→ 1cm on map = .5 km in field

→ 2 cm on map =1km in field

<u>For Area</u>

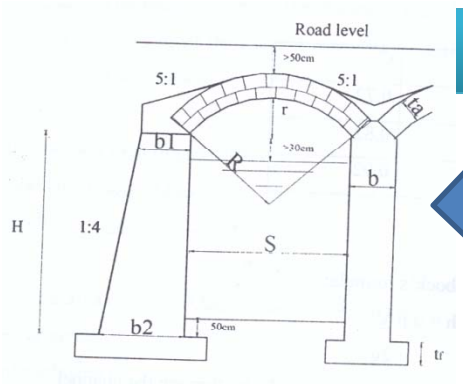
$1cm^2$ on map = $.5^2$ km^2 in field = .25 km^2

→ $1cm^2$ on map = 500^2 m^2 in field = 250000 m^2

→ $1cm^2$ on map = 250000 /4200 =59.52 fed

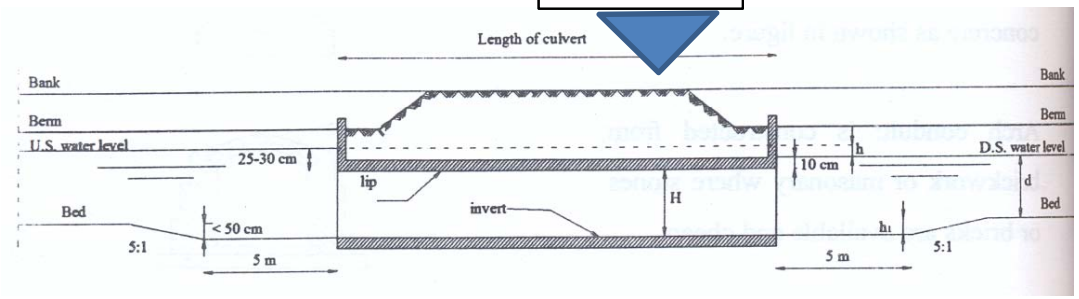
بعض الملحوظات

أعمال التقاطعات (تابع الاعمال الصناعيه)

