

# Irrigation and Drainage Engineering

## Lecture Notes

**Subject : Drainage Systems**

**Lecturer : Imad Habeeb Obead**

## **1- Drainage Systems**

Drainage systems may be divided into two types, surface and subsurface, each has several components with similar function.

### **1- أنظمة البزل**

يمكن تقسيم عملية البزل على أساس مكان تواجد المياه الزائدة عن الحاجة إلى قسمين هما:-  
**البزل السطحي:** عملية التخلص من المياه المتراكمة على سطح الأرض والزائدة عن حاجة النباتات.  
**البزل الجوفي:** عملية تخفيض منسوب المياه الأرضية إلى الحد الملائم لجذور النباتات.

### **Drainage system components are:-**

#### **A- Vertical drainage system:**

Is the process of drainage to control the ground water table by excavating wells and get rid of excess water.

#### **A- شبكات البزل العمودي:**

هي عملية البزل من خلال الآبار إذ تتم السيطرة على منسوب المياه الجوفية بحفر الآبار وسحب المياه الزائدة من خلالها.

#### **B- Horizontal drainage system:**

Divided into two types depending on the purpose and function:

##### ***1- Interception drains.***

Drains that carried out perpendicular to the direction of movement of water and held when the source and direction of movement of water was known as lake or irrigation canal.... etc.

##### ***2- Relief drains.***

This types of drains network are carried out at a various depths beneath the ground surface in order to get rid of the excess water from the root zone, and sub-divided into:-

- a- Main drains
- b- Branch drains
- c- Collector drains
- d- Field drains

## B- شبكات البزل الأفقي:

وتقسم هذه إلى نوعين تبعاً للغرض من تنفيذها وهي:

### 1- المبالز القاطعة.

وهي المبالز التي تنفذ بشكل عمودي على اتجاه حركة المياه وتقام عند التأكد من مصدر واتجاه حركة المياه كان تكون بحيرة أو قناة ري .... الخ.

### 2- المبالز المخففة.

تنفذ هذه الشبكة من المبالز على أعماق مختلفة من سطح التربة بهدف التخلص من المياه الزائدة في المنطقة الجذرية وتقسم إلى:

- a- المبالز الرئيسية: وظيفتها نقل الماء خارج المنطقة الزراعية وتكون دائماً مفتوحة
- b المبالز الفرعية: وظيفتها نقل الماء إلى المبالز الرئيسية وتكون مفتوحة أو مغطاة.
- c- المبالز المجمععة: وظيفتها جمع الماء من المبالز الحقلية ونقله إلى المبالز الرئيسية وتكون مفتوحة أو مغطاة.
- d- المبالز الحقلية: هي أصغر المبالز في منظومة البزل، وتتكون عادة من قنوات متوازية، ووظيفتها بزل الماء الزائد من الحقول والسيطرة على مستوى الماء الأرضي وتكون مفتوحة أو مغطاة.

## 2- Drains

### **2-1 Types of lands requiring drainage:-**

- 1- High water table rising within R.Z of crops requires drainage,
- 2- Water standing on land surface,
- 3- Excessive moisture content (above field-capacity is harmful for crops),
- 4- Evaporation exceeding rainfall. Soil salinity/alkalinity and rise of ground water are the problems associated with regions where annual evaporation exceeds rainfall.
- 5- Humid regions(with continuous rainfall require drainage),
- 6- Flat lands with fine textured soils required drainage.

### **2-2 Classification of drains:-**

There are two ways to classify drains:-

A- according to their construction into:-

- 1- Natural drains(cannot used for water logging).
- 2- Artificial drains.

*B-according to function into:-*

- 1- Surface drains (storm water, agricultural drains, seepage drains).
- 2- Sub-surface drains (relief drains, carrier interception drains).
- 3- Combination of surface and sub-surface drains.

### **2-2-1. Surface drains(open drains).**

Open drain are represents a canal excavated into sectors and appropriated slopes, its differ in dimensions, depth, and capacity according to purpose and function. It is used as a collector to assemble the surface runoff or conveying the drainage water to outlets. Initial cost is high but less than covered drains, while the annual maintenance costs are high.

Open drains designed to collect and reduce exceeds water out of irrigation requirements, main outlets for covered drains, reduce the ground water table, in this case the water level in the drain must always below the ground surface level. Also it is used to get rid of leaching water. The main advantages of open drains type can be summarized below:-

- 1- carry a huge quantity of water.
- 2- used to carry the drainage water, rain, flooding and decrease the ground water level.
- 3- easy clean up and maintenance at any time it takes.

