الجمهورية العربية السورية
كلية الهندسة المدنية

مدخل الى هندسة الجسور
تصنيف الجسور و العناصر المكونة لها

مقدمة

- توصف منشآت الجسور والأنفاق إنها منشآت معقدة ومكلفة تؤثر من خلال موقعها وخصائصها على كفاءة و أداء حركة النقل كما يفرض السلوك الإنشائي فيها تبادل التأثير بين المكونات والأقسام كلها في المنشأة .

الجمل الهندسية الإنشائية للجسور:

١ ـ جسور البلاطة: «

كامل سطح الجسر مسنود كلياً، «

نوع الاستناد خطي «

، والإجهادات الناتجة عن التحميل هي «

إجهادات القص والفتل وعزوم الانعطاف «

الاستناد : بسيط أو مستمر «

البلاطة المصمتة والبلاطة المفرغة والبلاطة المضلعة.

- مثلما كانت جسور السكك الحديدية تشكل الرموز الإنشائية الكبيرة في القرن التاسع عشر، فإن جسور الطرق السريعة highway الهندسي الشعار أصبحت للقرن العشرين. وقد أدى اختراع السيارات إلى وجود حاجة ملحة إلى الطرق الممهدة وإلى جسور المركبات في جميع أرجاء البلدان المتقدمة..

- إن طراز الجسر اللازم للسيارات والشاحنات يختلف بشكل أساسي عن ذلك اللازم للقاطرات؛ فجسور الطرق السريعة تخضع لحمولات مختلفة عن تلك التي تتحمَّلها جسور السكك الحديدية، كما يمكن للطرق المشيدة فوق جسور أن تكون ذات منعطفات حادة أو منحدرات شديدة
- ولتلبية هذه المتطلبات، فقد بدأ العديد من مصممي الجسور أواخر القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين باستعمال مادة بناء جديدة، ألا وهي الخرسانة المسلحة (البيتون المسلح).

- إن إحدى البصمات المميزة للهندسة الحديثة هي استعمال الرياضيات لتحليل التصاميم. فبتطبيق المبادئ الأساسية للميكانيك، يستطيع المهندسون حساب الإجهادات والانفعالات المتكونة في المنشأة عند خضوعها للأحمال ـ مثل أوزان المركبات على الجسور، أو قوى الرياح المؤثرة في ناطحة سحاب..

- إن مثل هذا التحليل يمكن من المقدرة على التنبؤ بأداء هذه المنشآت، مما مكّن المهندسين من تحديد ما إذا كانت الجسور والأبراج التي يصممونها قادرة على تحمل الاحمالالتصميمية الحية والميتة والزلازل الشديدة والأعاصير العاتية.

الجمل الهندسية الإنشائية للجسور

٢ـ الجسور الجائزية

- القسم العلوي من الجسر بشكل جملة جوائز
- تتوضع عليها بلاطة الجسر،
- وعادة تكون سماكة القسم العلوي في هذه الحالة أكبر منها في حالة جسور البلاطة
- وهنالك العديد من أشكال مقاطع الجوائز منها T و I

الجمل الهندسية الإنشائية للجسور

- **٣- الجسور الصندوقية:**

- يستخدم هذا النوع في الجسور ذات المجازات الكبيرة عندما يحتمل أن يتعرض القسم العلوي لعزوم فتل مثلما يحدث فى الجسور المحمولة على دعامة وسطية مفردة، ويزود المقطع عادة بأظفار على جوانب بلاطة الجسر لزيادة العرض.

الجمل الهندسية الإنشائية للجسور

• ٤-الجسور الشبكية

- تتكون الجسور الشبكية من جملة عناصر شبكية تقوم بنقل الحمولات إلى الركائز عن طريق الضغط أو الشد،تتصل كافة العناصر الخطية مع بعضها بحيث تعمل كمجموعة واحدة تكون فيها قوى الضغط او الشد هي القوى الأساسية المؤثرة.

الجمل الهندسية الإنشائية للجسور

- ٥- الجسور المعلقة:

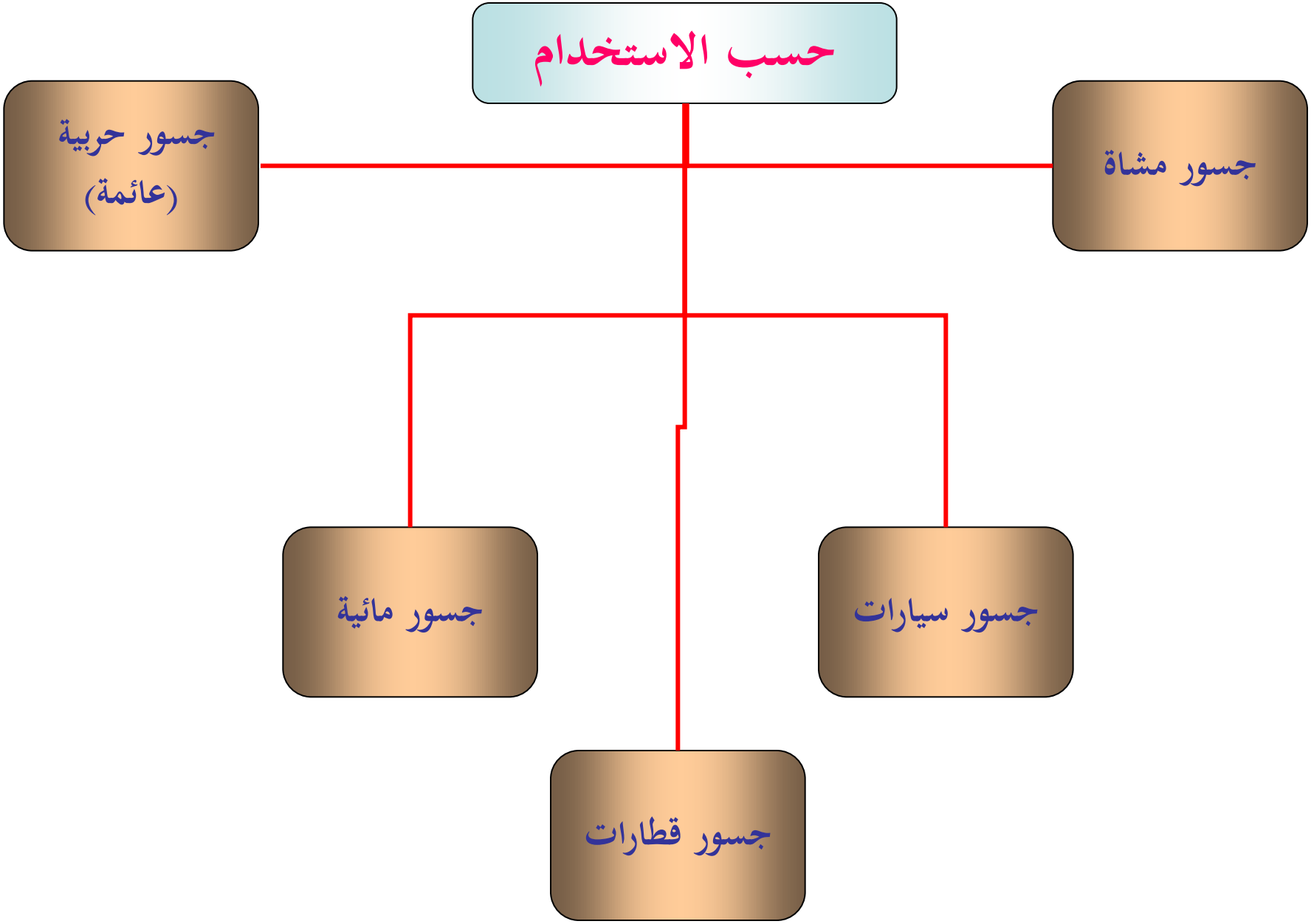
- جسور معلقة كلاسيكية: تتميز بوجود سوار يربط بين ساريتين كبل رئيسي منحني يحمل جسم الجسر بكابلات ثانوية شاقولية.
- جسور معلقة ذات الكابلات: يرتبط جسم الجسر مباشرة بالسارية بواسطة كابلات مائلة.
- يمكن أن تكون مستمرة أو بسيطة

تصنيف الجسور وفق مواد الإنشاء

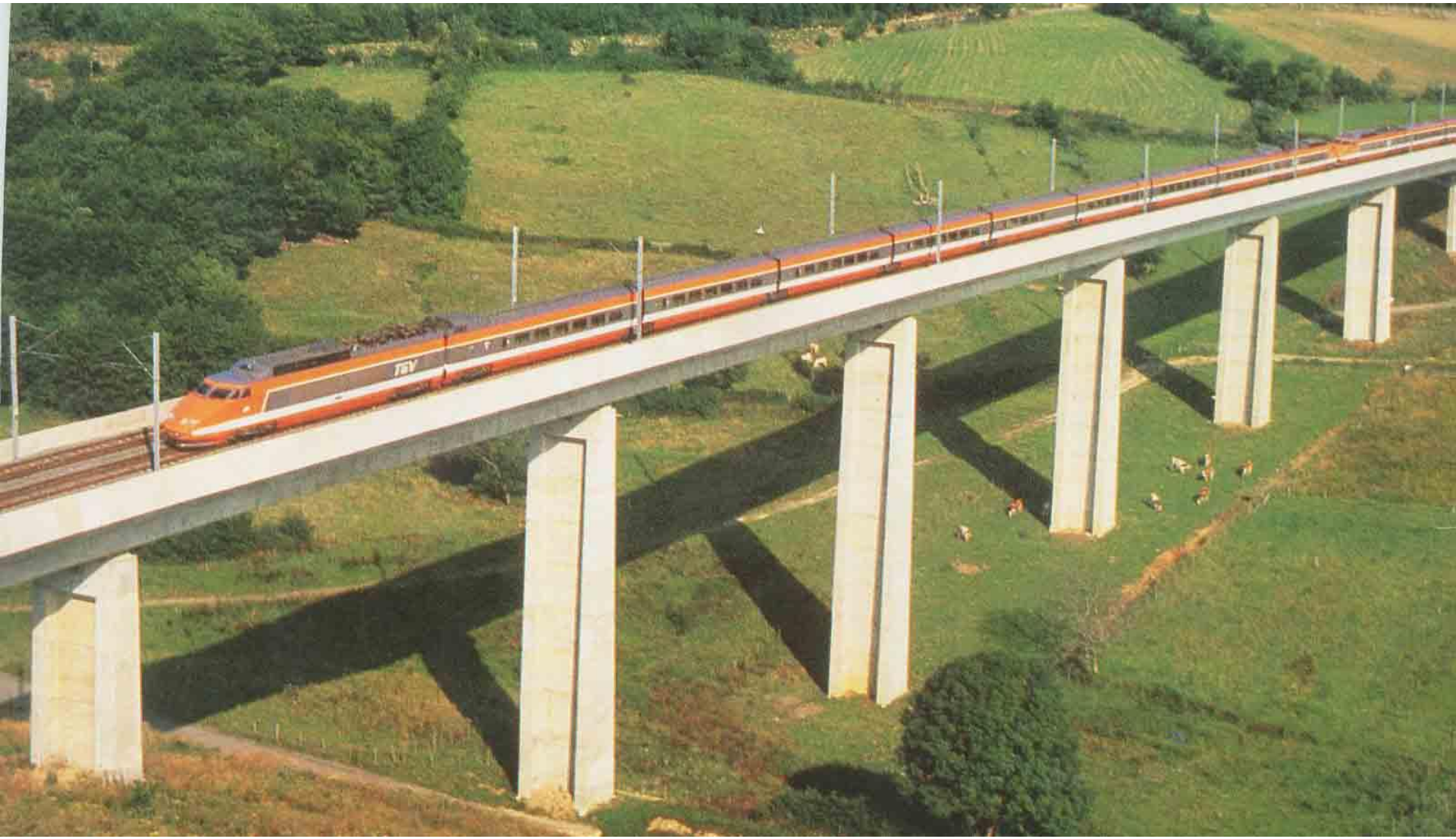
- ١- جسور بيتونية (خرسانية)
  - -- تسليح عادي
  - -- تسليح مسبق الإجهاد
- ٢- جسور معدنية
- ٣- جسور مختلطة
- ٤- جسور حجرية

تصنيف الجسور

- حسب الاستخدام
- حسب مادة الصنع
- حسب الجملة الإنشائية للجسر
- حسب منسوب المرور
- حسب طول الجسر
- حسب العائق الطبيعي
- حسب موقع التشييد
- حسب عدد الفتحات
- حسب طريقة التنفيذ
- حسب طريقة التسليح
- حسب شكل المقطع العرضي للقسم العلوي من الجسر
- حسب تاريخ الإنشاء
- جسور خاصّة