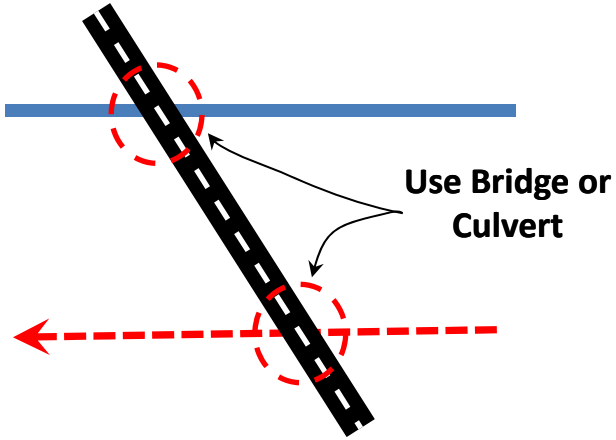


Bridge

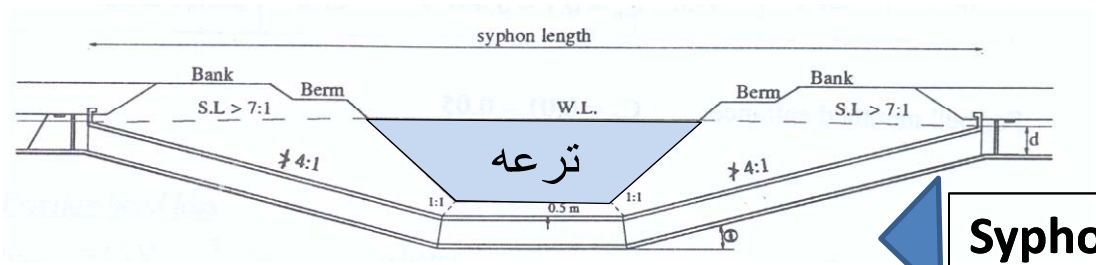
Culvert



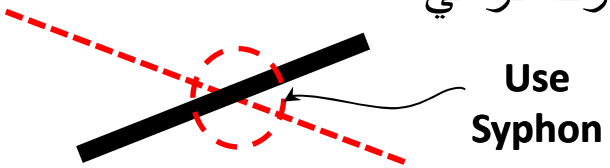
١- تقاطع ترعه او مصرف مع طريق



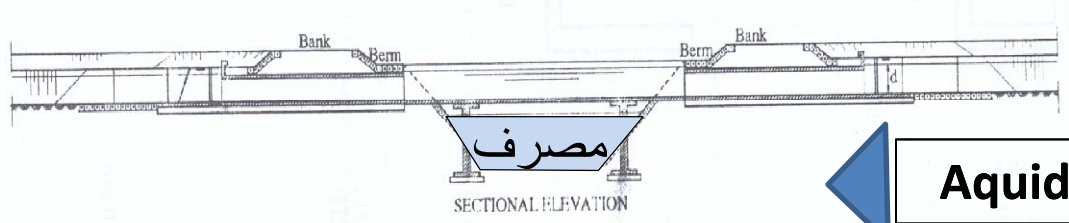
٢- تقاطع ترعه رئيسيه (ممكن ملاحيه) مع مصرف فرعي



