الموسسة: **السنة الدراسية : 2009-2010**
الأستاذ: **الماده : ميكانيك مطبـــــــقة**
التوقيت ..... **القسم :3 تقـــــــني رياضي**

رقم المذكـــــــــرة	عنوان الدرس القديم	عنوان الدرس الجديد
	الطرقات	الجسور

1- عموميات: تحتوي الأشغال العمومية إضافة إلى الطرق على عدد من المنشآت كبيرة الأهمية، تحتاج في إنجازها إلى تقنيات معتبرة، تتمثل فيما يعرف بالمنشآت الفنية التي تشمل: الجسور، الأنفاق، الجدران الساندة، جدران الموانئ، السدود والخزانات بأنواعها "خزانات سوائل أو حبوب"

2 تعريف: الجسور منشآت فنية تستعمل لعبور حواجز طبيعية كالأنهار والوديان، المجاري المائية والمناطق الجبلية، أو اصطناعية كالسكك الحديدية أو طرق أخرى.

3 -تصنيف الجسور: تصنف الجسور حسب خصائص عديدة منها:

أ- الشكل: تصنف الجسور حسب شكلها إلى: * الجسور ذات الروافد المستقيمة* الجسور ذات الروافد المقوسة * الجسور البلاطات * الجسور الإطارية * الجسور المعلقة

ب- المادة الأولية (مادة الصنع): نميز الأنواع التالية:* الجسور الخشبية: نادرة الاستعمال في وقتنا الحالي ما عدا في الدول الغنية بإنتاج الخشب* الجسور بالحجارة* الجسور الفولاذية * الجسور الخرسانية المسلحة * الجسور الخرسانية سابقة الإجهاد

ج-الأهمية: تكمن أهمية الجسور في طولها الذي يتراوح بين أمتار وعدة مئات من الأمتار، فنميز:
* الجسور قليلة الأهمية: يتراوح طولها بين عشرة "10" أمتار وخمسين "50" مترا
* الجسور متوسطة الأهمية: يتراوح طولها بين خمسين "50" مترا وثمانين "80" مترا
* الجسور كبيرة الأهمية: يتراوح طولها بين مائة "100" متر وبضع مئات من الأمتار

د- الهدف: تصنف الجسور حسب الهدف من إقامتها إلى:* العبارة: تخصص للراجلين* الجسر الطريق: يخصص للعربات بمختلف أنواعها * جسر سكة: يخصص لحركة عربات القطار * الجسر القناة: يسهل مجاري المياه

4-العناصر المكونة للجسر: تتكون الجسور عموما من قسمين أساسيين: قسم سفلي يشمل الأساسات وآخر علوي يشمل سطح الجسر والمساند.

4-1-1 المتكأ: هو مسند يرتكز عليه الجسر في بدايته و في نهايته

له الوظائف التالية:

- الحمل: تحمل الحمولات وتحويلها إلى الأرض المقاومة.– إسناد التربة (استقرار المنحدر – مقاومة الانجراف) و يتكون المتكأ من العناصر التالية:

أ- الأساسات: وهو عبارة عن قاعدة مستمرة ذات مساحة تتعدى مساحة المتكأ. تختلف باختلاف عمق طبقة التأسيس، فنميز الحالات التالية:

* إذا كانت الطبقة على عمق صغير:تستعمل قواعد سطحية سميكة مستمرة تزيد على الجوانب بعشرات السنتمترات.

* إذا كانت الطبقة على عمق متوسط يصعب الوصول إليها بواسطة حفر سطحي يلجأ إلى حل الآبار.

إذا كانت الطبقة على عمق كبير، يتحتم الوصول إلى آفاق بعيدة مقاومة بواسطة الأساسات العميقة المتمثلة في الخوازيق.