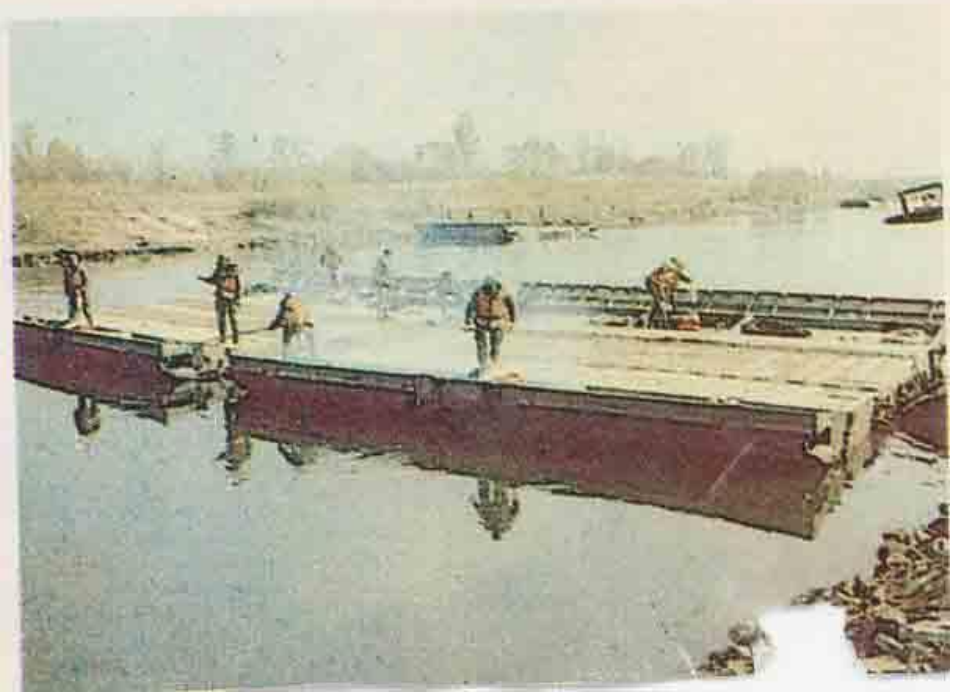

حسب الاستخدام
جسور حربية (عائمة)
جسور مشاة
جسور مائية
جسور سيارات
جسور قطارات

جسور قطارات

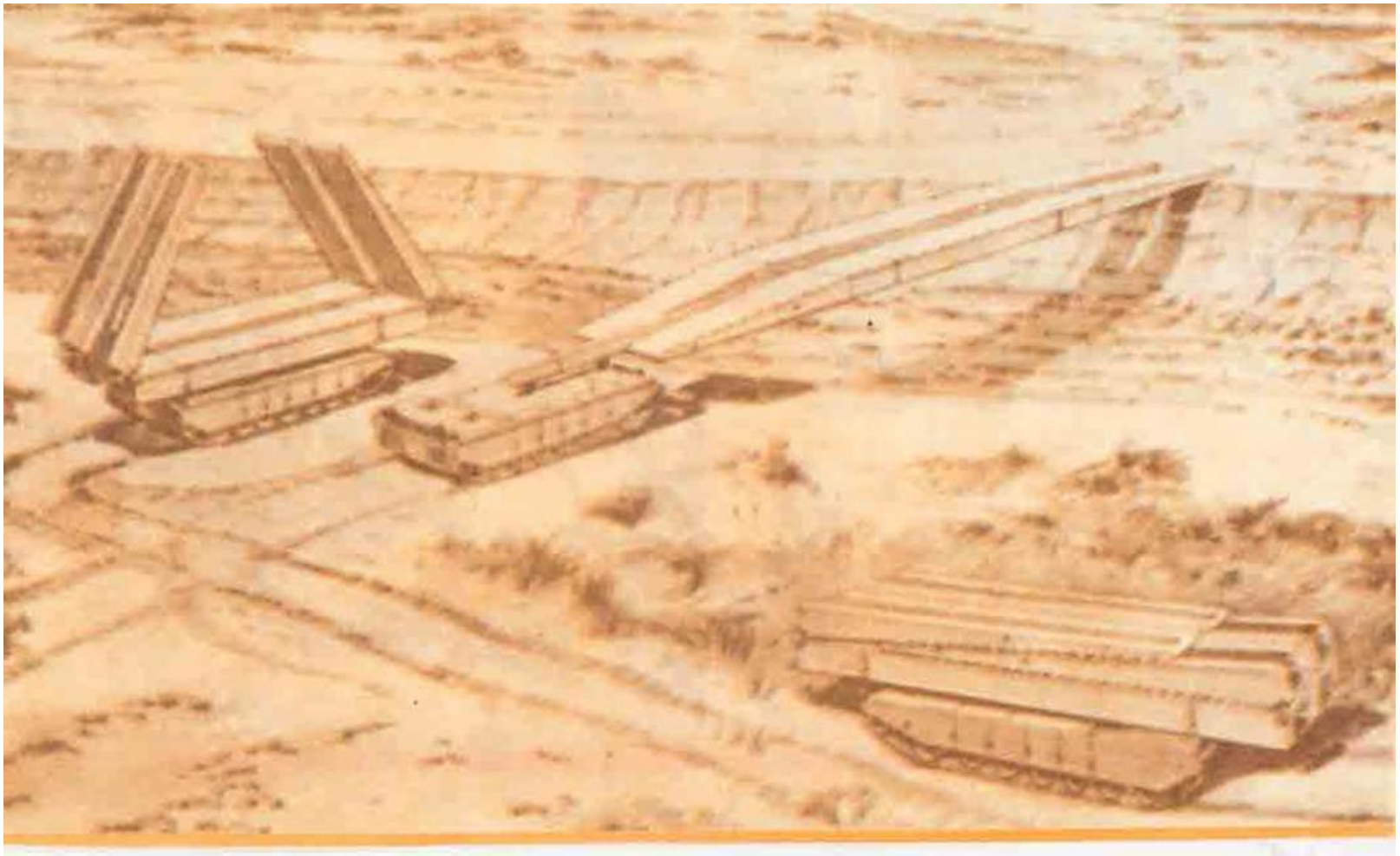


جسور مائية

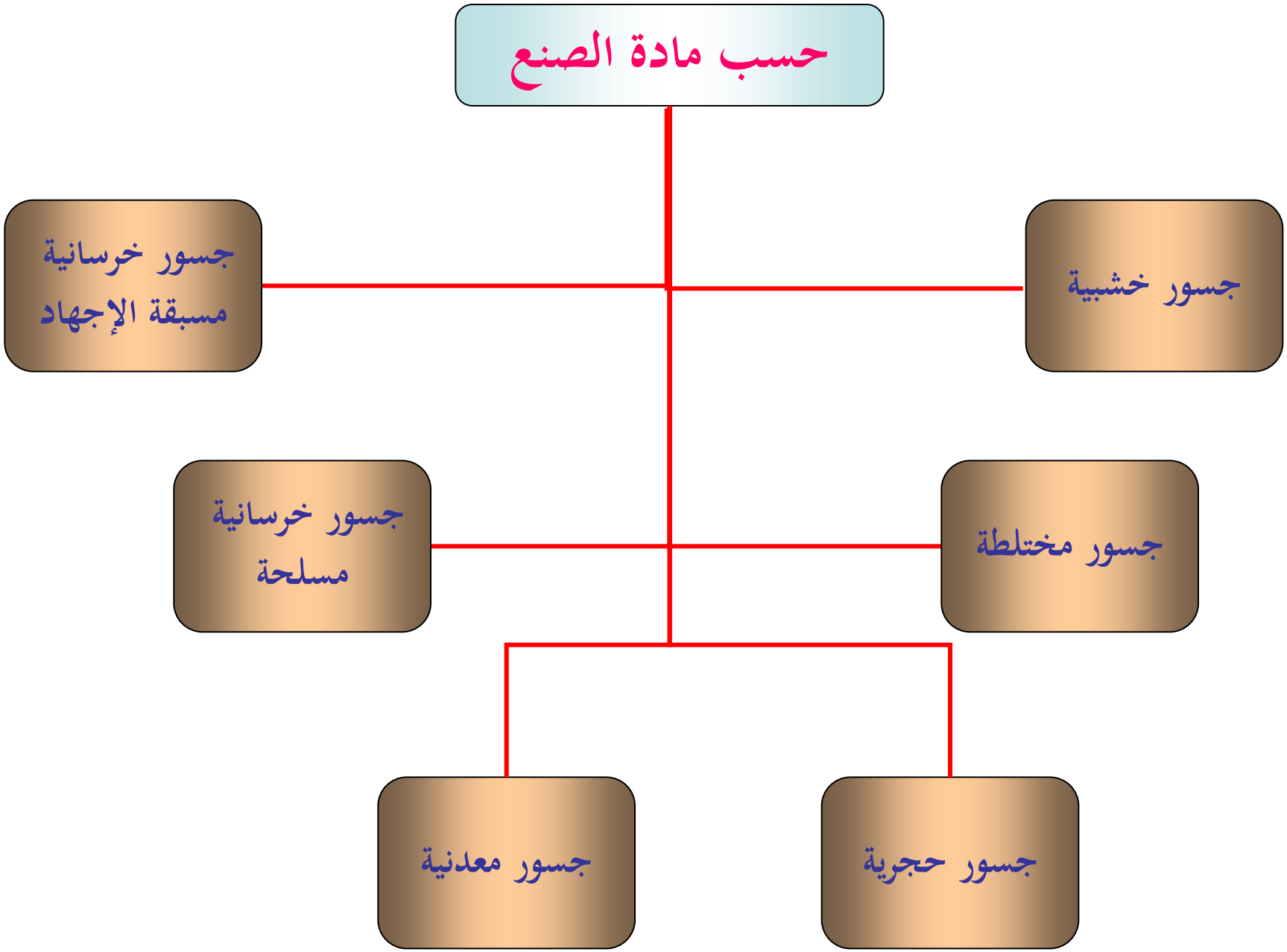
جسور حربية



جسور حربية



جسور مشاة


حسب مادة الصنع
جسور خرسانية مسبقة الإجهاد
جسور خشبية
جسور خرسانية مسلحة
جسور مختلطة
جسور معدنية
جسور حجرية