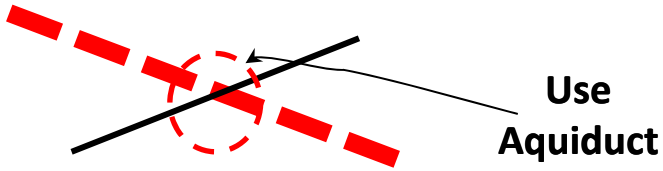
Syphon



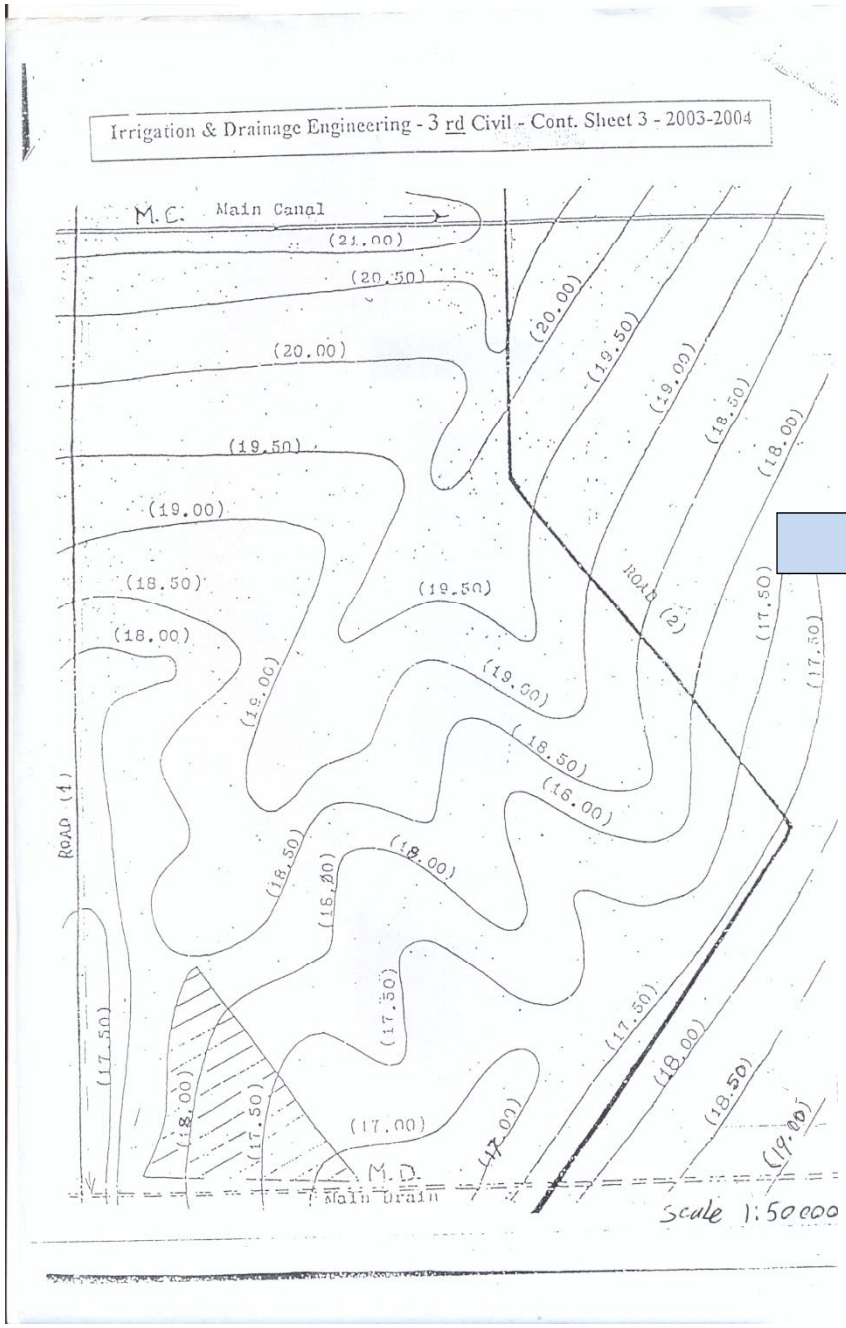
٣- تقاطع مصرف رئيسي مع توعه فرعيه

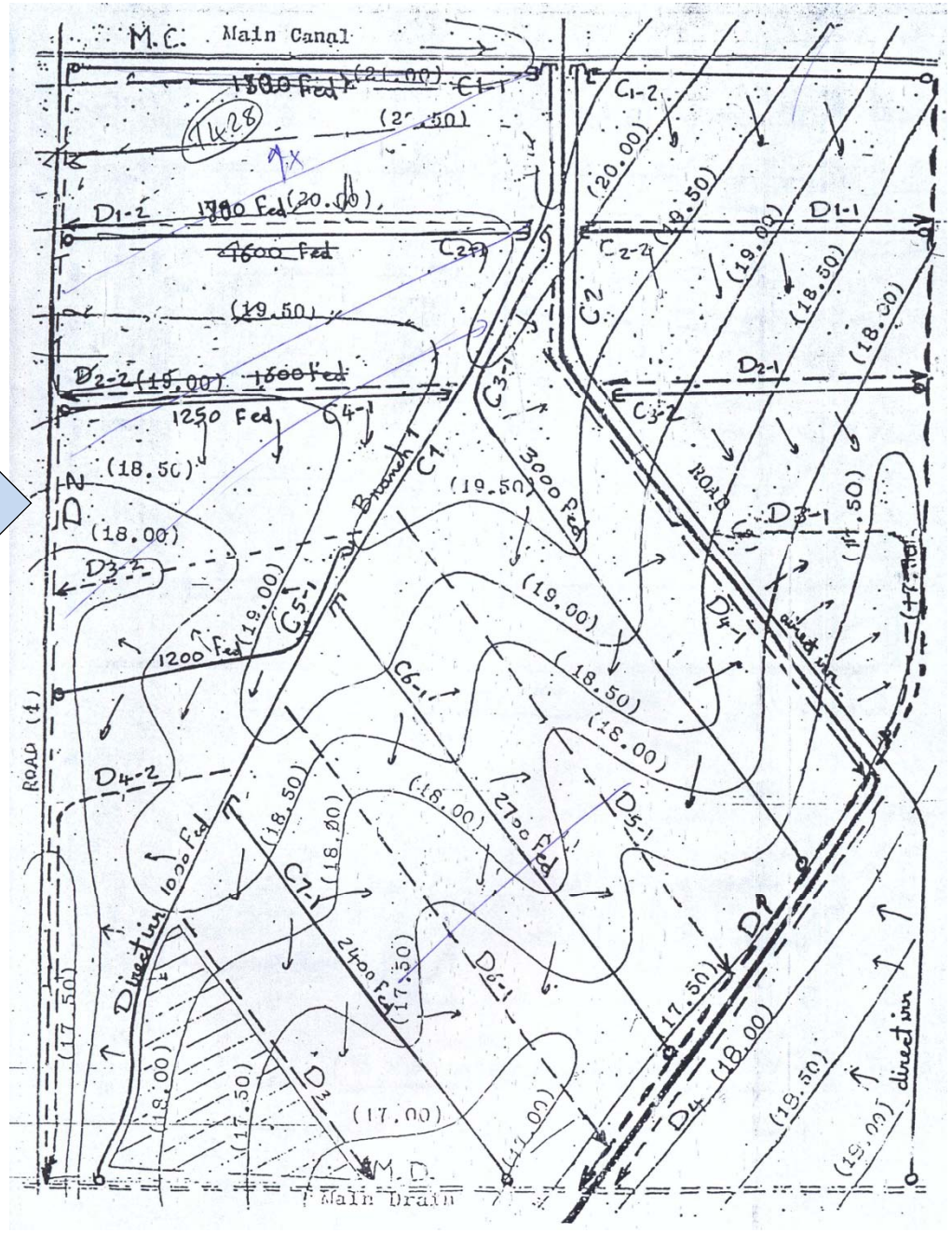


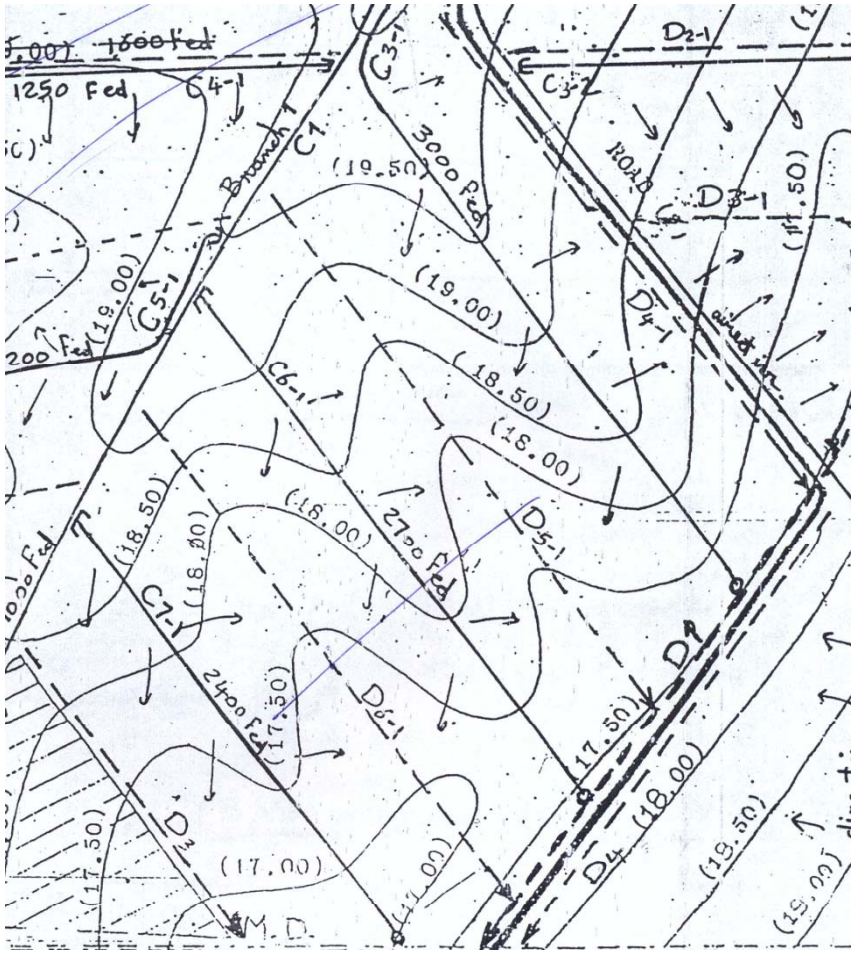
Aquiduct



Solved Example







Solved Example

- قياس المساحات