ب- الجدار الأمامي أو جدار المجلس: جدار حرساني مسلح متعامد مع المحور الطولي للجسر يتلقى الحمولات الناتجة عن سطح الجسر ويقاوم دفع التربة خلف المتكأ، كما يعمل على إيصال مجموع هذه التأثيرات إلى الأساس. يعلو الجدار الأمامي جدار واق ترتكز في جهته الخلفية البلاطة الانتقالية.

جـ الجدار الراجع أو المقابل: جدار حرساني مسلح عمودي على الجدار الأمامي في طرفيه دوره سند الأتربة خلف المتكأ

د- الجدار الجناح: جدار خرساني مسلح أيضا يمتد على امتداد الجدار الأمامي دوره سند الأتربة التي تمتد على أحد جانبي الحاجز الذي يخترقه الجسر

ملاحظة: يمكن للجدارين المقابل والجناح أن يكونا متصلين أو منفصلين عن الجدار الأمامي-توضع التربة حول المتكآت على شكل منحدرات تختلف باختلاف كون الجسر مقاما على حفر أو ردم، وكون الجدار جناحا أو راجعا.

4-1-2الركيزة الوسطى: تكون الركيزة ضرورية في حالة الطول المعتبر للجسر (لمنع الانحناء الوسطي وتقليص الأبعاد الهندسية للروافد الطولية)، وتتكون الركيزة من العناصر التالية: الأساس – الأعمدة – رافدة ربط.

4-1-3- سطح الجسر:

هو العنصر الأفقي للجسر، يختلف شكله باختلاف الهدف وأهمية الجسر. ويتكون عموما من:

أ- الروافد الرئيسية(الطولية) : وهي روافد موازية لطول الجسر ترتكز على مسندين متتاليين تقوم بحمل ثقل الجسر والحمولات المطبقة عليه (ثقل العربات) وتنقلها بطريقة غير مباشرة الى العناصر العمودية (متكأ ،ركيزة) وتتنوع الروافد كثيرا من حيث الشكل الهندسي لمقطعها العرضي والمواد المستعملة في انجازها:

-الروافدالعرضية (اللجاف): وهي تلك العوارض التي تسمى أيضا باللحاف ولها مقطع عرضي أقل من من المقطع العرضي للروافد الرئيسية وتوضع عرضيا في الجسر تثبت من جوانب الروافد الرئيسية و دورها:

- ربط الروافد الطولية بعضها البعض
- دعم استقرار الروافد ومنع حركتها الأفقية
- تثبيت البعد العرضي المنتظم بين الروافد الطولية .

4-2-العناصر الثانوية للجسر:

أ- بلاطة الانتقال:تنجز بلاطة الانتقال عند المتكأ فهي ترتكز من جهة على دعامة الجدار الجبهي وتترك في الجهة الأخرى فوق الأرضية الترابية حرة

تقوم بالمحافظة على مستوى واحد لكل من الطريق المرن وسطح الجسر الصلب وهذا تفاديا لفرق في الارتفاع بينهما والذي يؤثر على السير الحسن للعربات.

ب- أجهزة الارتكاز: إن الروافد الرئيسية كلها جاهزة توضع فوق أجهزة ارتكاز والتي يطلق عليها اسم النيوبران وهي مادة مطاطية صلبة لها خصائص تمكنها من القيام بوظائف على أكمل وجه وتتمثل هذه الوظائف في:

- امتصاص الصدمات (الاهتزازات) الناتجة عن حركة العربات و الرياح و الزلازل.
- تصحيح الأخطاء في المستويات بوضع قطع مضاعفة لاستدراك الأخطاء.
- توضع مادة النيوبران دائما فوق قواعد خرسانية مؤهلة بفضل تسليحها الكثيف لاستقبال الروافد

شكلها عموما مربع، يتراوح سمكها بين 2mm و20mm/ مدعمة بطبقات وسطية على شكل صفائح من الفولاذ غير القابل للصدأ يتراوح سمكها بين 2mm و3mm.

ج- الكتيمية أو الكتامة: يلتقي سطح الجسر كتامة على كامل مساحته العلوية مع الأرصفة وهذا لمنع وصول الماء إلى الخرسانة لذلك يجب معالجة المياه فوق سطح الجسر.