جسور خرسانية مسبقة الإجهاد

جسور خرسانية مسلحة

جسور خرسانية مسلحة

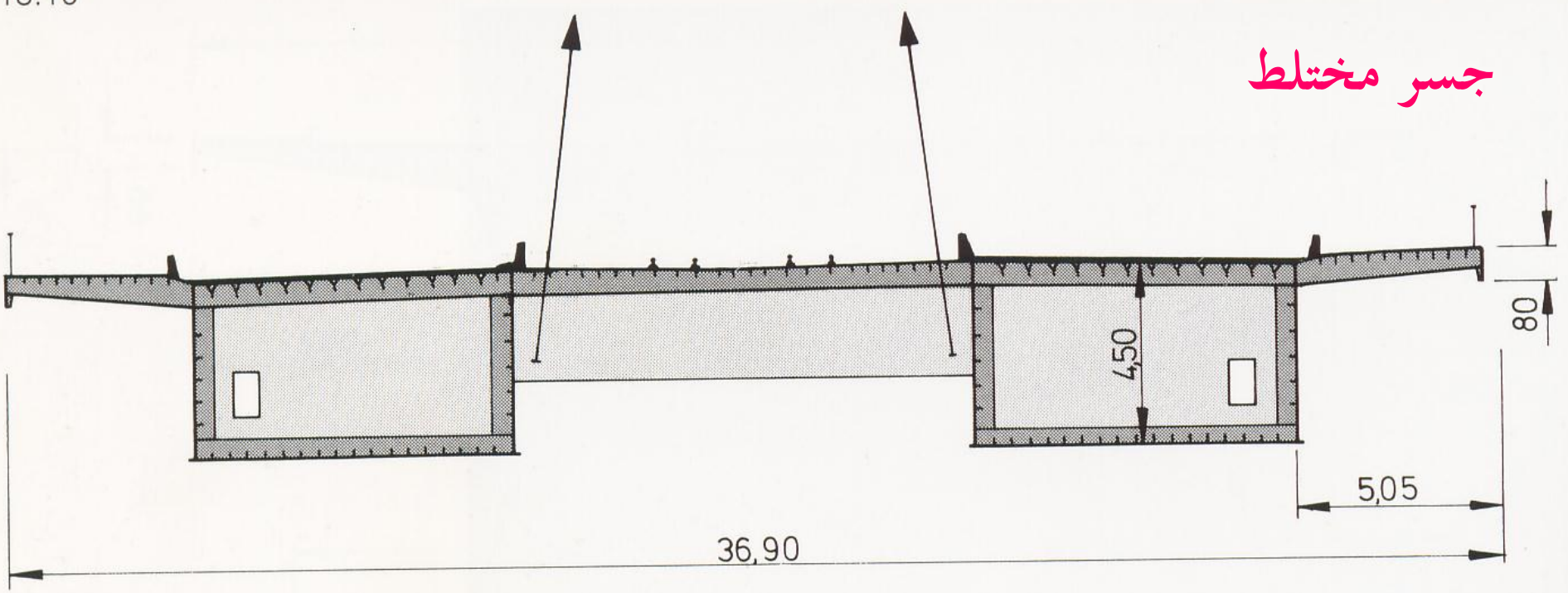
جسور معدنية

جسور خشبية

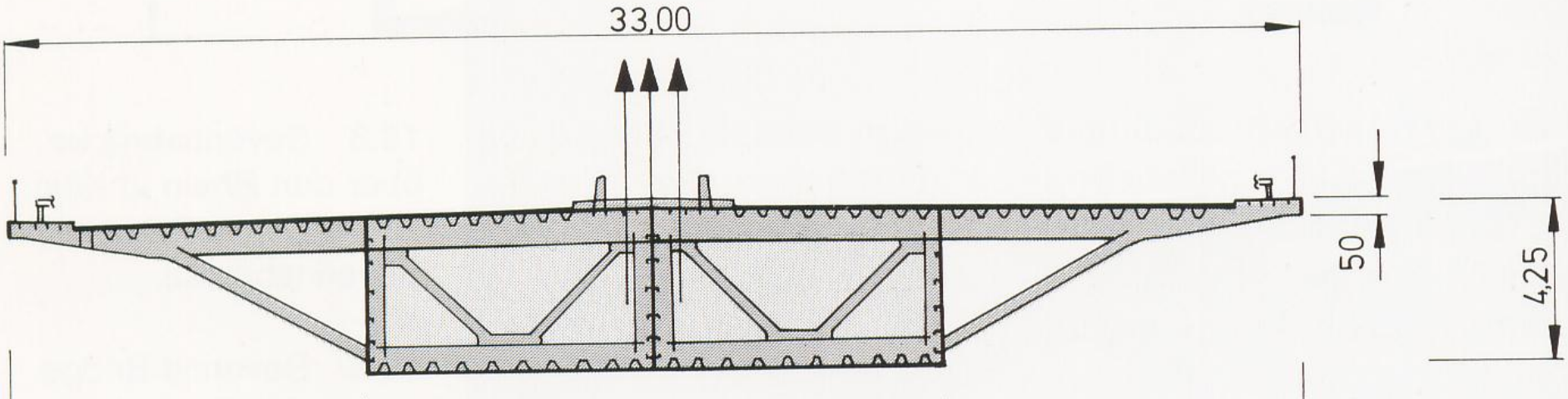
جسور خشبية

13.10

جسر مختلط

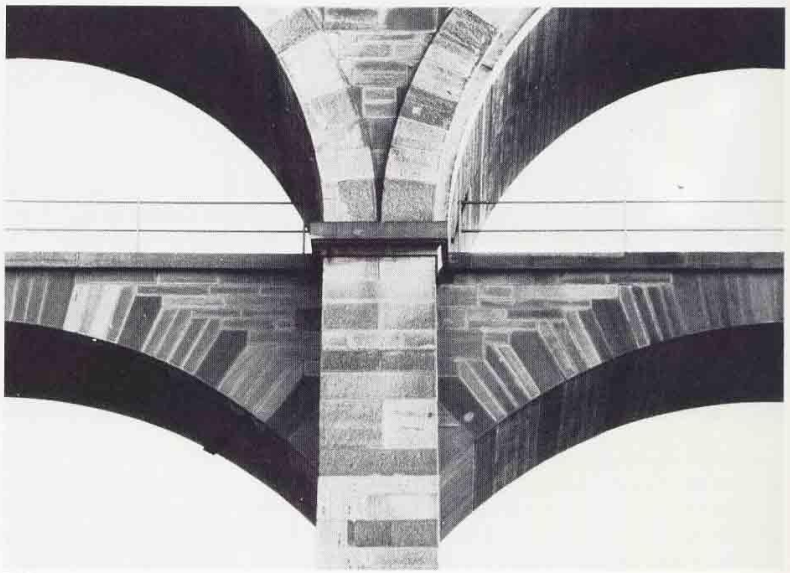


zu 13.10



جسر حجري قديم

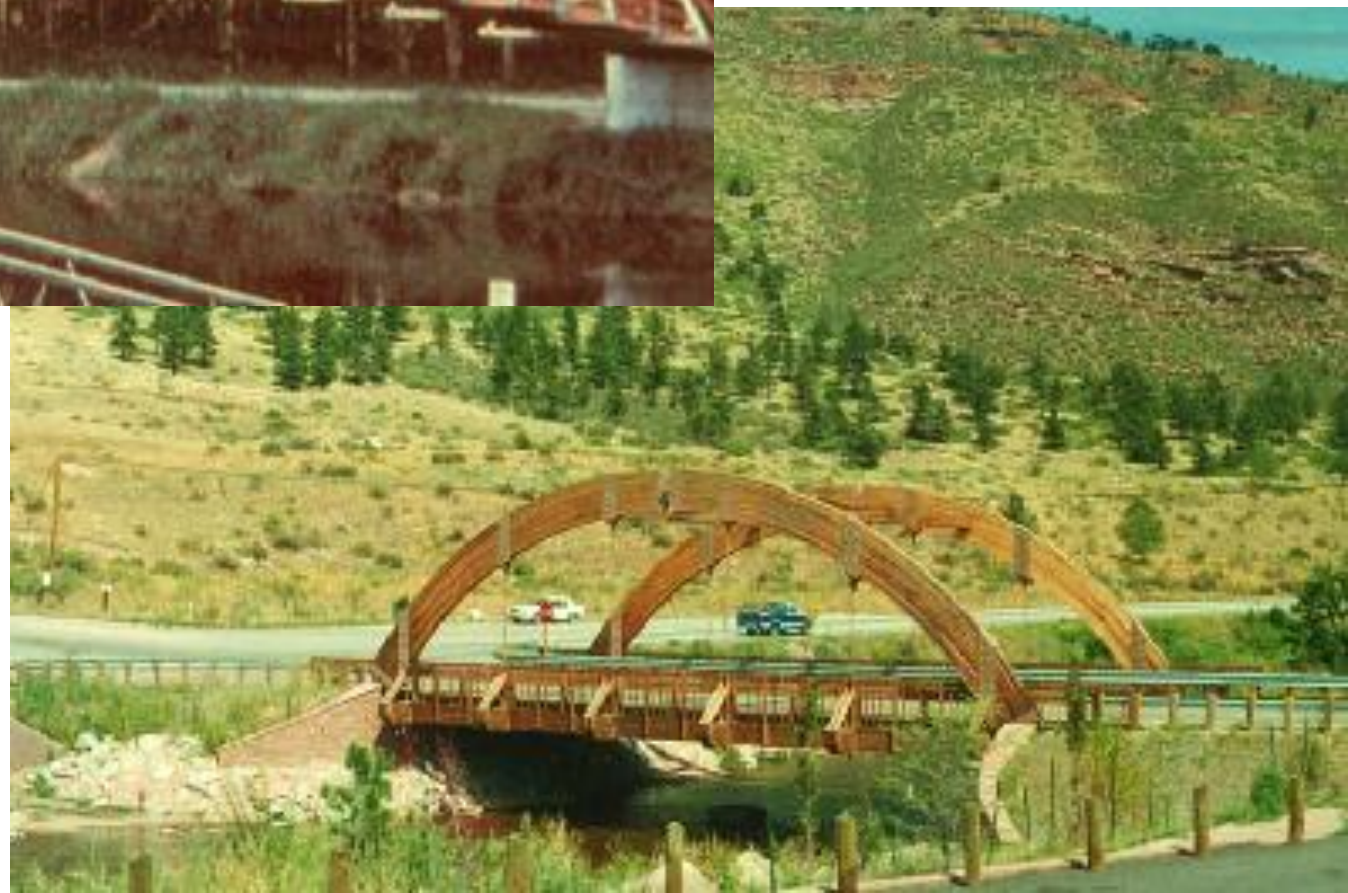
www.arabspc.net

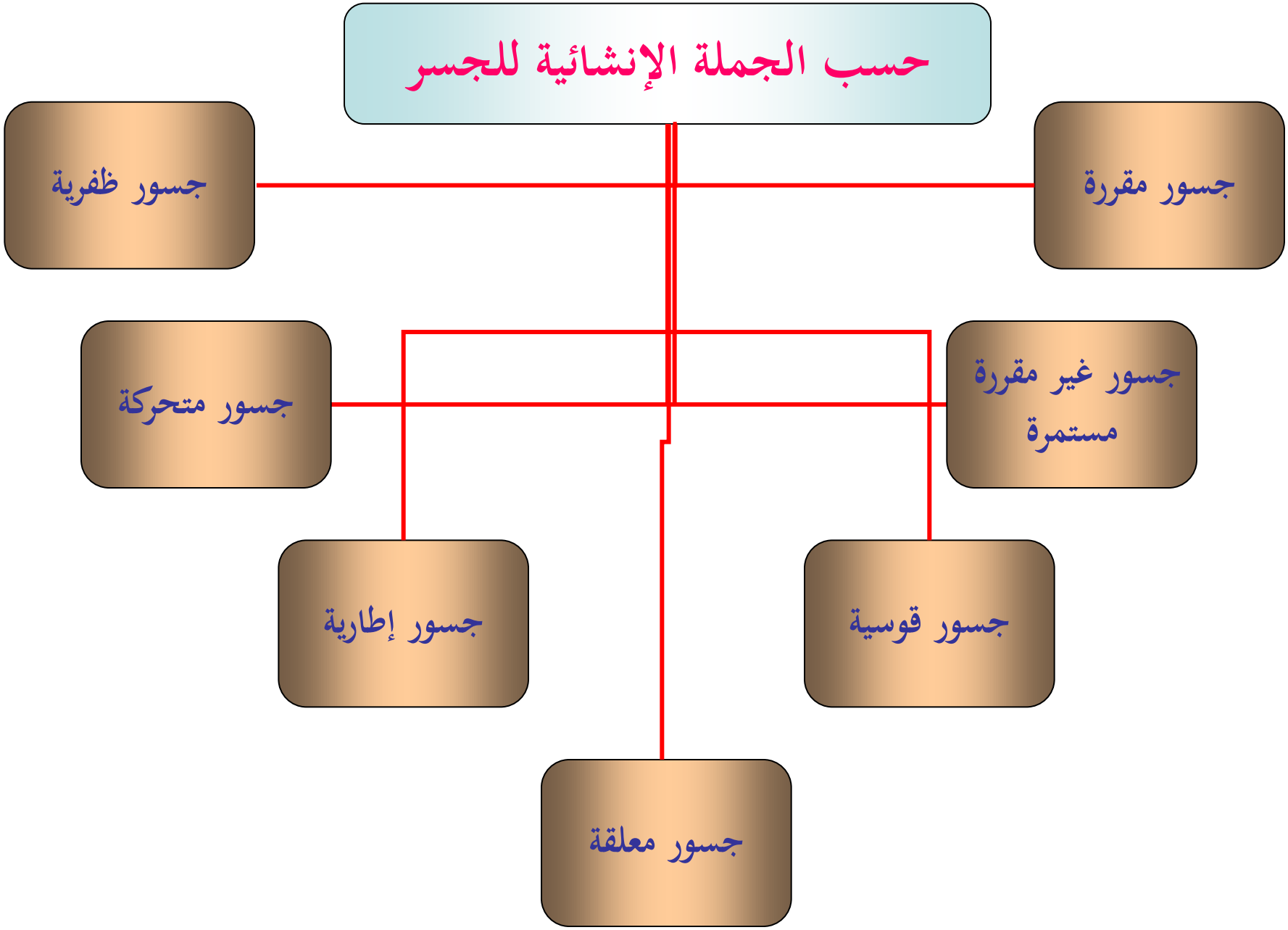


جسر
حجري
تمر فوقه
سكة
قطار

جسر
حجري
تمر فوقه
سكة
قطار

جسر حجري

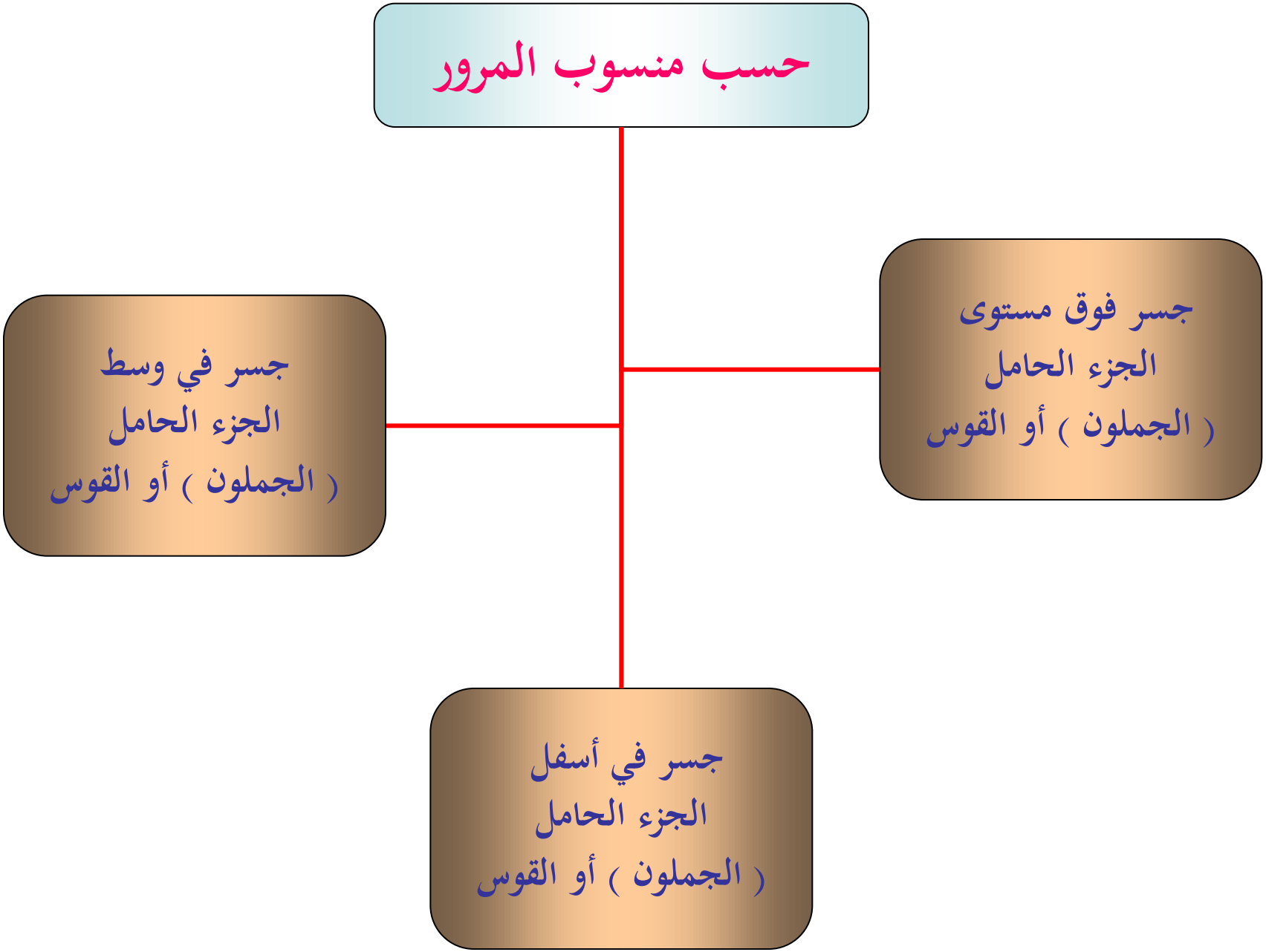



حسب الجملة الإنشائية للجسر
جسور مقررة
جسور ظفرية
جسور غير مقررة مستمرة
جسور متحركة
جسور قوسية
جسور إطارية
جسور معلقة

جسور معلقة

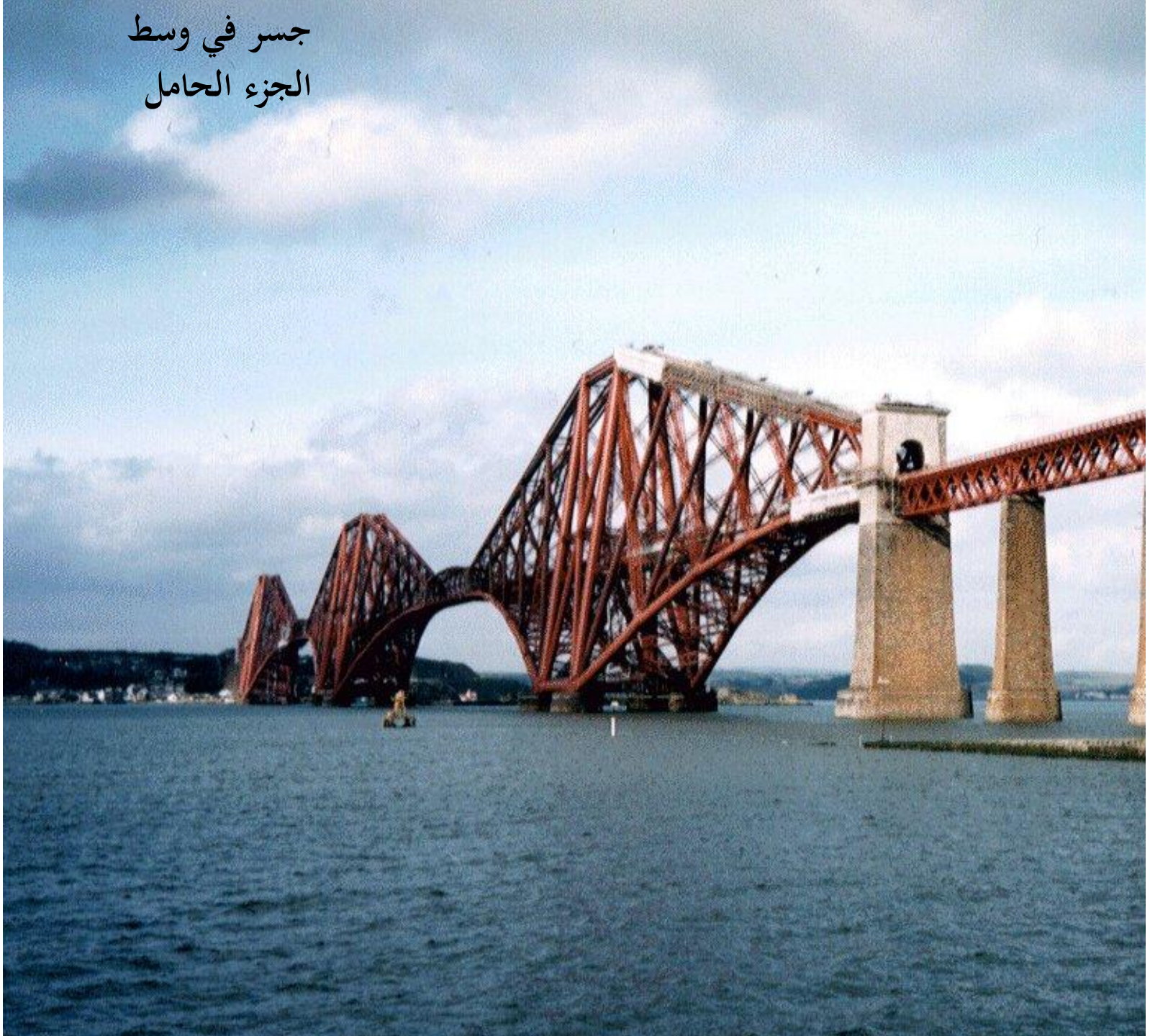
جسور قوسية

جسور إطارية


حسب منسوب المرور
جسر فوق مستوى
الجزء الحامل
(الجملون) أو القوس
جسر في وسط
الجزء الحامل
(الجملون) أو القوس
جسر في أسفل
الجزء الحامل
(الجملون) أو القوس