مثال لشكل حساب المساحات

الارقام مختلفه

Area served for Distributaries

$Km^2 = 1000^2\ m^2$

$Fed = 4200\ m^2$

C_{1-1} Area $= [2cm * 7cm] * (0.25)\left(\frac{1000^2}{4200}\right) = 833$ Fed $\simeq 900$ Fed

C_{2-1} Area $= [4cm * 10cm] * (0.25)\left(\frac{1000^2}{4200}\right) = 2619$ Fed $\simeq 2700$ Fed

C_{3-1} Area $= [4cm * 12cm] * (0.25)\left(\frac{1000^2}{4200}\right) = 2857$ Fed $\simeq 2900$ Fed

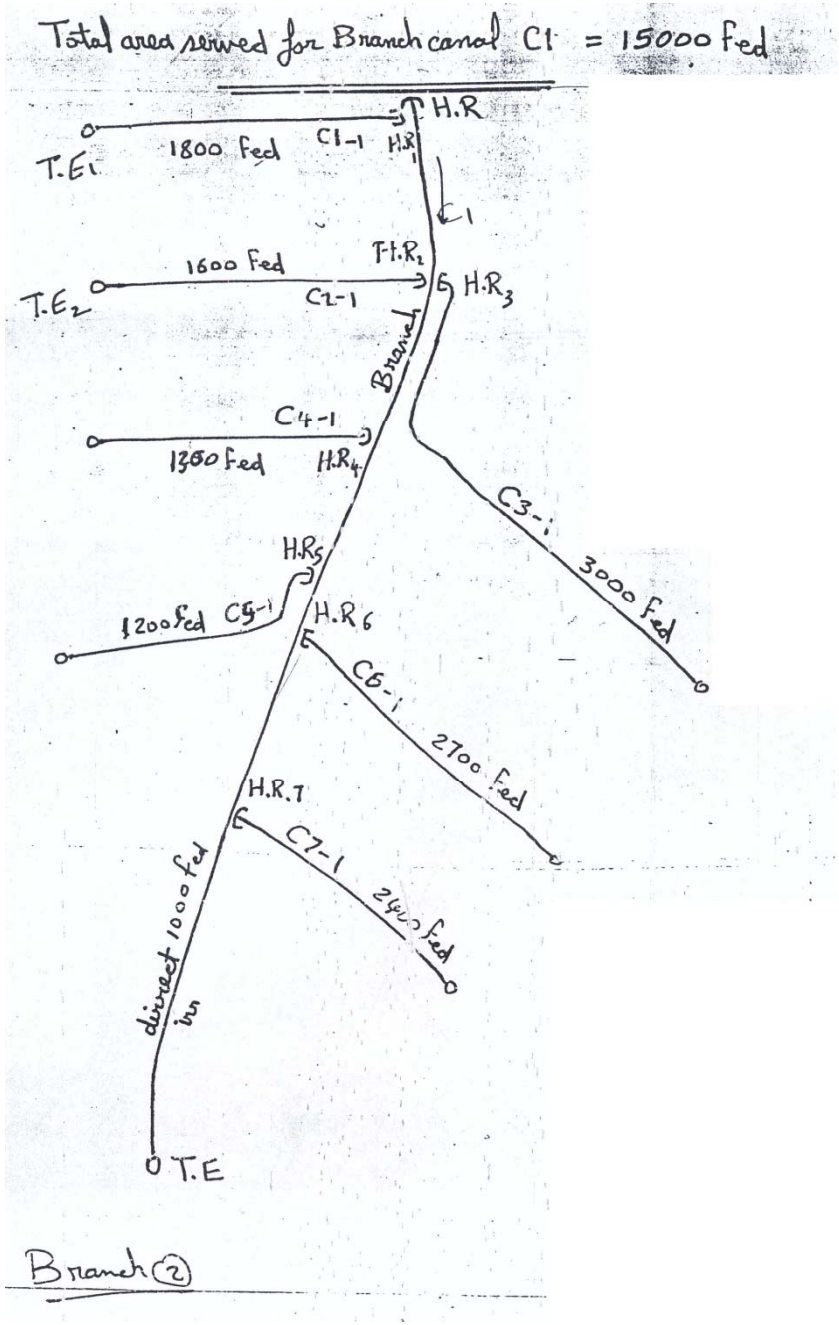
C_{4-1} Area $= [4cm * 12cm] * (0.25)\left(\frac{1000^2}{4200}\right) = 2857$ Fed $\simeq 2900$ Fed