تصريف المياه : تصرف المياه عن طريق قنوات توضع على شكل مزاريب في الفواصل ثم تنزل عموديا عند العناصر العمودية .

د- فواصل تمدد الجسر: هي أجهزة توضع على حافة سطح الجسر، بين هذا لأخير والجدار الواقي أو بلاطة الانتقال، أو بين سطحين إذا كان الجسر متعدد المعازب. بين مميزات الفواصل كونها تضمن استمرارية القارعة وتسمح بتمدد وتقلص سطح الجسر. تكون كاتمة وتسهل صرف المياه أما أنواعها فتتمثل في:-الفاصل الخفيف - الفاصل نصف الثقيل.-الفاصل الثقيل

هـ - الأرصفة: والهدف منها هو حماية الراجلين والتفريق بين مجال سيرهم وحركة العربات وتكون غالبا مجوفة تسمح بتمرير القنوات و مختلف الكوابل.

و - واقي الأجسام: ويحمي الراجلين من السقوط من أعلى الجسر ويتراوح ارتفاعه من 1الى 1.20 م.

ل- أعمدة الإنارة: يجب تخصيص أماكن لأعمدة الإنارة بالنسبة للجسور التي تتطلب ذلك .

م- الاطروفة(الكرنيشة): وهي تلك العناصر التي تكون الحافة العلوية الجانبية لسطح الجسر حيث تكون مصبوبة أو مسبقة الصنع وتؤدي الوظائف التالية.

- الناحية الجمالية. - تحمي واجهة الجسر من مياه الأمطار. - يثبت فوقها حامي الأجسام.

5- انواع الجسور

5-1 - الجسر الإطاري:(pont cadre)

وهو من الجسور قصيرة الطول نسبيا والتي تستخدم كمعابر علوية لطرق السكة الحديدية أو كأنفاق لتسير فوقها العربات وفي بعض الأحيان تستعمل للعبور أسفلها السواقي الصغيرة.
وهي عبارة عن إطار من خرسانة مسلحة مصبوبة ميدانيا أو مسبقة الصنع.

5-2- جسر البلاطة :(pont dalle)

سمك البلاطة يتراوح بين ل/25 ول/25 (ل هو طول البلاطة أو المدى) فمثلا إذا كان ل اقل من 15 م يكون سمك بلاطة الخرسانة المسلحة ب50 سم أما إذا كان اكبر من 20 م فإننا نستعمل بلاطة من خرسانة مسبقة الإجهاد ، أما إذا كان ل اكبر من 70 م ففي هذه الحالة يجب علينا تخفيف وزن البلاطة باستعمال بلاطات مفرغة (صناديق) .

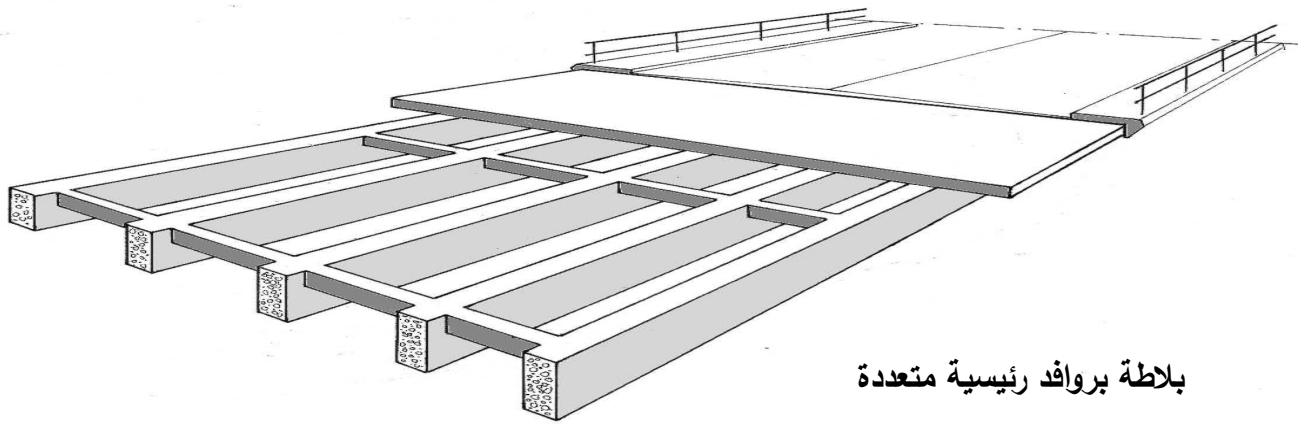
5-3- جسر متعدد الروافد : (pont poutres)