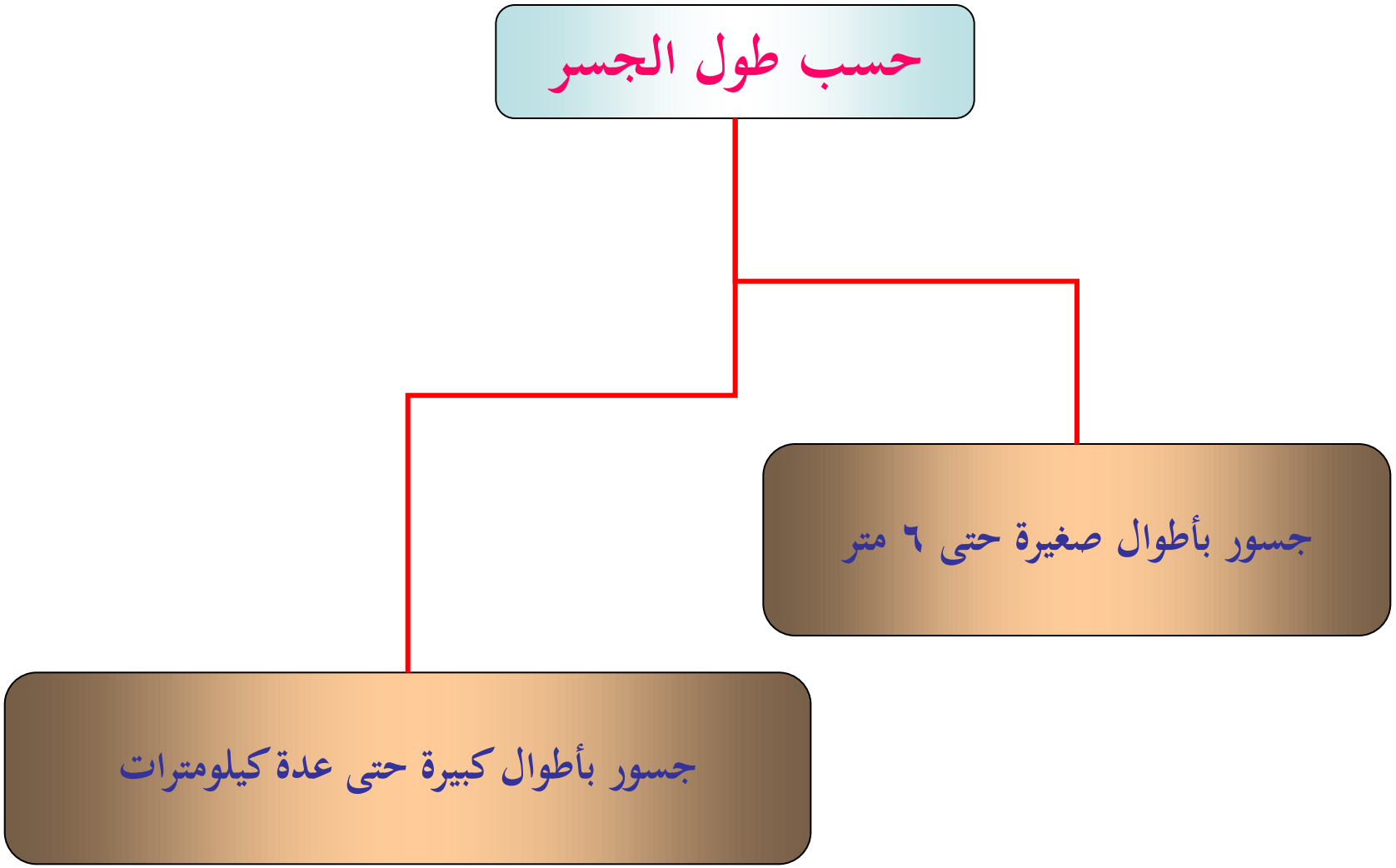
جسر أسفل مستوى الجزء الحامل

جسر في وسط
الجزء الحامل



جسر أسفل مستوى الجزء الحامل

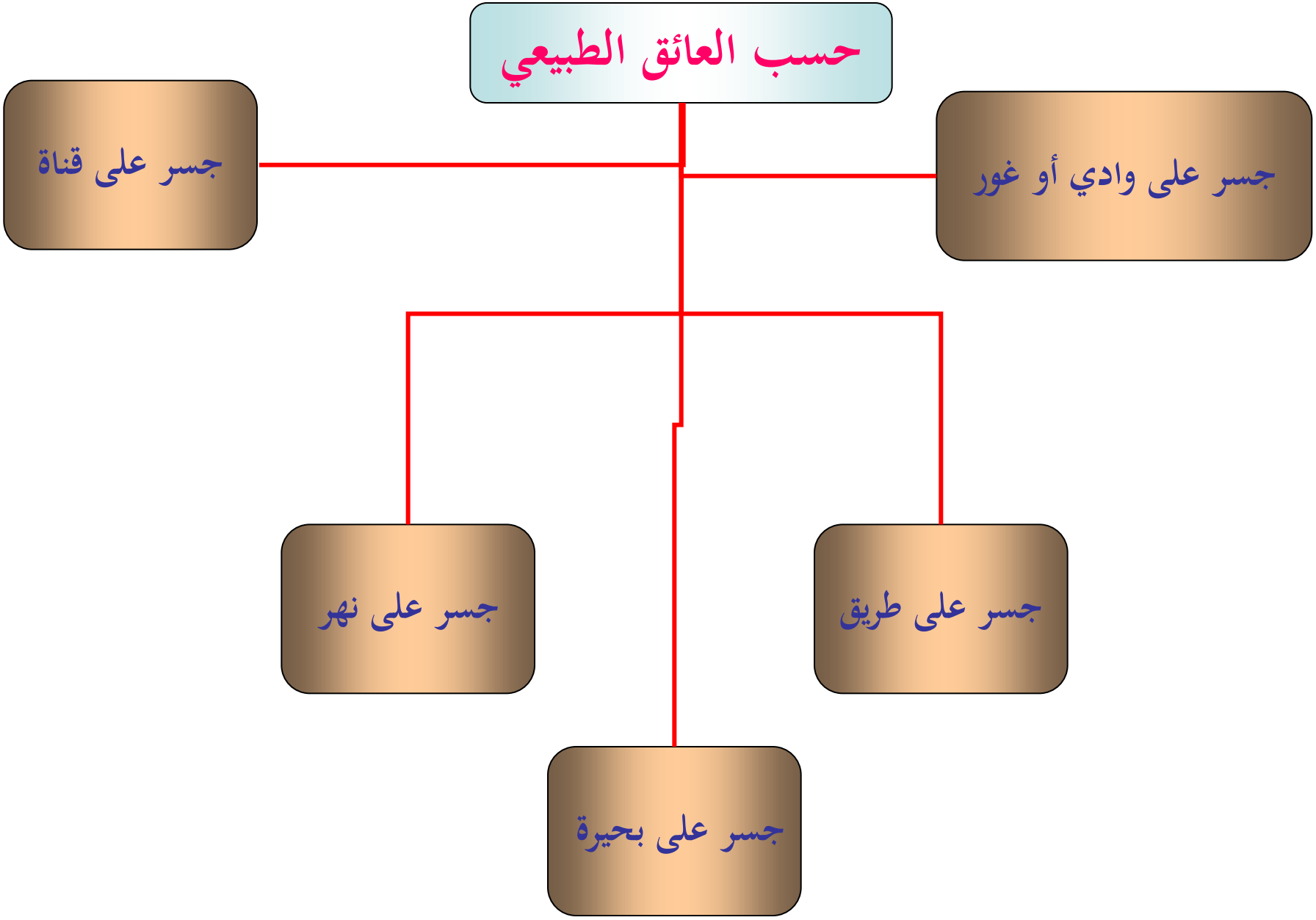
جسر أسفل مستوى الجزء الحامل


حسب طول الجسر
جسور بأطوال صغيرة حتى ٦ متر
جسور بأطوال كبيرة حتى عدة كيلومترات

جسور بأطوال كبيرة حتى عدة كيلومترات

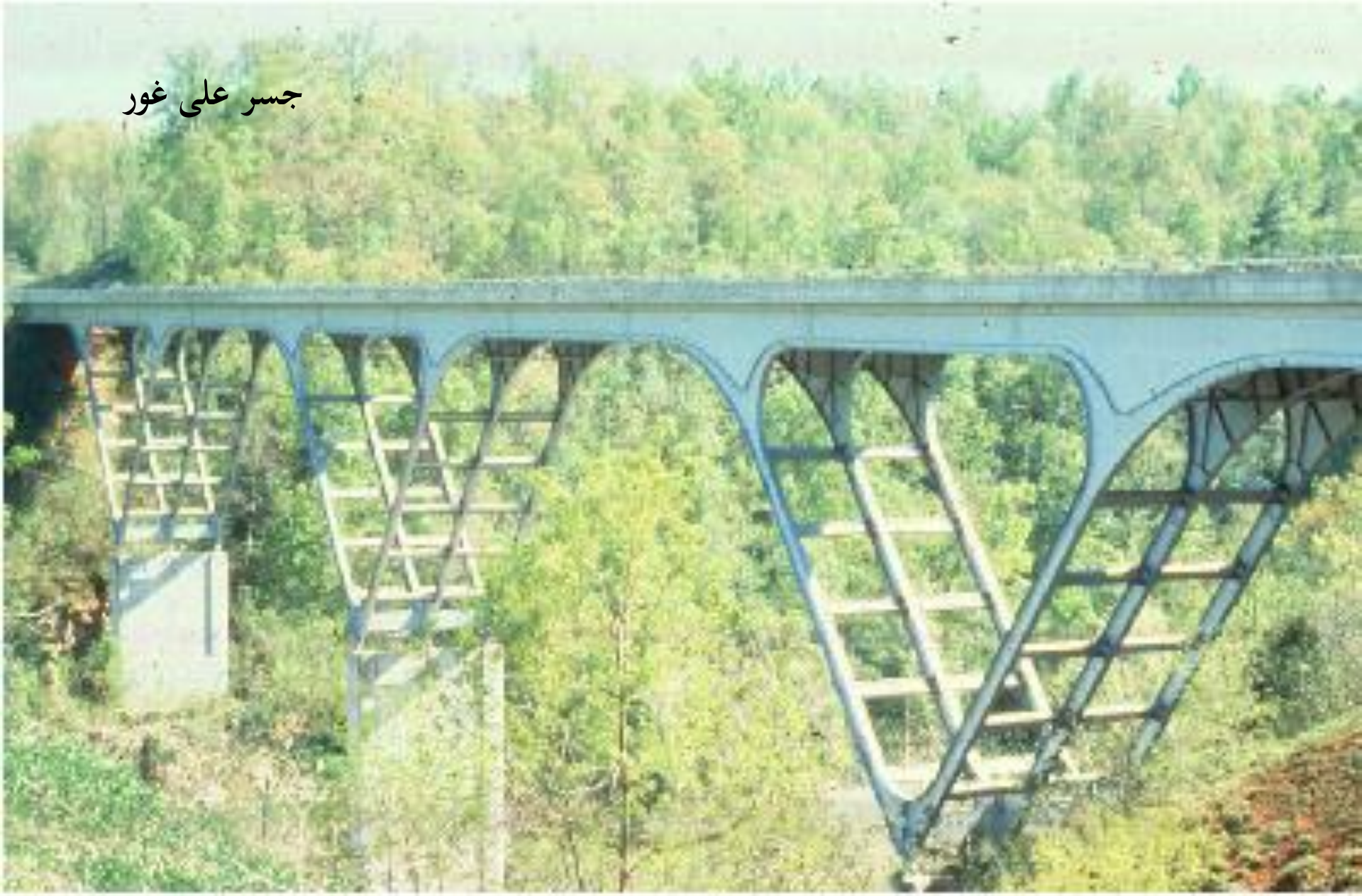
جسور بأطوال صغيرة حتى ٦ متر

جسور بأطوال كبيرة حتى عدة كيلومترات


حسب العائق الطبيعي
جسر على قناة
جسر على وادي أو غور
جسر على نهر
جسر على طريق
جسر على بحيرة