C_{5-1} Area $= [4.5cm * 11.5cm] * (0.25)\left(\frac{1000^2}{4200}\right) = 3080$ Fed $\simeq 3100$ Fed

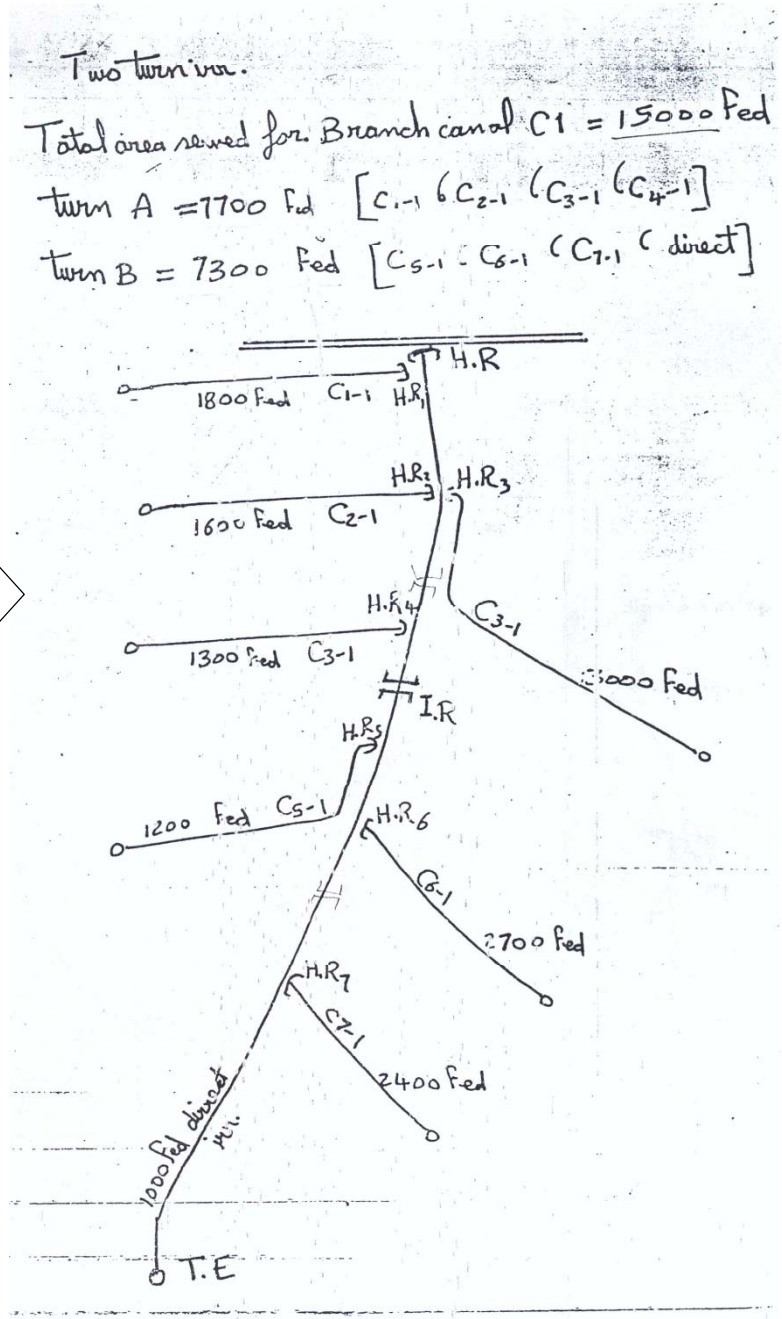
Direct irrigation Area $= \left[\frac{1}{2} * 6cm * 4.5cm\right] * (0.25)\left(\frac{1000^2}{4200}\right) = 803 \simeq 900$ Fed