وهي الجسور التي تتميز بوجود أروقة من الروافد، تتكون من روافد طولية رئيسية وأخرى عرضية ويستعمل هذا النوع في الجسور المتوسطة الأهمية ونميز فيها الأنواع التالية:

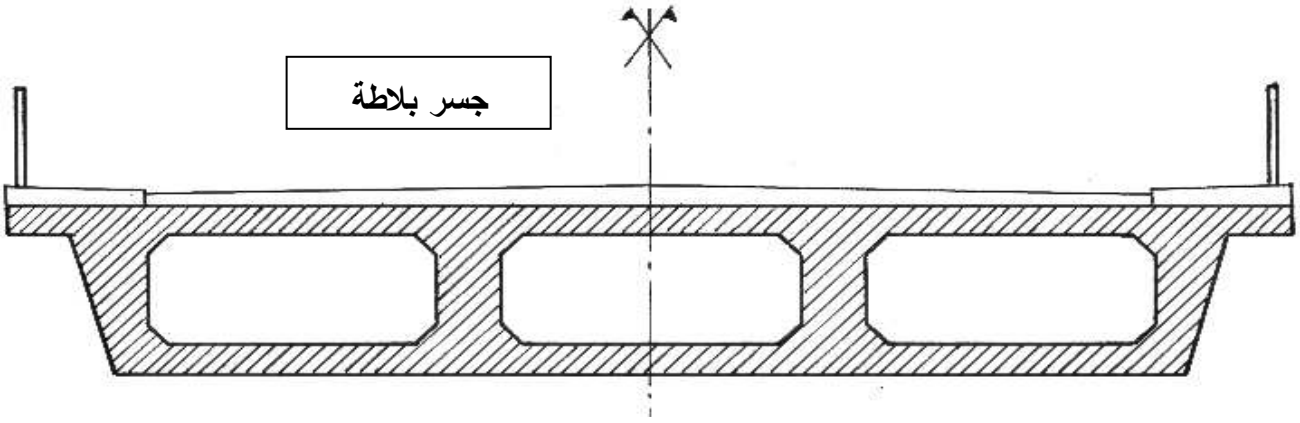
- جسر الصناديق ينجز من الخرسانة سابقة الإجهاد

5-3 جسر الصناديق :