جسر على نهر

جسر على قناة

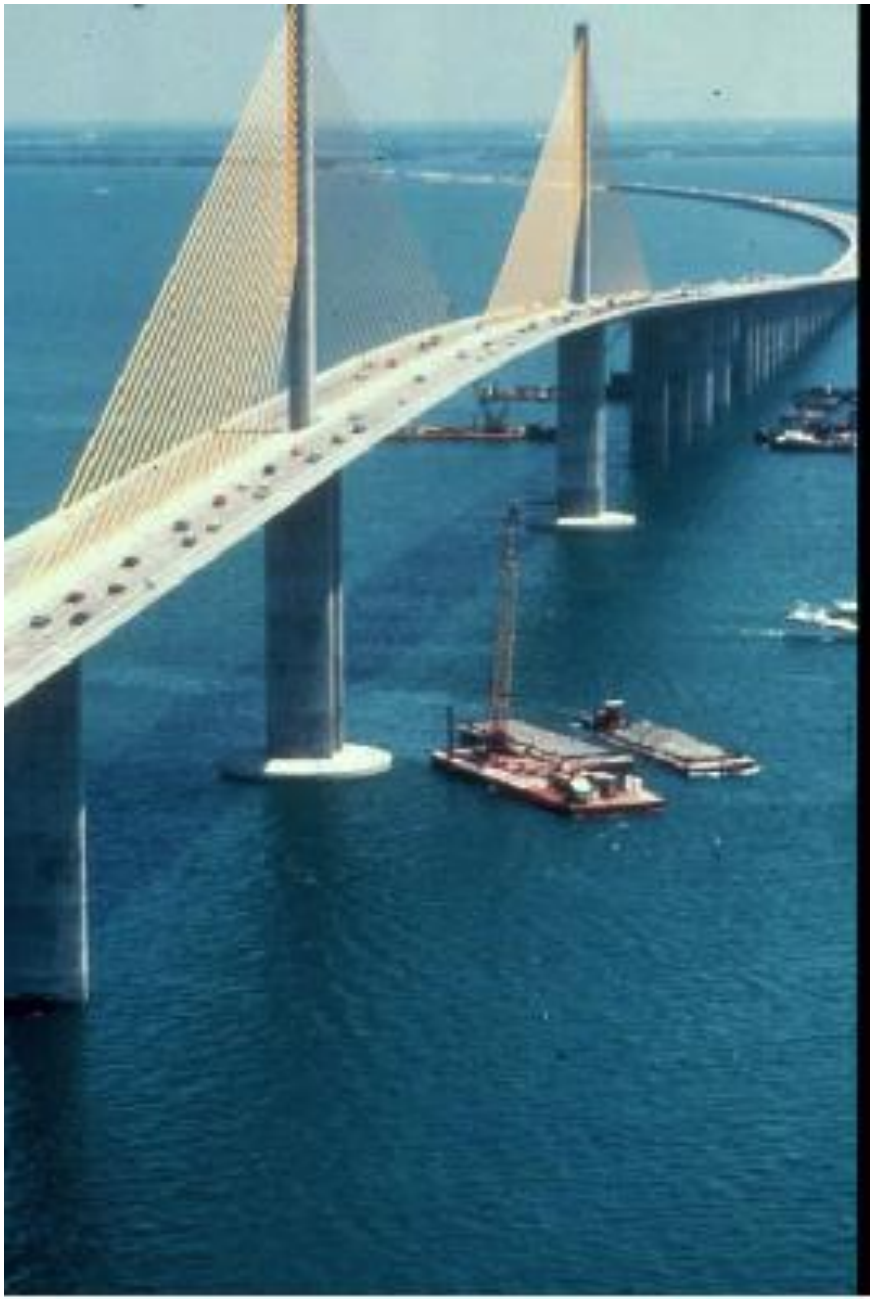

جسر علي غور

جسر على وادي أو غور

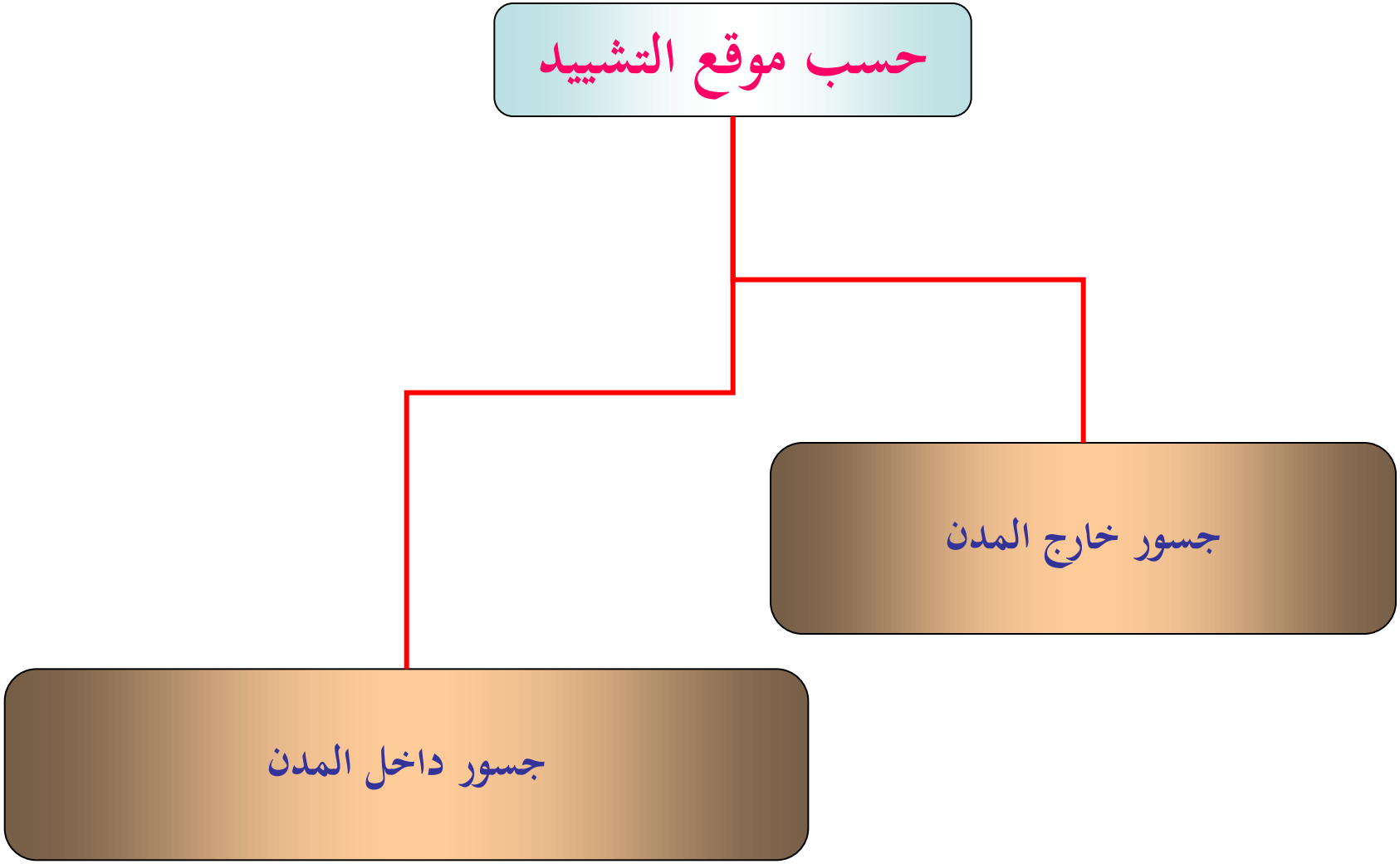
جسر على وادي أو غور

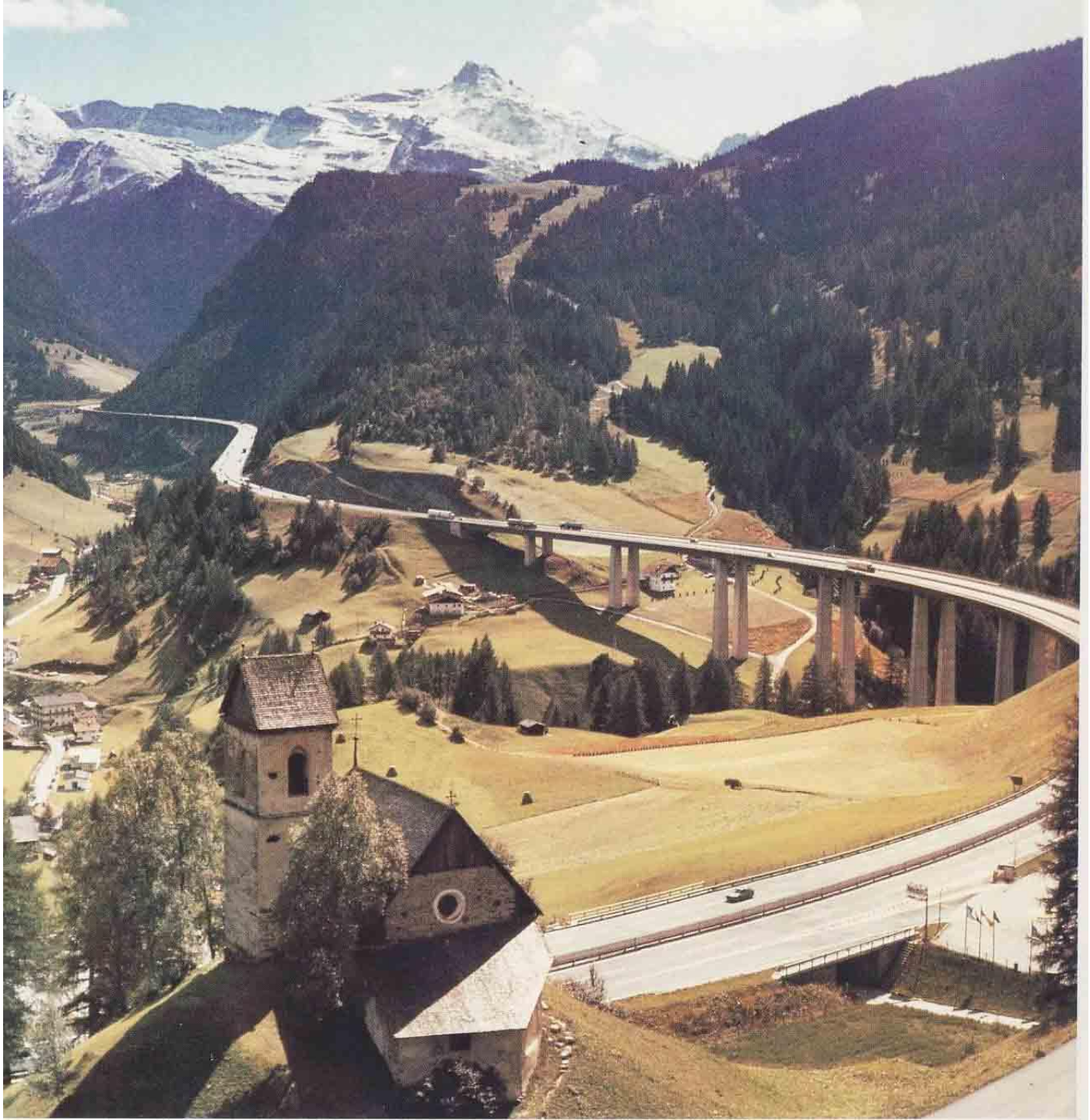
جسر على وادي أو غور

جسر على بحيرة



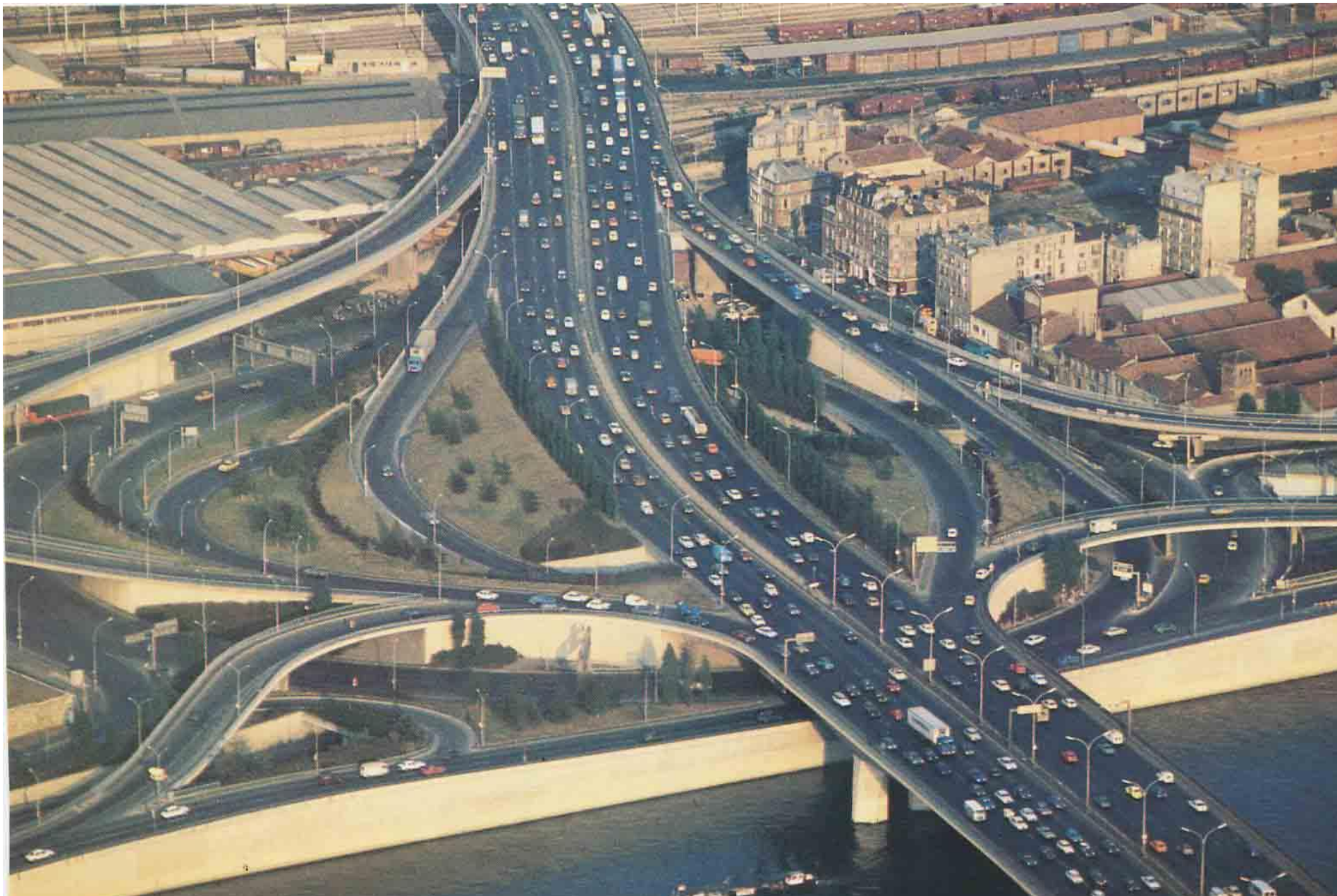
جسر مختلط تمر فوقه سكة قطار فوق وادي و طريق


حسب موقع التشييد
جسور خارج المدن
جسور داخل المدن



جسور
خارج
المدن

جسور داخل المدن



جسور داخل المدن

حسب عدد الفتحات

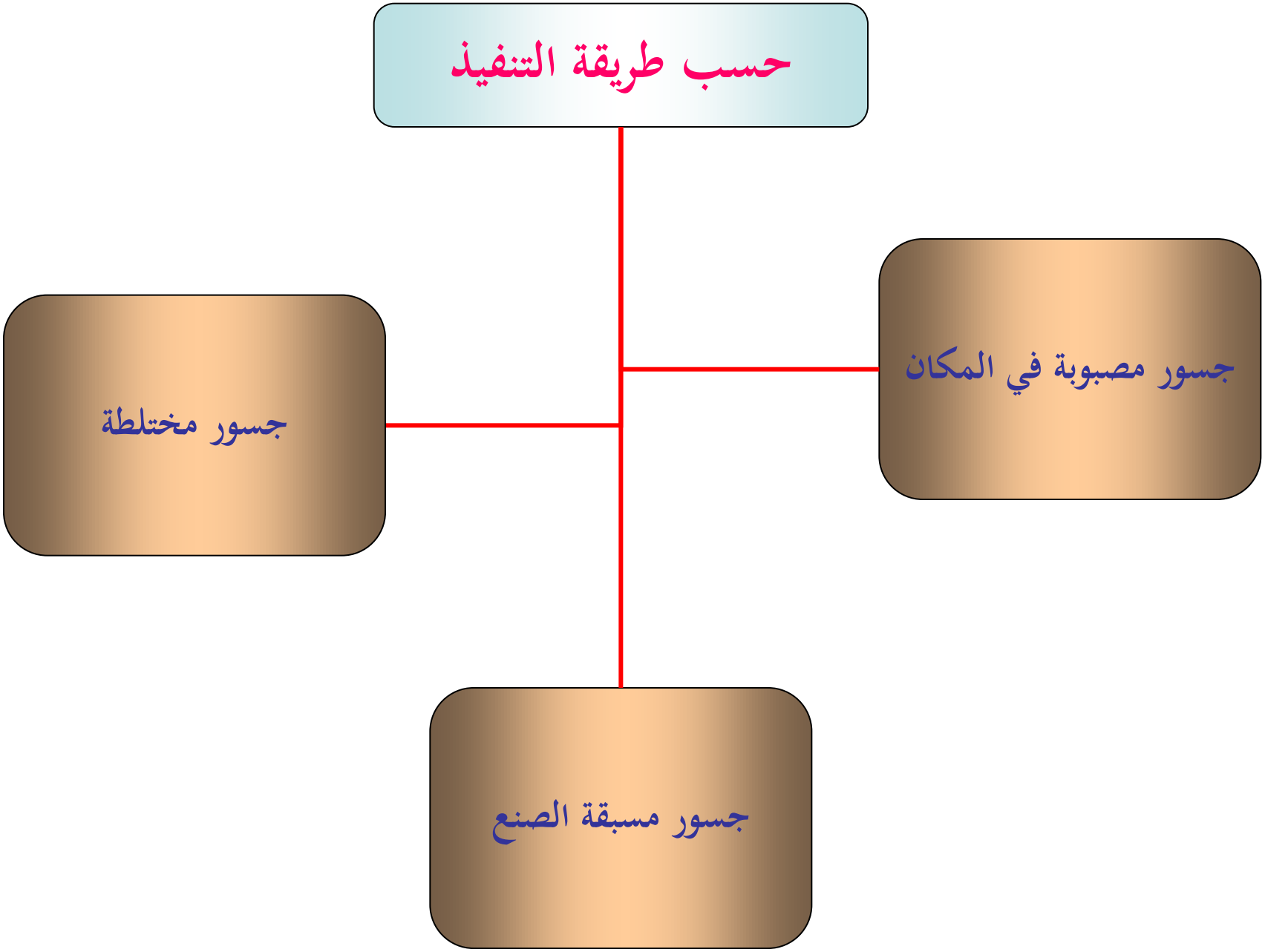
جسور بفتحة واحدة لها ركيزتين طرفيتين فقط

جسور متعددة الفتحات لها ركيزتين طرفيتين وعدد من الركائز الوسطية ،
ويمكن أن تكون الفتحات متساوية أو مختلفة الطول ،
والمسافة بين الركيزتين الطرفيتين هو طول الجسر