Branch canal $= 13400$ Fed

Example



لو في
مناوبات



Banha University
Shoubra Faculty of Engineering
Dpt. of Civil Engineering

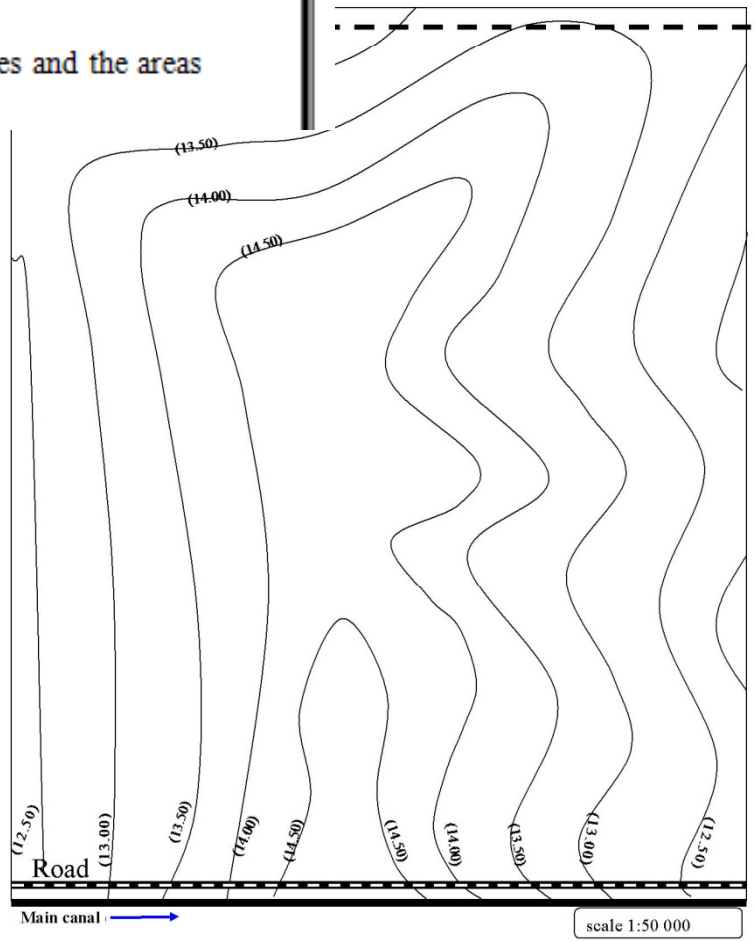
Irrigation & Drainage
3nd Year Students
2010/2011