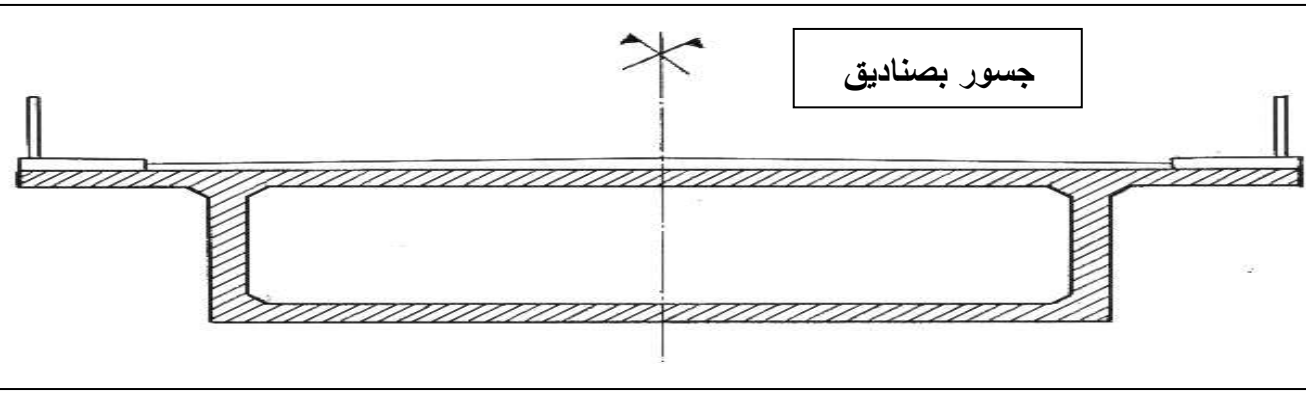
نجد هذا النوع من الجسور البالغة الأهمية والتي تتميز بطولها المعتبر وتكون هذه الأخيرة مصنوعة من الخرسانة المسبقة الإجهاد وهي صناديق مجوفة ذات مقطع مستطيل أو شبه منحرف وهي مجهزة بثقوب لتدخل فيها كوابل معدنية يتم شدها ثم تحقن بالخرسانة بعد وضعها في مكانها



