

جامعة دمشق  
كلية الهندسة المدنية  
قسم هندسة النقل ومواد البناء

## تصميم المقطع العرضي

هندسة الطرق

المحاضرة 14

# محتوى المحاضرة:

اصطلاحات وتعريف

خطوات رسم المقطع العرضي

## اصطلاحات وتعريف:

**المقطع العرضي للطريق:** هو المخطط المرسوم بتصغير معين للشكل الناتج عن قطع الطريق بمستوي شاقولي عمودي على محور الطريق.

تسمى الشريحة من الطريق والتي تسير عليها السيارات **بغطاء الطريق** ويجاوره من كل طرف **الأكتاف الجانبية** "بانكيت"

يتبع شكل المقطع العرضي لغزارة المرور على الطريق في الحاضر والمستقبل وهنا يأتي دور المهندس الذي يقدر غزارة المرور من أجل المستقبل، فيقوم بتنفيذ الجزء الضروري واللازم من عرض الطريق لاستقبال الغزارة الحالية ومن ثم يستطيع التوسع كلما ازدادت الغزارة مع الزمن.

ويمكننا القول بأن المقطع العرضي تابع لمتحولين اثنين:

1. تكاليف المقطع العرضي.

2. تكاليف الاستثمار.

لذلك عند دراسة المقطع العرضي يجب أن تحقق الدراسة الشروط التالية:

1. إعطاء العرض الكافي لتصريف القوافل بأسرع ما يمكن.
2. أن يكون هناك استمرارية في شكل المقطع العرضي حتى لا يتعرض السائق لتغير سرعته بشكل مفاجئ
3. أن يكون المقطع العرضي للطريق مقارباً بجميع الأحوال الطبيعية "تبع لاختلاف الطقس"
4. الجدول التالي يبين عناصر المقطع العرضي تبعاً لدرجة الطريق:

درجة الطريق					عناصر الطريق في المقطع العرضي
5	4	3	2	1	
1	2	2	2	4	عدد حارات المرور
	3.00	3.50	3.75	3.75	عرض الحارة الواحد m
4.5	6.0	7	7.5	15	عرض الغطاء ((الشوسيبه))
1.75	2.0	2.5	3.75	3.75	عرض الكتف ((البانكيت))
				5	عرض الجزيرة المنصفة
8	10	12	15	27.5	عرض الطابق الترابي الأدنى

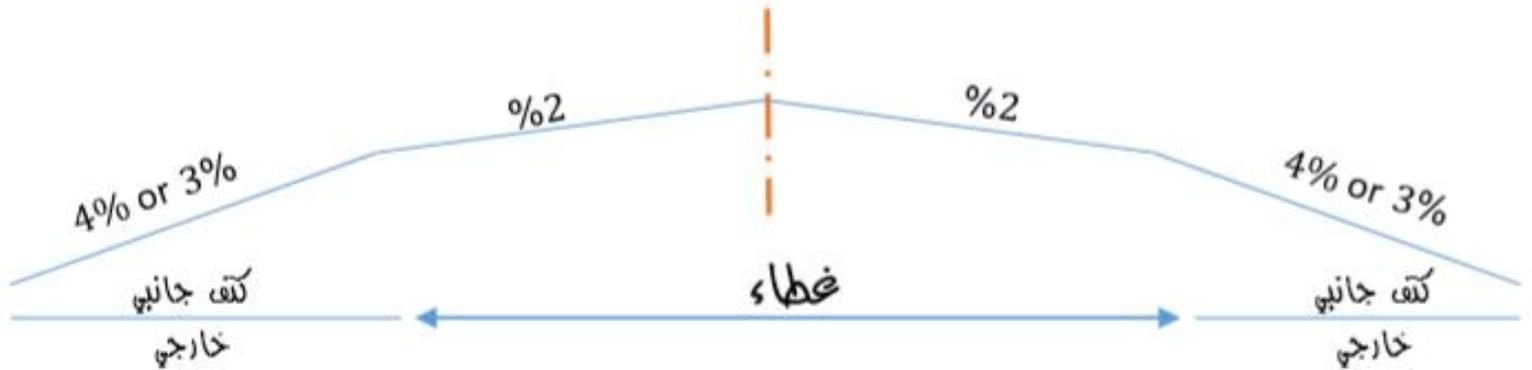
يتم إنشاء الطابق الترابي في حالي الحفر والردم مع الخنادق الجانبية التي تقوم بتصريف مياه الأمطار عن سطح الطريق لأن المياه تؤثر على الطابق الترابي إذ يضعف مقاومة التربة.