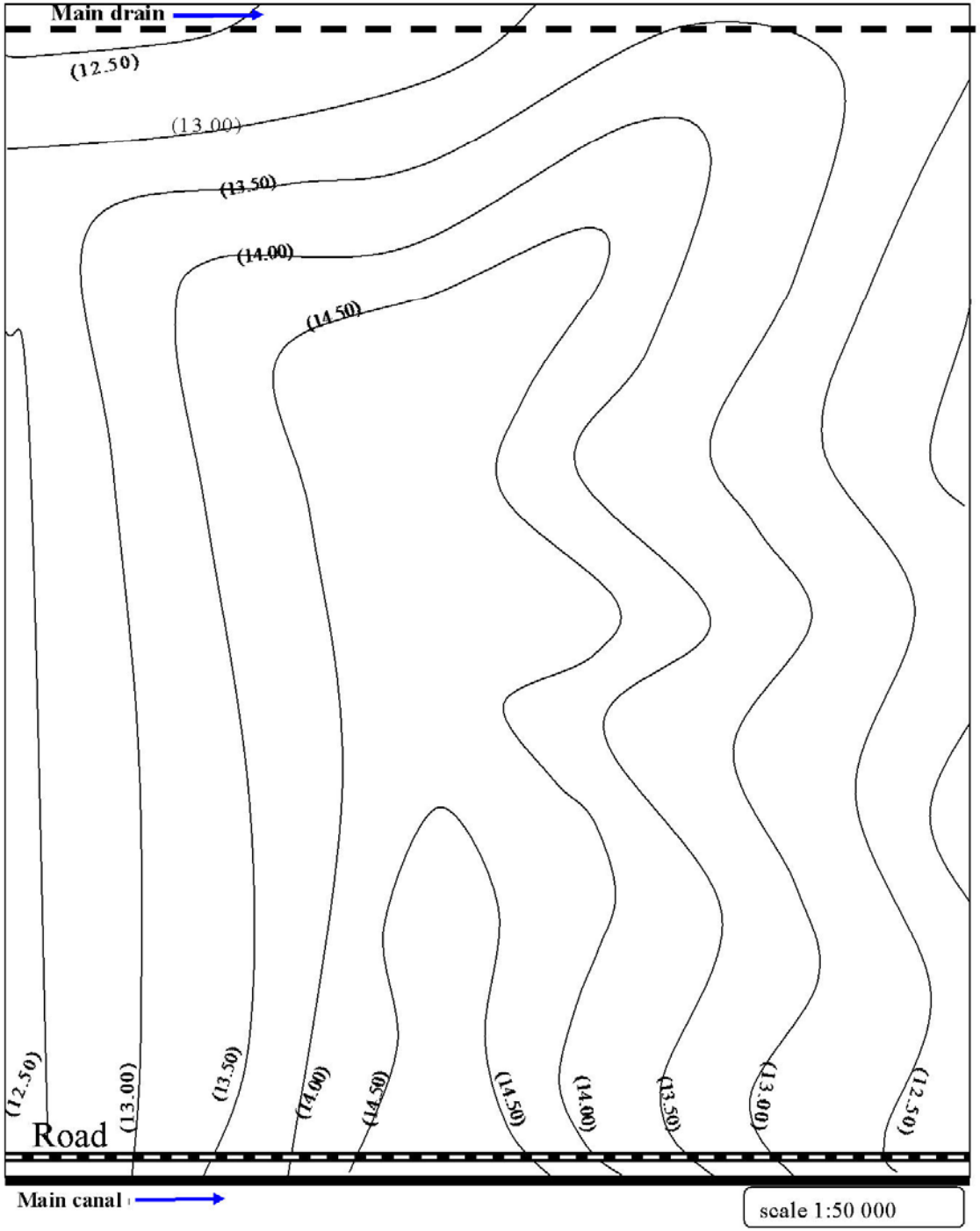
Assignment # 2

Planning of Irrigation & Drainage Networks

The enclosed contour maps (scale 1:50 000) shows an area that is bounded by a main drain, a main canal, and a road. Lift irrigation is required.

1) Draw a complete planning for the irrigation and drainage networks.
2) Calculate the total area served.
3) Sketch the plan for branch canal and its distributaries showing the required structures and the area served.
4) Sketch a plan for the branch drain and its minors showing the required structures and the areas served.




Main drain
(12.50)
(13.00)
(13.50)
(14.00)
(14.50)
(12.50)
(13.00)
(13.50)
(14.00)
(14.50)
(14.50)
(14.00)
(13.50)
(13.00)
(12.50)
Road
Main canal
scale 1:50 000