جسور متعددة الفتحات

جسور متعددة الفتحات

جسور بفتحة واحدة
مركز صيانة
تويوتا TOYOTA
سوبارو
بروتون

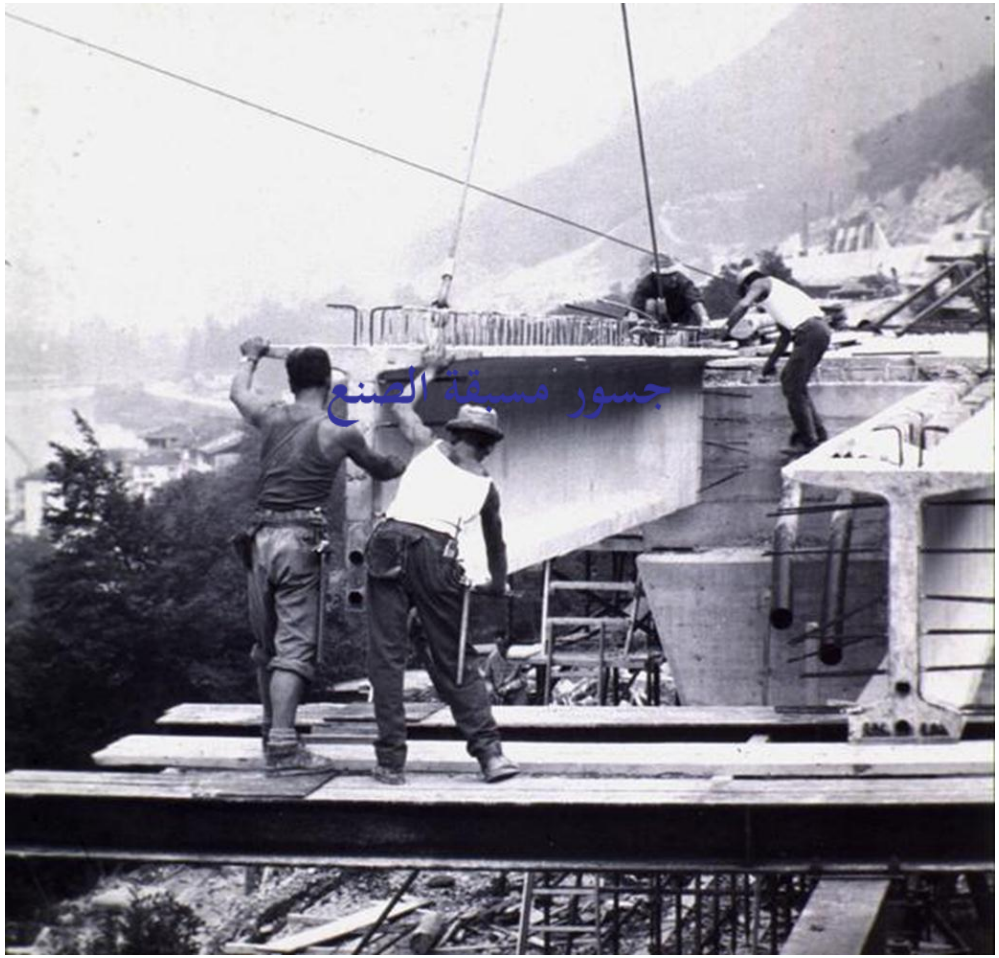

حسب طريقة التنفيذ
جسور مصبوبة في المكان
جسور مختلطة
جسور مسبقة الصنع

جسور مصبوبة في المكان

جسور مصبوبة في المكان

جسور مسبقة الصنع

جسور مسبقة الصنع



جسور مختلطة

جسور مختلطة

جسور مسبقة الصنع

جسور مسبقة الصنع

جسور مسبقة الصنع

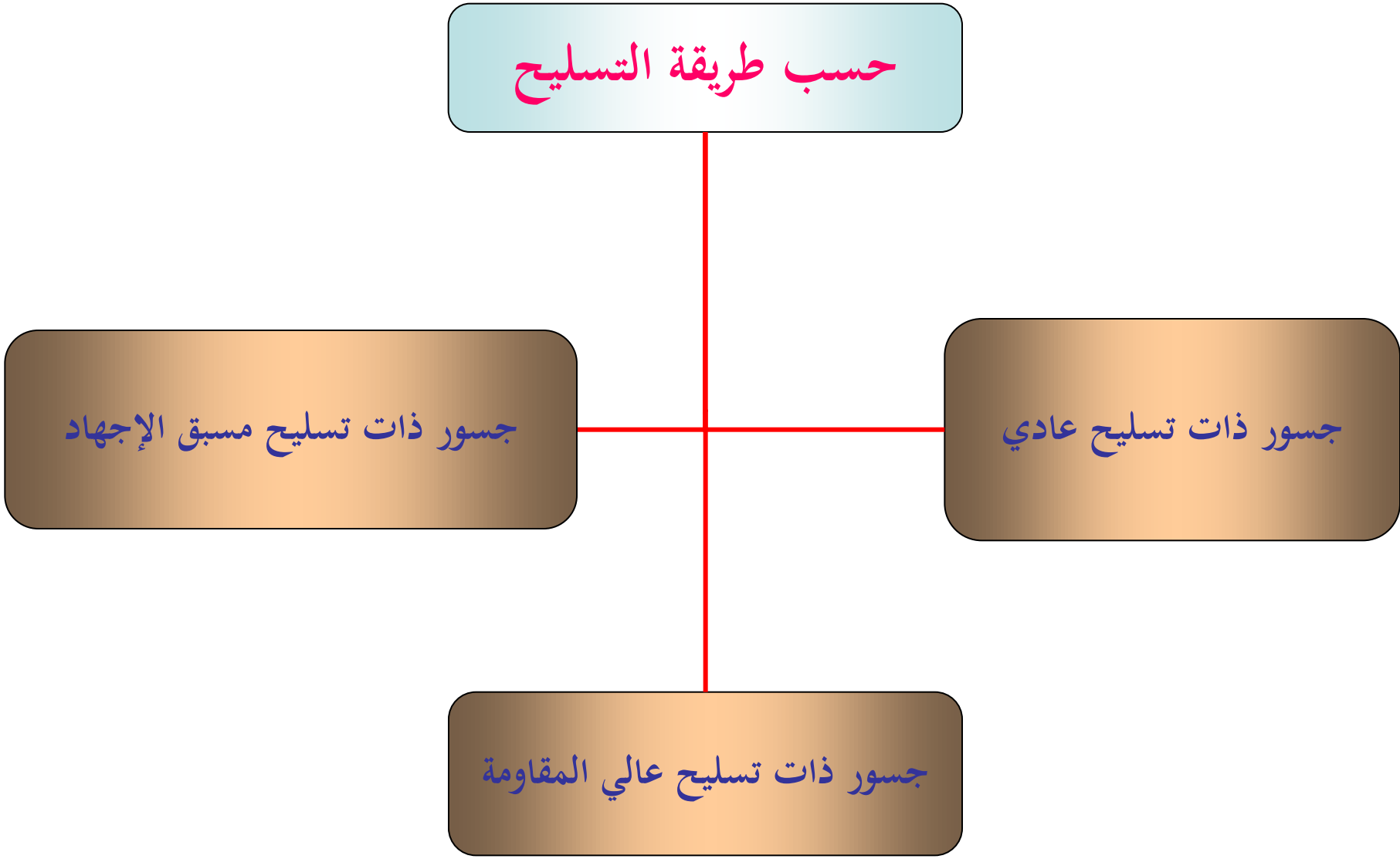
جسور مسبقة الصنع

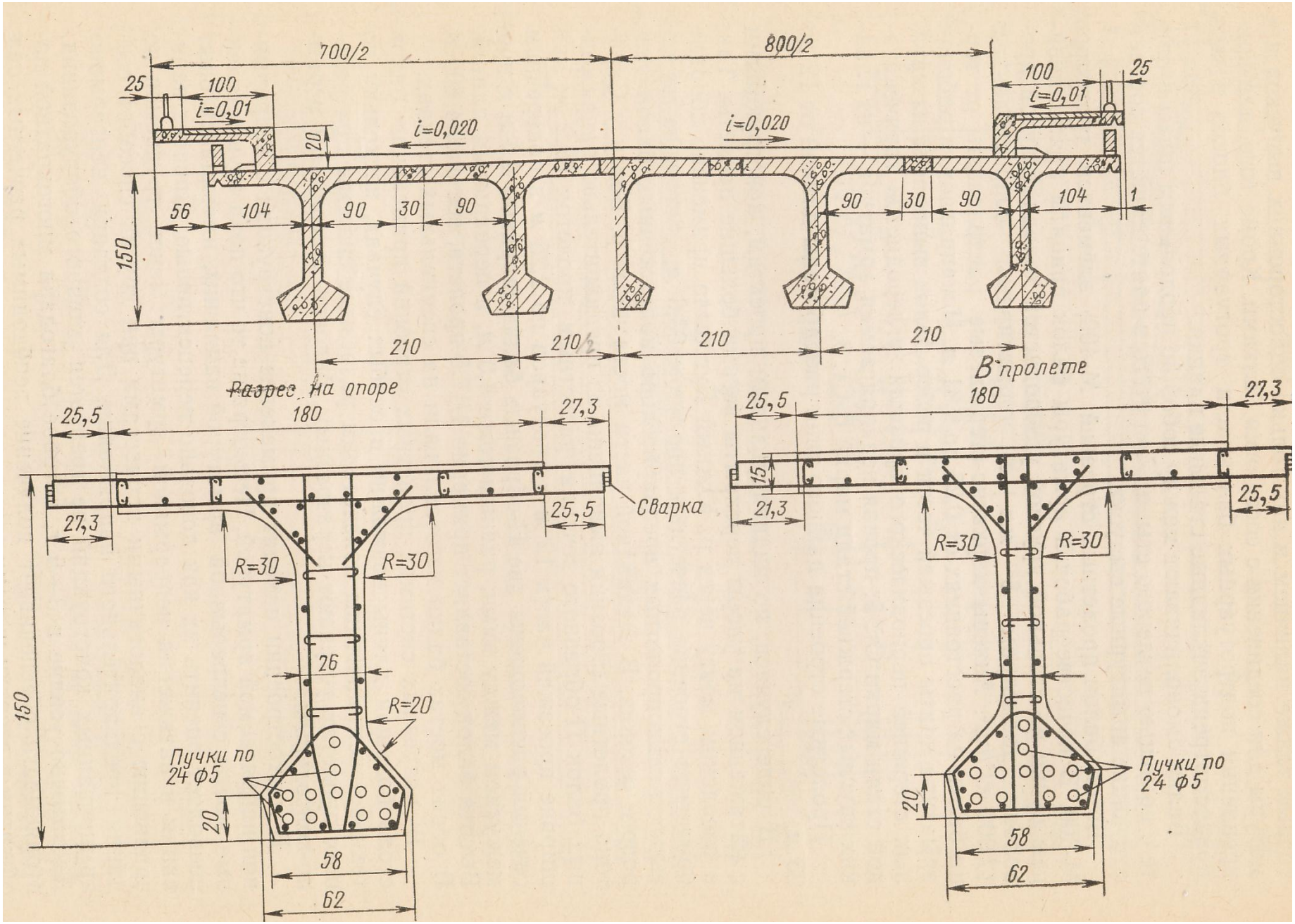
جسور مسبقة الصنع

جسور مسبقة الصنع

جسور مسبقة الصنع

جسور مسبقة الصنع


حسب طريقة التسليح
جسور ذات تسليح عادي
جسور ذات تسليح مسبق الإجهاد
جسور ذات تسليح عالي المقاومة



جسر بتسليح مسبق الاجهاد

Figure 7.11.12 Segmental Concrete Bridge

جسور ذات تسليح

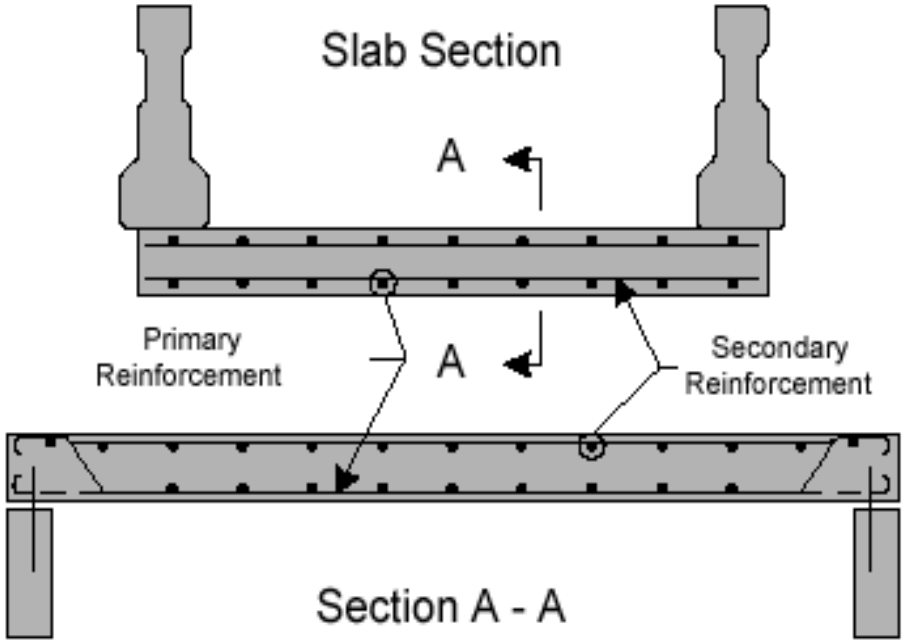
Figure 7.11.17 Balanced Cantilever Construction

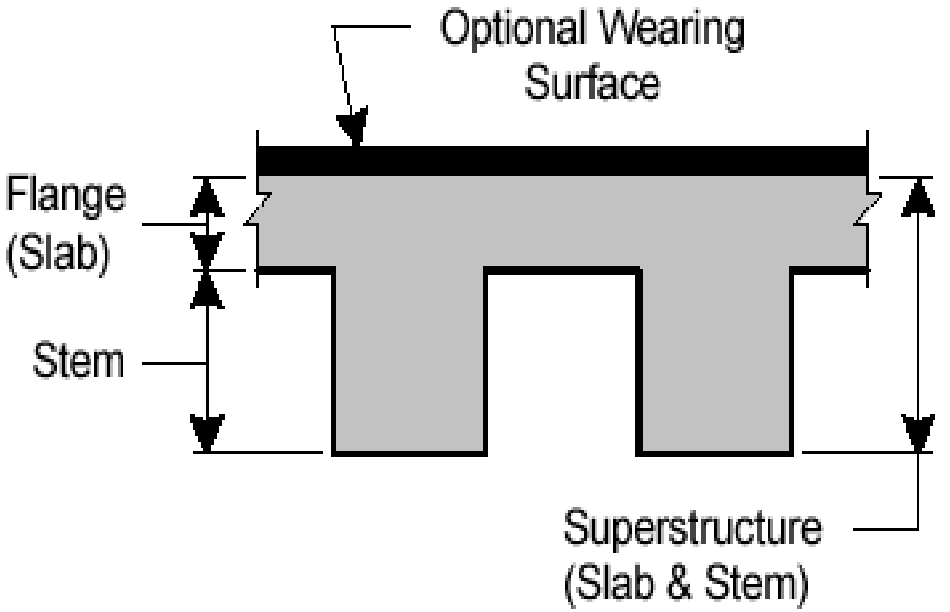
Figure 7.11.15 Box Girder Segment

جسور ذات تسليح مسبق الإجهاد

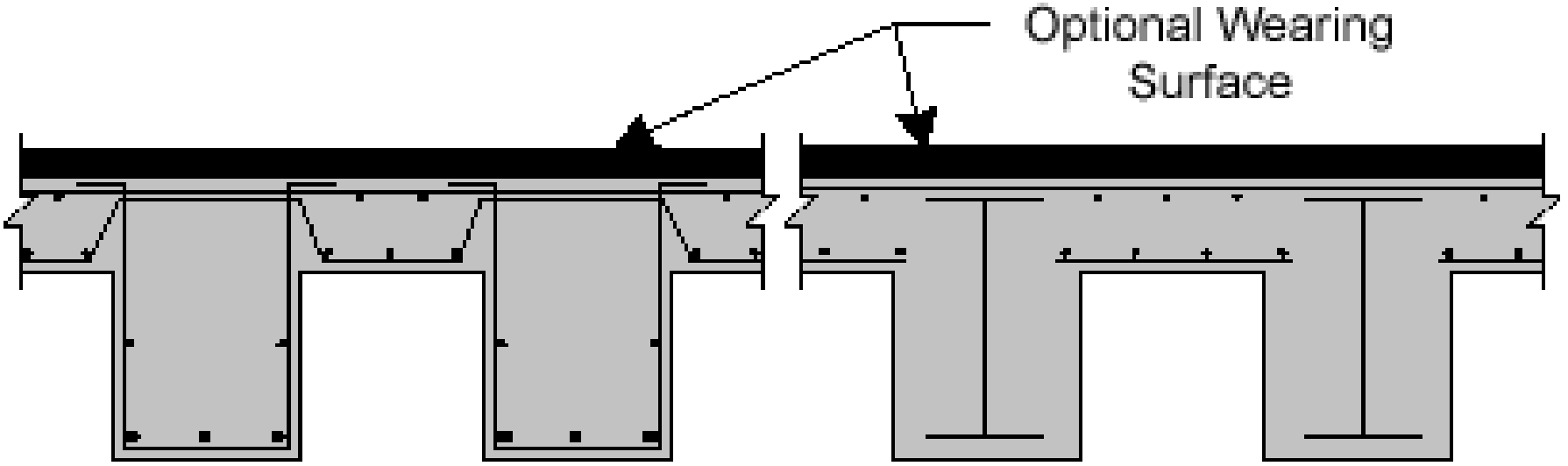
حسب شكل المقطع العرضي للقسم العلوي من الجسر

- جسور ذات مقطع صندوقي ملئ أو مفرغ
- جسور ذات بلاطة مليئة أو مفرغة
- جسور ذات جيزان طولية بشكل ⊥, T, I وغيرها .
- جسور ذات جيزان متصالبة بارتفاع ثابت أو متغير