#### **◆ Disadvantages of open drains:-**

- 1- Used large areas of agricultural land about 15% of the area.
- 2- Obstruct the functioning and movement of equipments and agricultural machinery.
- 3- Need of maintenance and cleaning, which increases the maintenance costs.
- 4- Need to construct bridges for the transportation of persons and equipment.

### مزايا الميازل المفتوحة

- 1- القدرة على تصريف ونقل كميات كبيرة من الماء لأن مقطعها العرضي كبير.
- 2- يمكن استعمالها أيضا ليزل المياه الزائدة اليومية نتيجة الأمطار أو الفيضانات بالإضافة إلى تخفيض منسوب الماء الجوفي..
- 3- لا تحتاج إلى انحدار كبير وهذا مهم في الأراضي المستوية ويمكن تنظيف وصيانة الميزل في أي وقت يتطلبه الأمر.

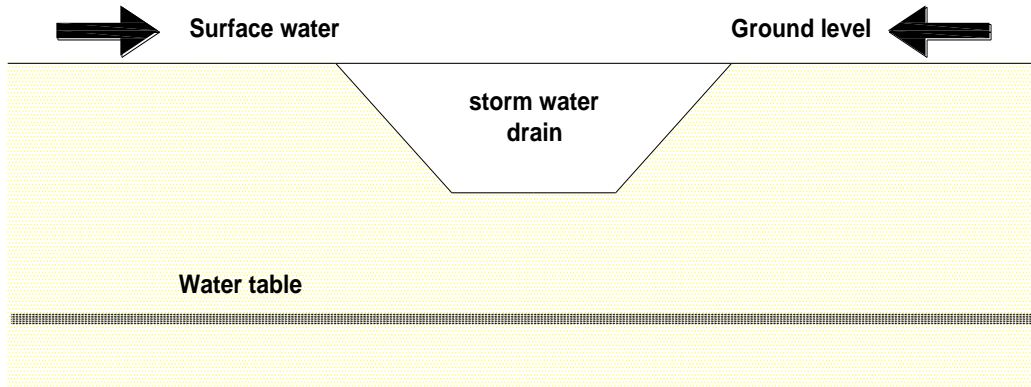
### عيوب الميازل المفتوحة

- 1- تشغل الميازل المفتوحة مساحات واسعة من الأراضي الزراعية قد تصل نسبتها إلى حوالي 15% من مساحة المنطقة.
- 2- تعيق سير وحركة المكنات والآلات الزراعية.
- 3- تحتاج إلى صيانة وتنظيف مستمرين مما يزيد من تكاليف الصيانة.
- 4- تحتاج إلى إنشاء جسور فوق الميازل لعبور الأشخاص والمعدات .

## 2-2-2. Types of open drains

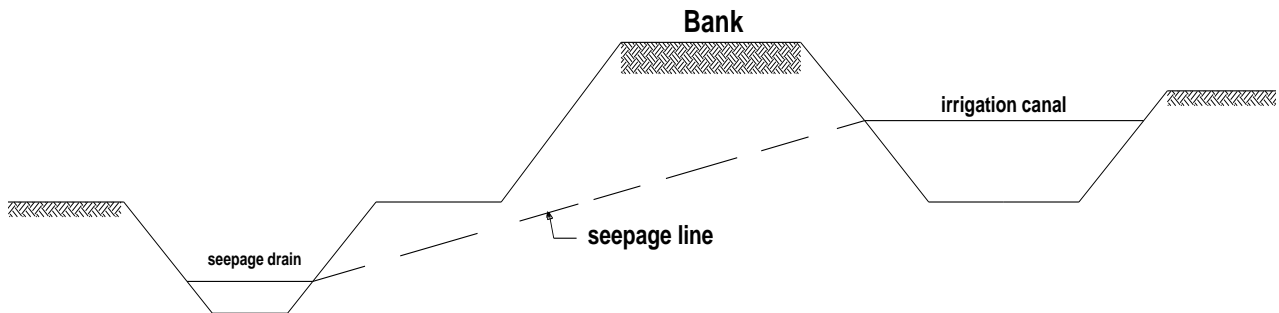
### 1- Storm water drains:

Used to dispose of surface rain and prevent standing on the cropped land.



## 2- Seepage drains:

This type constructed in canal irrigated lands to provide a escape for seepage water from these canals, it is smaller than storm water drains.



## 3- Surface - Seepage drains:

This type serve dual purpose of seepage and storm water drains, the bed level of such drain lies below the water table.