كما ويتم إعطاء غطاء الطريق ميول جانبية لتصريف مياه الأمطار وهي تتبع لعرض الغطاء نوع مادة الطريق وحالة المنطقة وعادة بين 2-3% ، أما البانكيت فيعطي ميلاً جانبية تتراوح بين 3-4% وذلك لتصريف مياه الأمطار إلى الخنادق الجانبية.

وسنحدد عناصر المقطع العرضي الرئيسية:



## مقطع عرضي نموذجي لطريق من الدرجة I



## مقطع عرضي نموذجي لطريق من الدرجة II, V

بعد رسم المقطع الطولي "خط المشروع" حيث موضح عليه الحفر و الردم حيث  
نعتمد على منسوب سطح الإسفلت عند محور الطريق لرسم محور المقطع العرضي  
بعد معرفة ميول الحفر والردم كما يلي:

حالة الردم:

حالة الردم:

الميل الجانبي	ارتفاع الردم (m)
1:6 → 1:4	1.25 - 1
1:3 → 1:2	$3.0 > H > 1.25$
1:1.5	$H > 3 - 7$

## حالة الحفر:

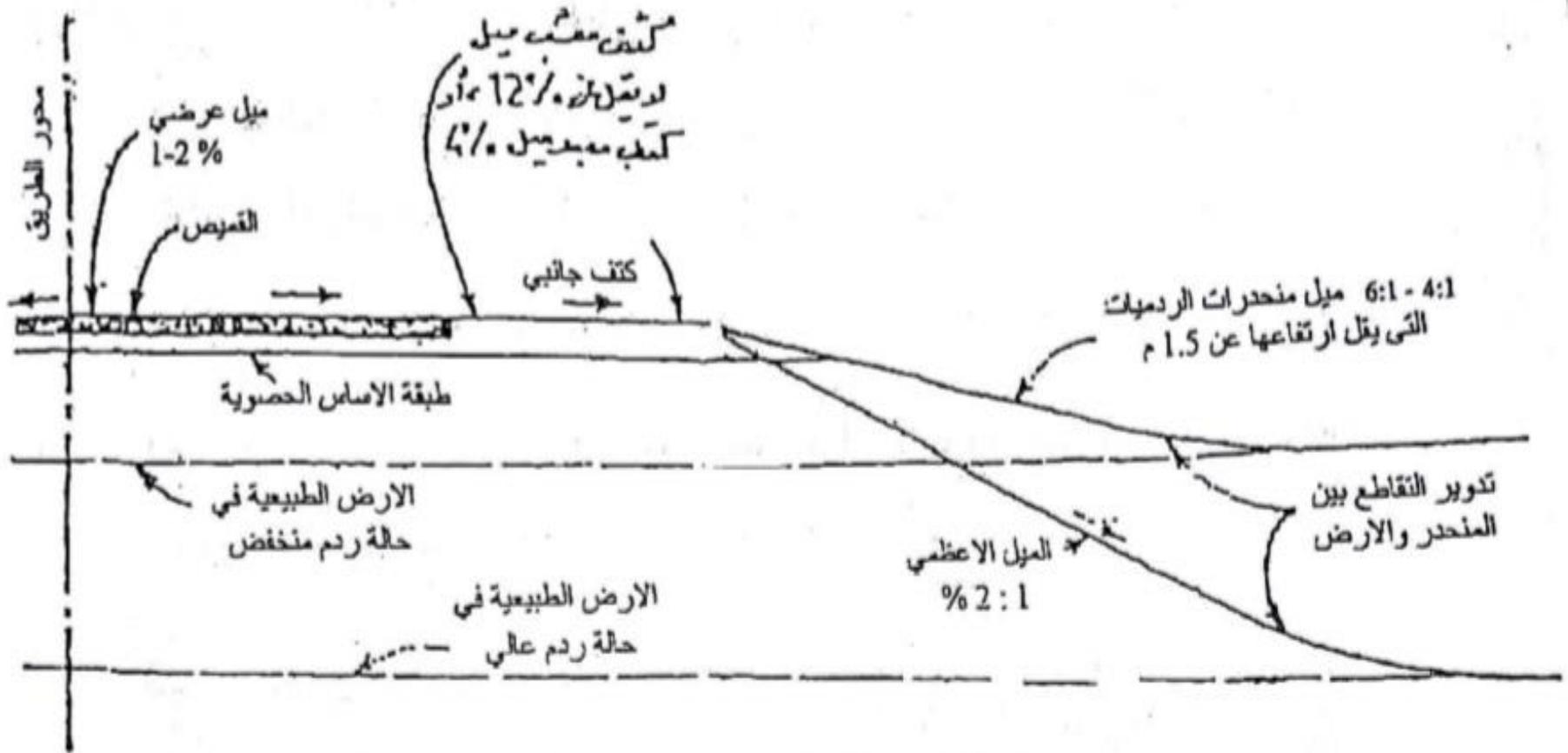
1. يجب مراعاة التربة التي ستحفر بها، وغالباً الحفر في المناطق الجبلية (التربة الصخرية)
2. يمكن أن تكون ميول المنحدرات نفس الميول التي في حالة الردم إذا كانت التربة عادية.
3. أما في حالة التربة الصخرية فتبعاً لنوع الصخور:

1:1 أو 1:0.5 وقد تصل إلى 1:0.3

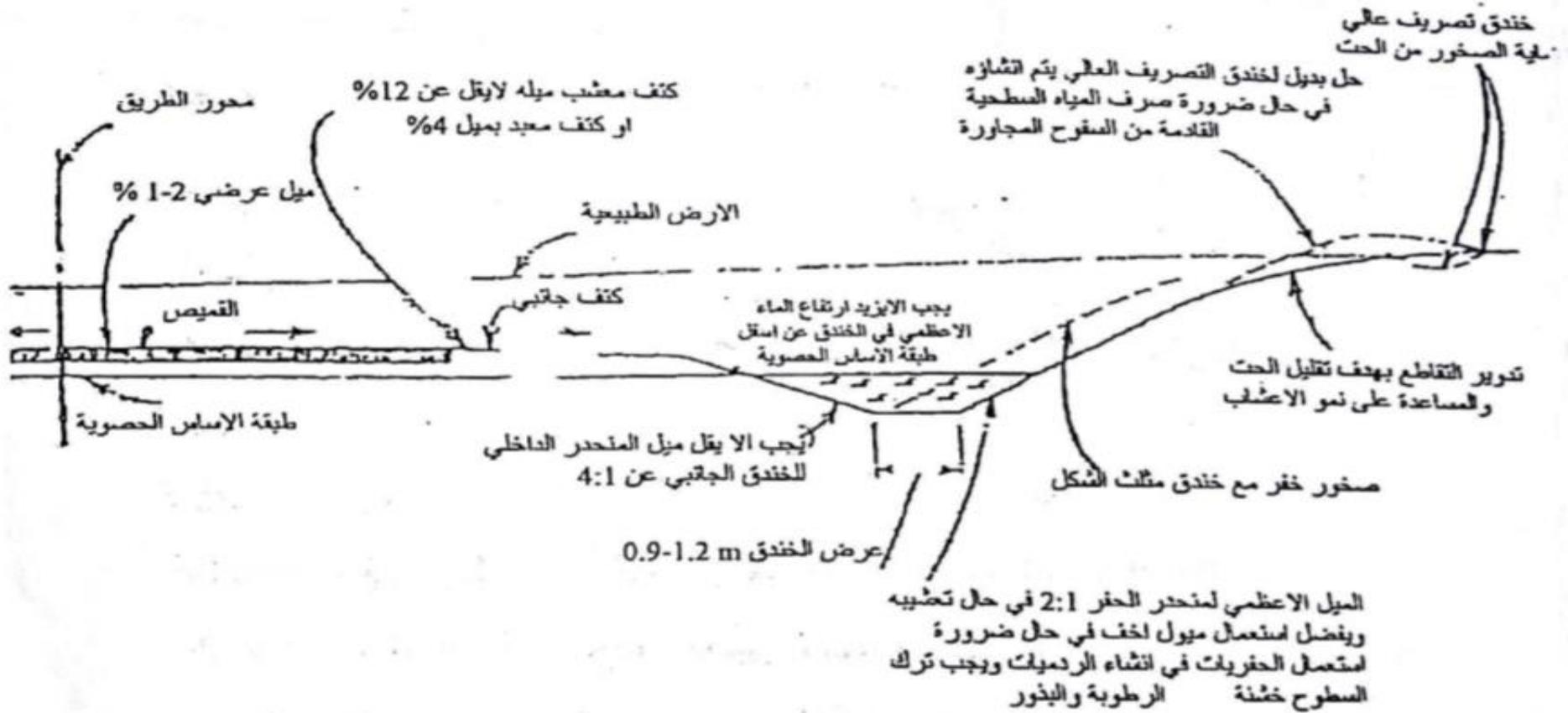
4. أما إذا زادت الارتفاعات عن 7m فيجب حساب توازن المنحدرات حسب ميكانيكية التربة.

وفي كلا الحالتين (الحفر و الردم) يجب تنفيذ خنادق جانبية لتصريف مياه الأمطار طولياً، إن عمق هذه الخنادق في مناطق الحفر يجب ألا يزيد عن 0.5 m من أسفل طبقات الرصف وإن الميول الجانبية لتلك الخنادق بصورة عامة 1:6.

يبين الشكل التالي المقاطع العرضية النموذجية ذات التصريف الجيد:



الشكل 1-8 المقاطع العرضية النموذجية للطرق ذات التصريف الجيد - حالة الردم



الشكل 1-8 المقاطع العرضية النموذجية للطرق ذات  
التصريف الجيد \_ حال الحفر

## خطوات رسم المقطع العرضي:

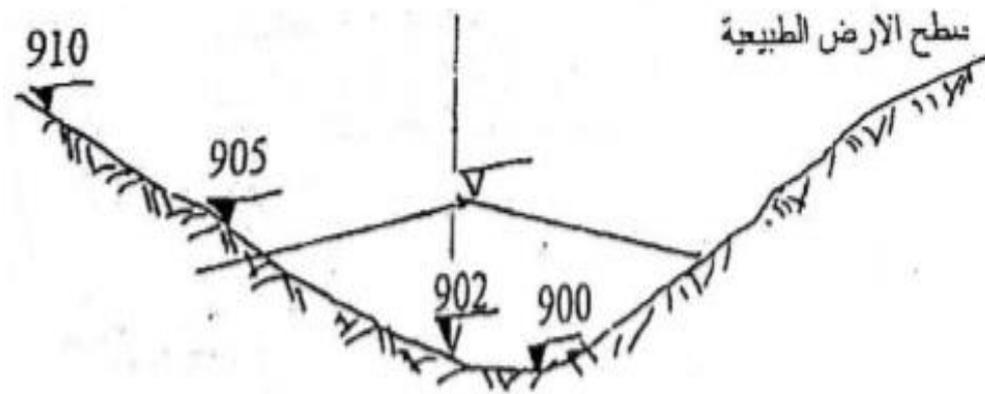
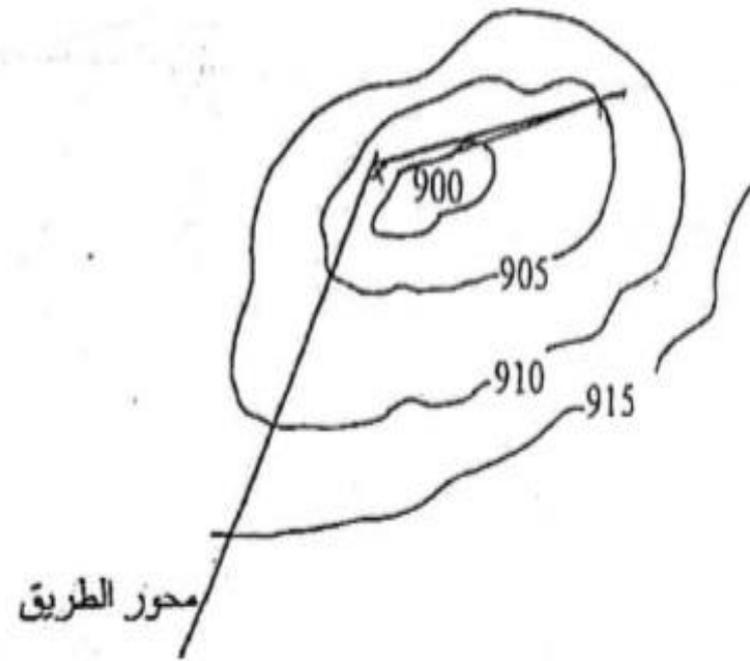
إن رسم المقطع العرضي للطريق لا يكون لكل الطريق "كالمسقط الأفقي أو المقطع الطولي" وإنما يكون لكل مقطع من الطريق مختلف عن المقاطع الأخرى، ولتحديد هذه المقاطع وللسهولة نرسمها عند كل وتد..

رسم محور الطريق على المسقط الأفقي وذلك لمعرفة منسوب الطريق وتحديد مساره بين خطوط التسوية.

إذا طلب المنسوب عند النقطة المبينة بالشكل جانباً فيمكننا حساب المنسوب عندها مع منسوب الأرض الطبيعية مع منسوب محور الطريق فيصبح شكل المقطع العرضي كالتالي:

نرمز للوتد الذي يبعد عن بداية الطريق مثلاً بـ 50m بالوتد  $ST_{50}$  وللوتد الذي يبعد  $ST_{27}$

مسافة 30m بالرمز  $ST_{27+30}$



## ملاحظات:

منسوب محور الطريق نجده من المقطع الطولي "منسوب الزفت"  
الأكثاف الجانبية تستخدم لتمكين السيارات من إجراء عمليات  
الانعطاف والدوران كما تستخدم لوضع المواد الإنشائية اللازمة  
لإصلاح الغطاء.

الميول الجانبية تستخدم للوصل بين المنسوب الجديد للطريق  
ومنسوب الأرض الطبيعية وذلك لمنع انحدار التربة على جانبي  
الطرق نتيجة الحفر أو الردم.

خنادق التصريف تستخدم لتصريف المياه عن الطريق بشكل طولي  
بعد هطول الأمطار فمثلاً يراد تصميم طريق من الدرجة الرابعة  
لذلك فإن عدد المسارات هو 2 وعرض المسار الواحد هو 3m  
وعرض الغطاء 3m وعرض البانكيت 2m بالتالي عرض الطابق  
الترابي 10m,  $i=2\%$  وتبين الأشكال المقاطع النموذجية العرضية  
في حالتَي الحفر و الردم.