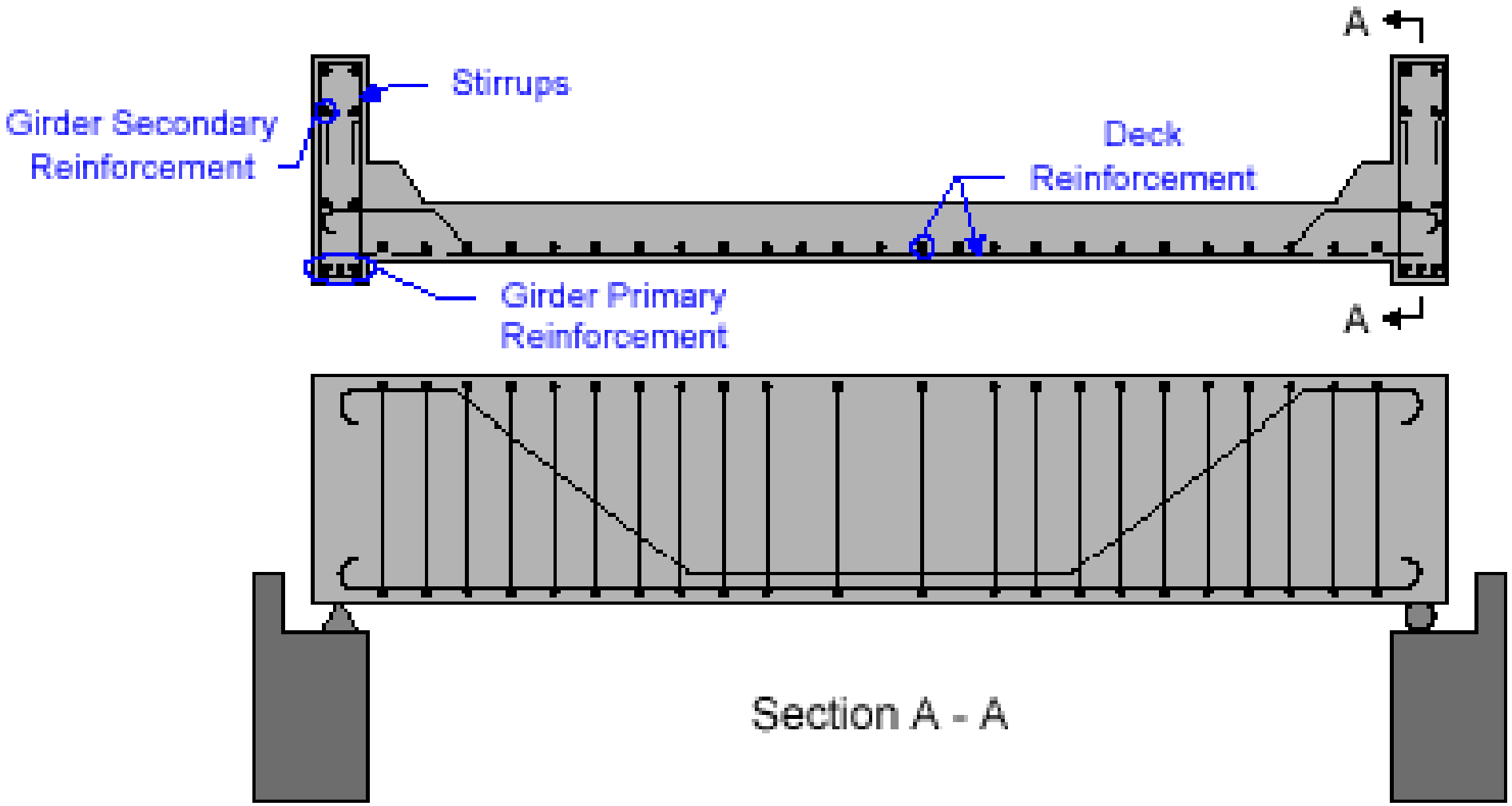




جسور ذات بلاطة مليئة



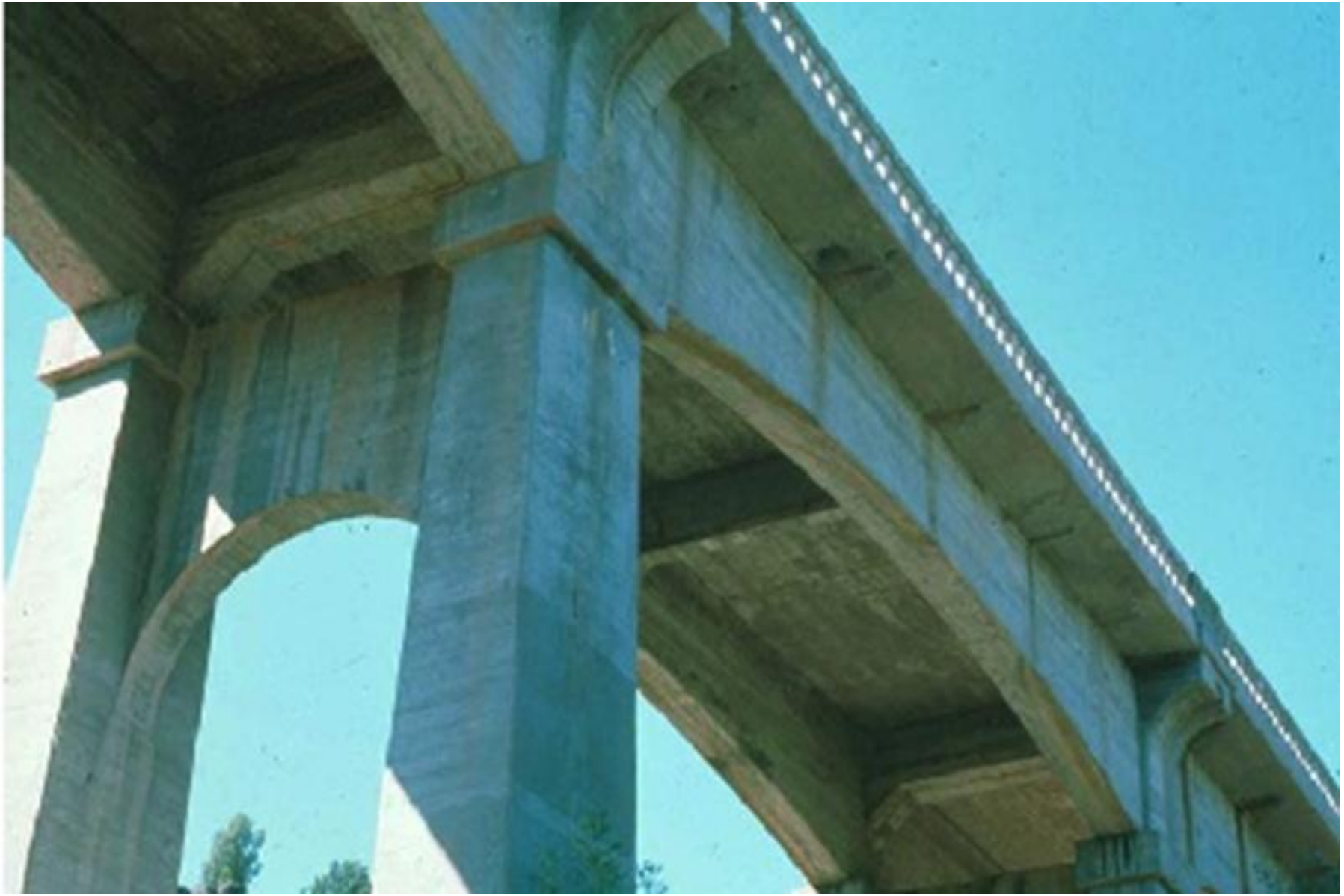
جسور ذات بلاطة مليئة



جسور ذات جيزان متصالبة

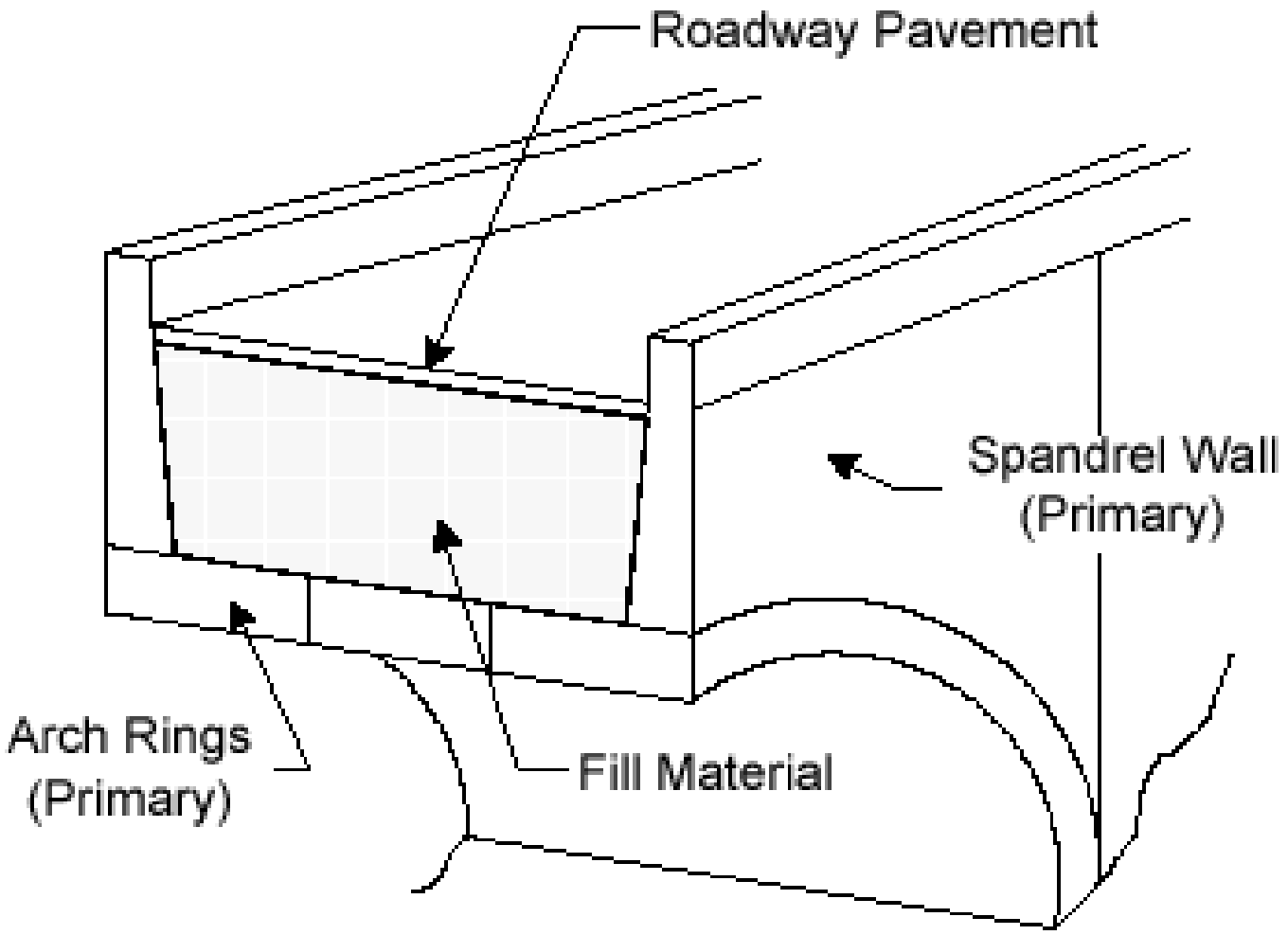
جسور ذات جيزان متصالبة

جسور ذات جيزان متصالبة

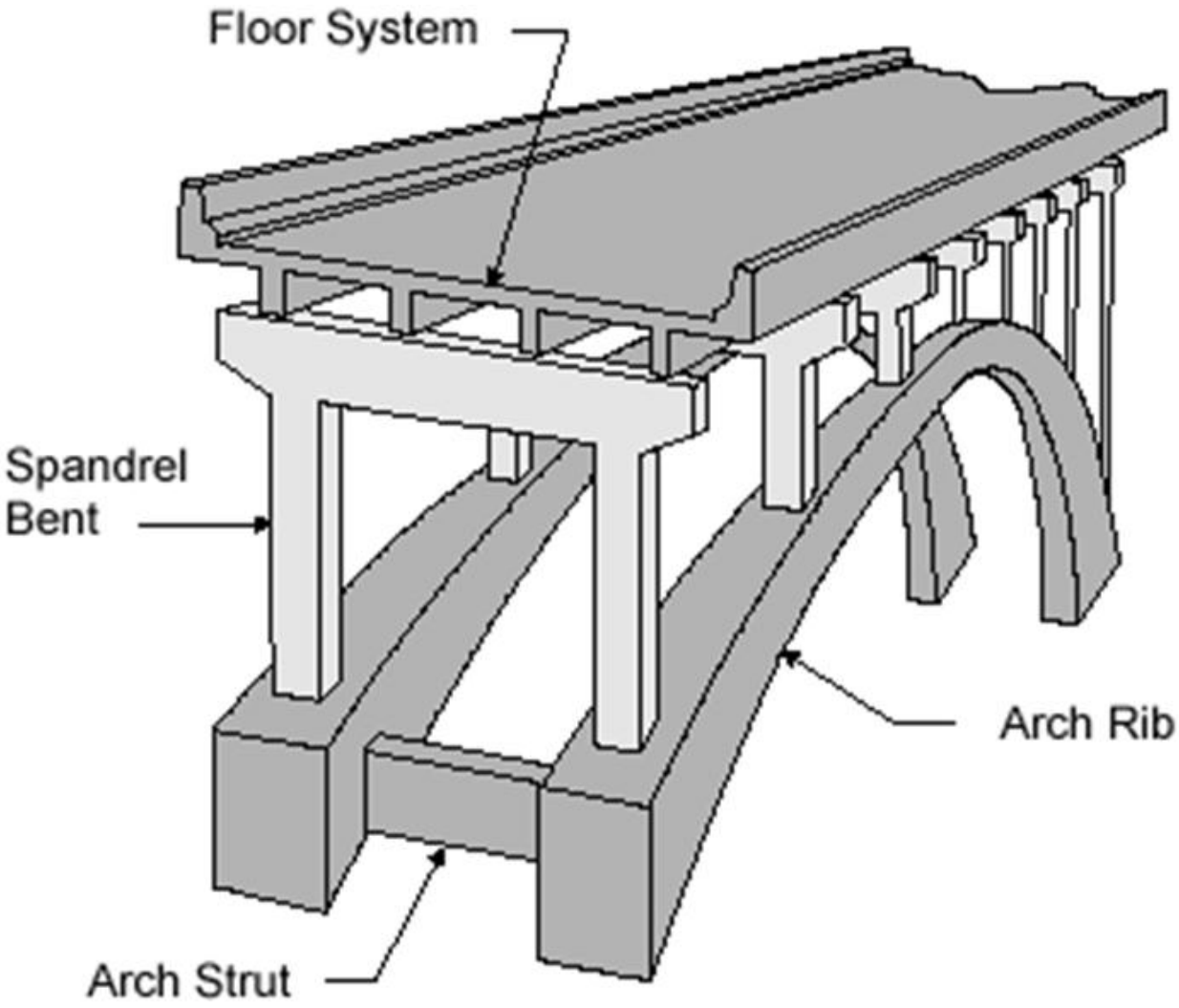


جسور ذات جيزان متصالبة

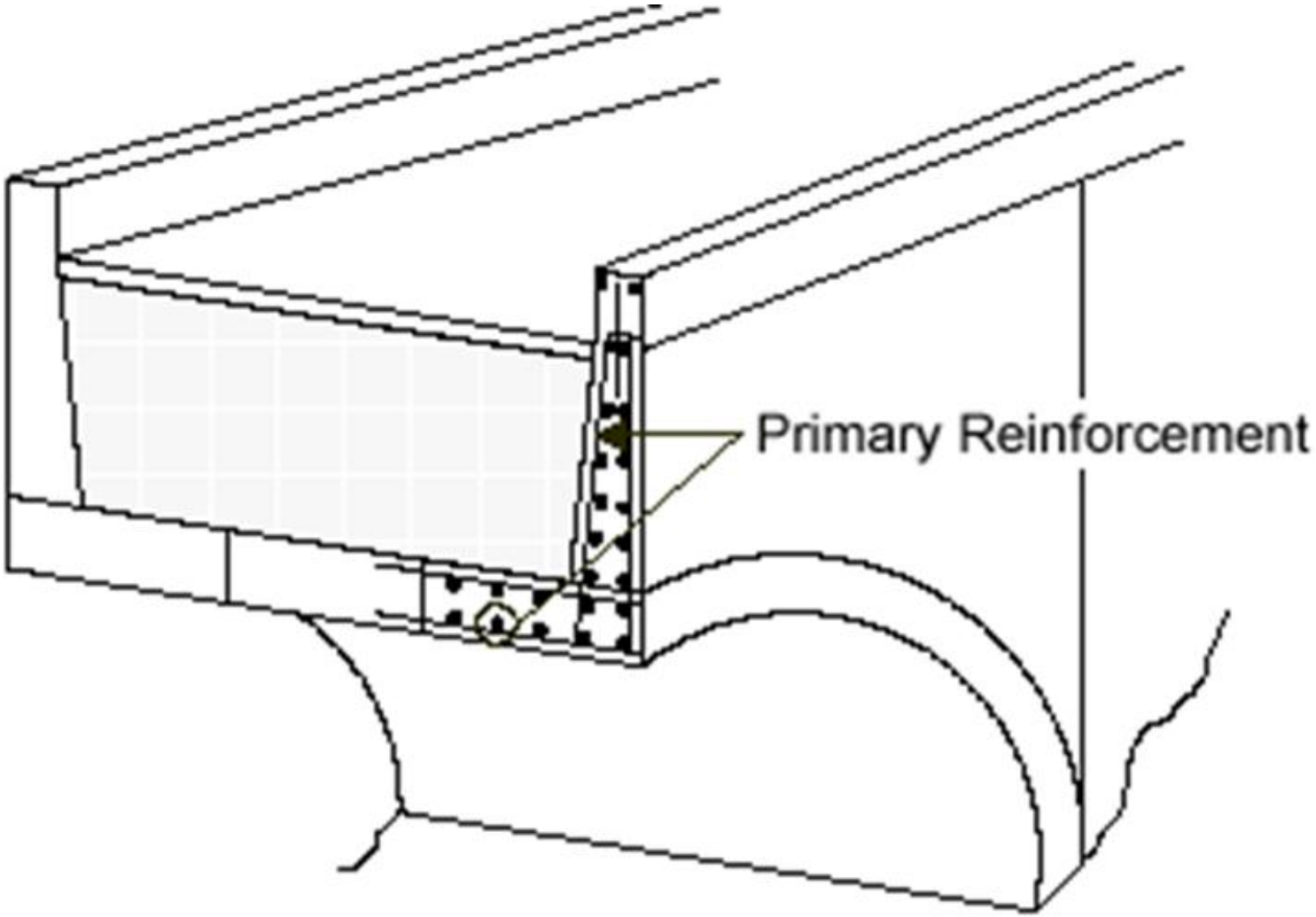
جسور ذات جيزان قوسية بارتفاع متغير