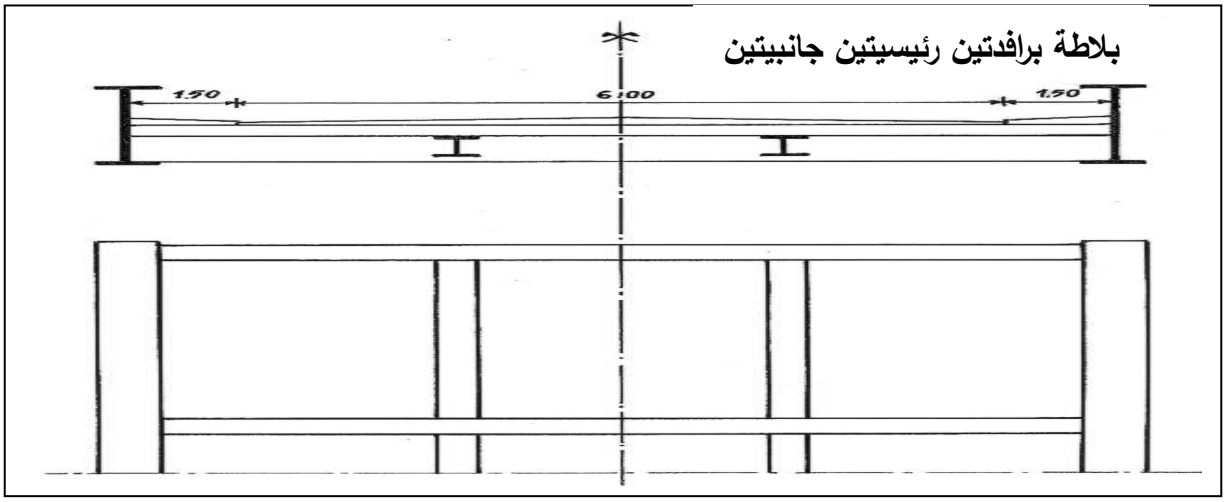
بلاطة بروافد رئيسية متعددة



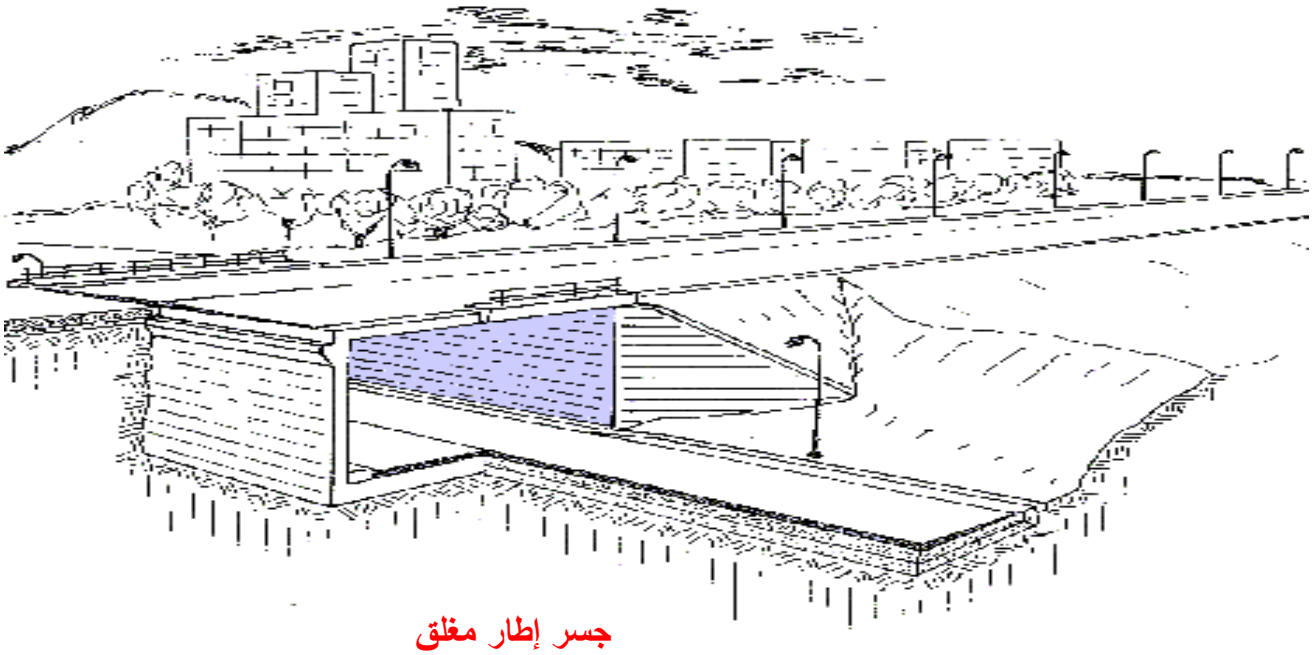
جسر بلاطة



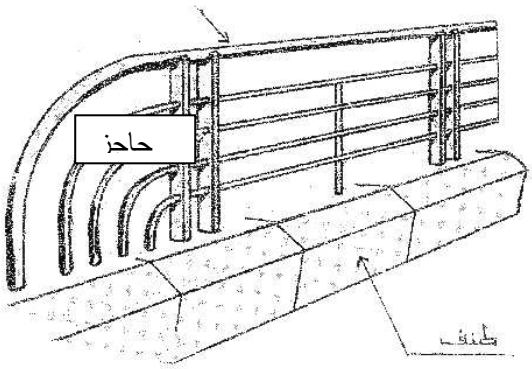
جسور بصناديق

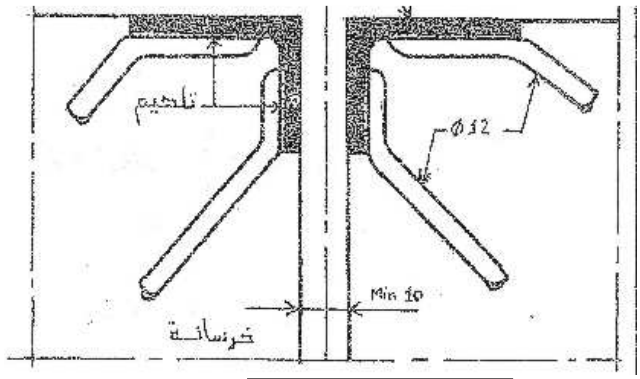


بلاطة برافدتين رئيسيتين جانبيتين



جسر إطار مغلق





فاصل خفيف