جسور ذات جيزان قوسية بارتفاع متغير

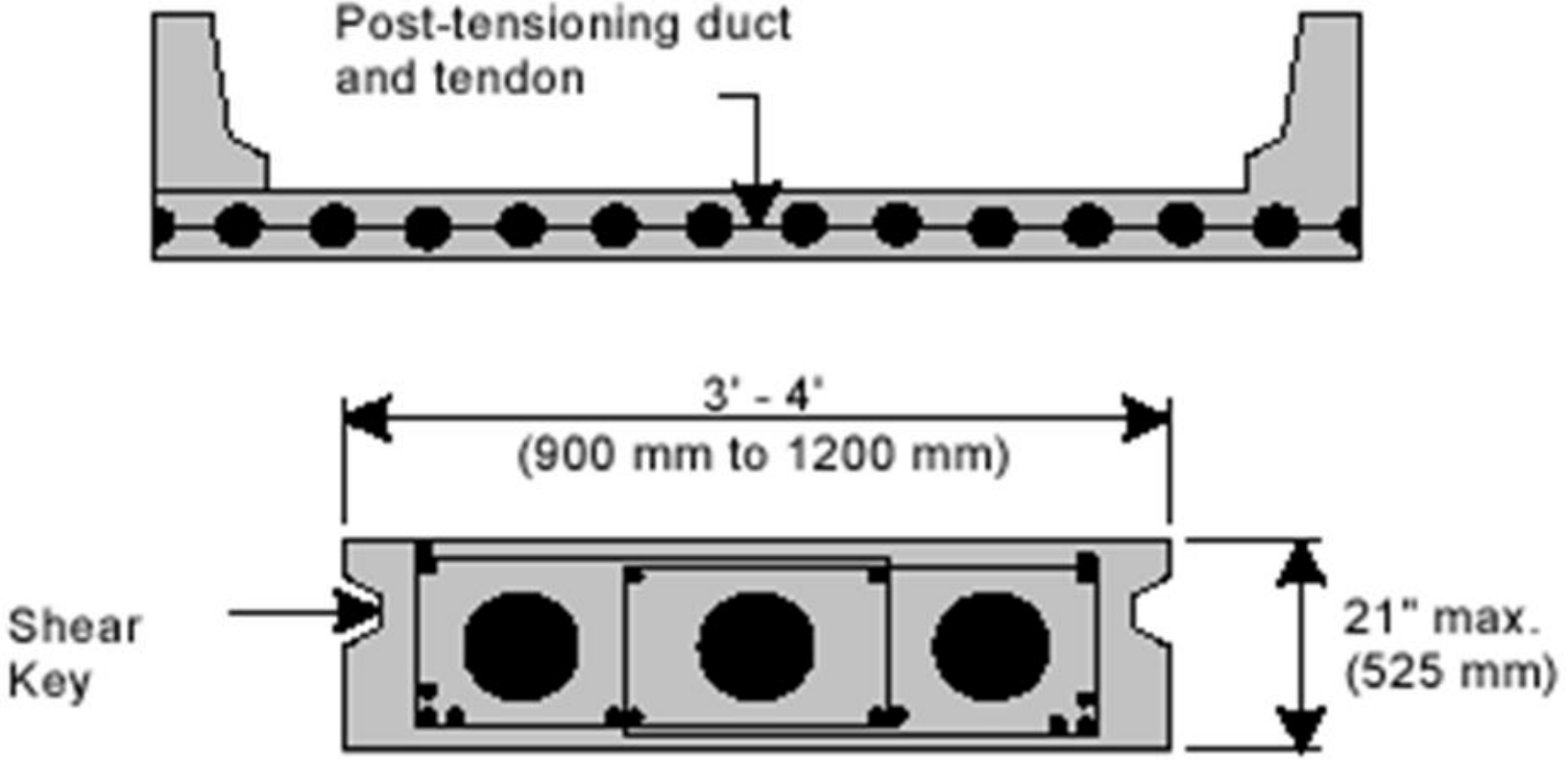


جسور ذات جيزان قوسية بارتفاع متغير

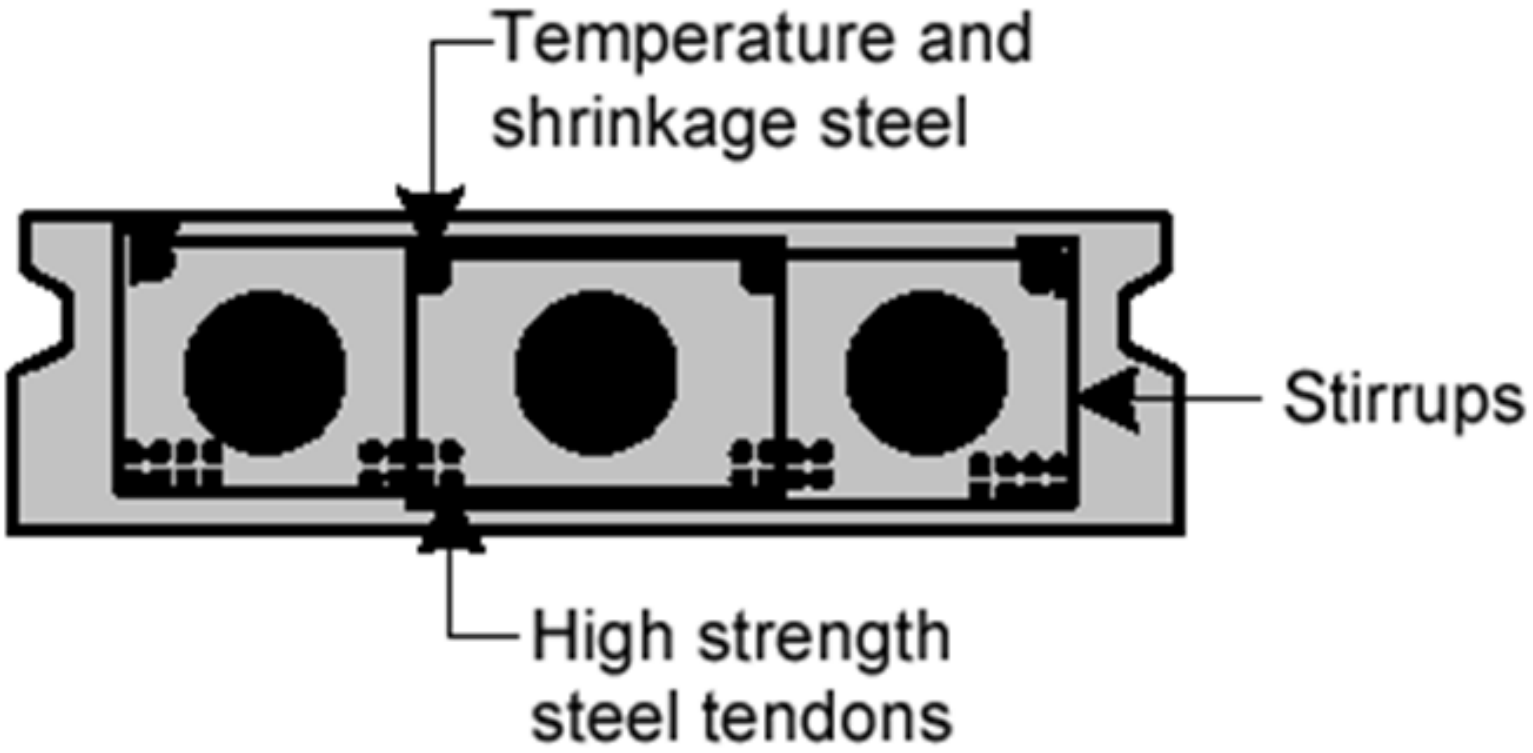


جسور ذات بلاطة مفرغة

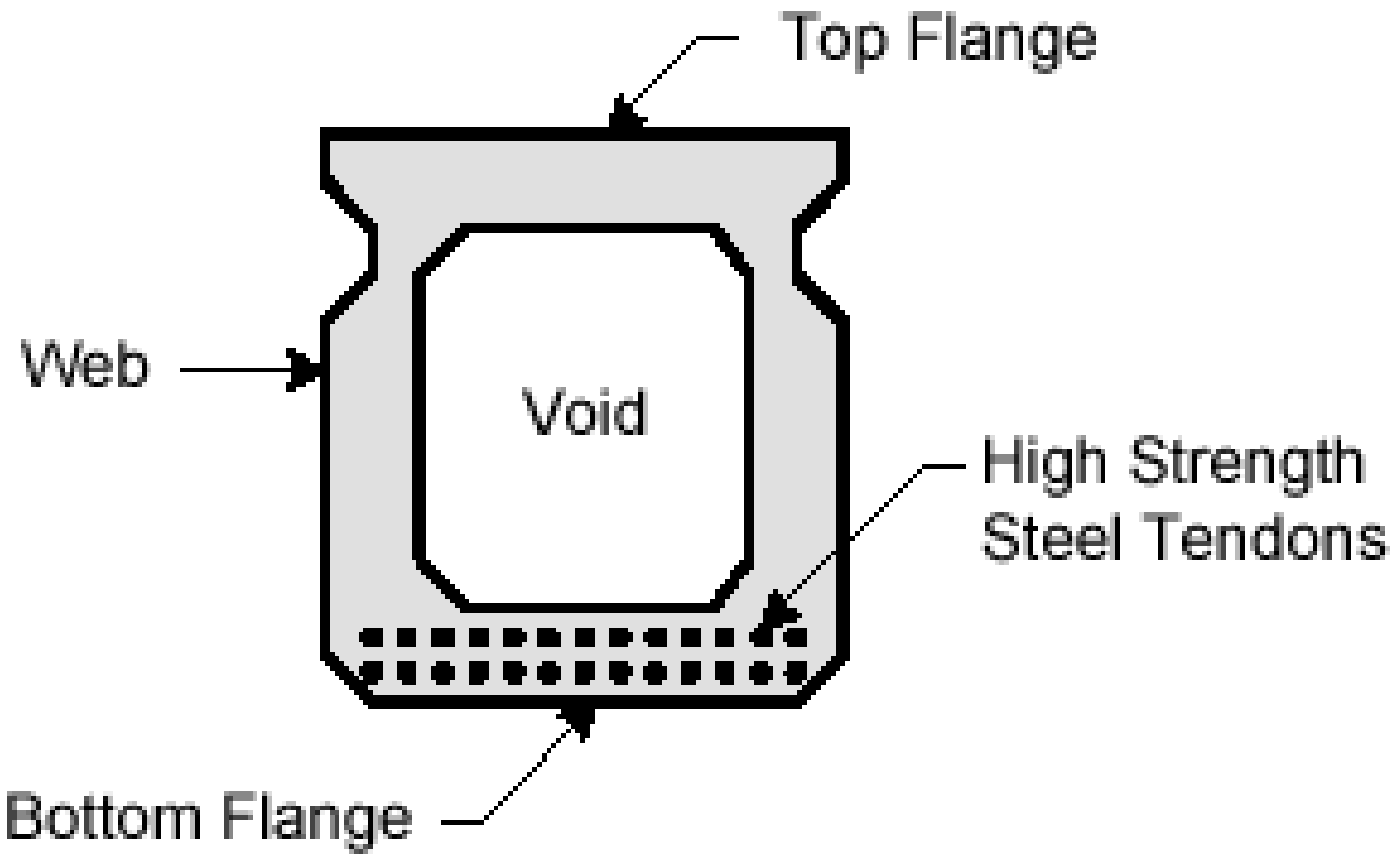
جسور ذات بلاطة مفرغة



جسور ذات بلاطة مفرغة



جسور ذات مقطع صندوقي مفرغ



جسور ذات مقطع صندوقي مفرغ

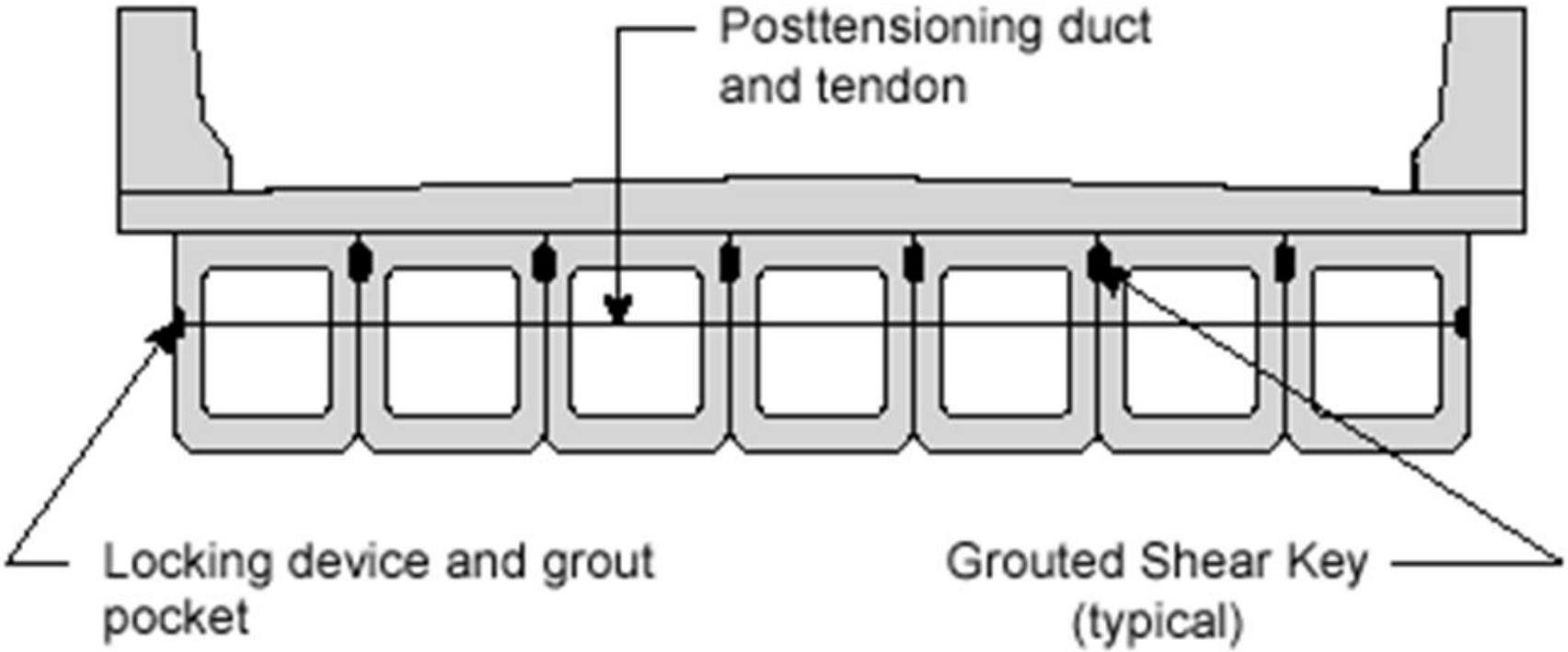
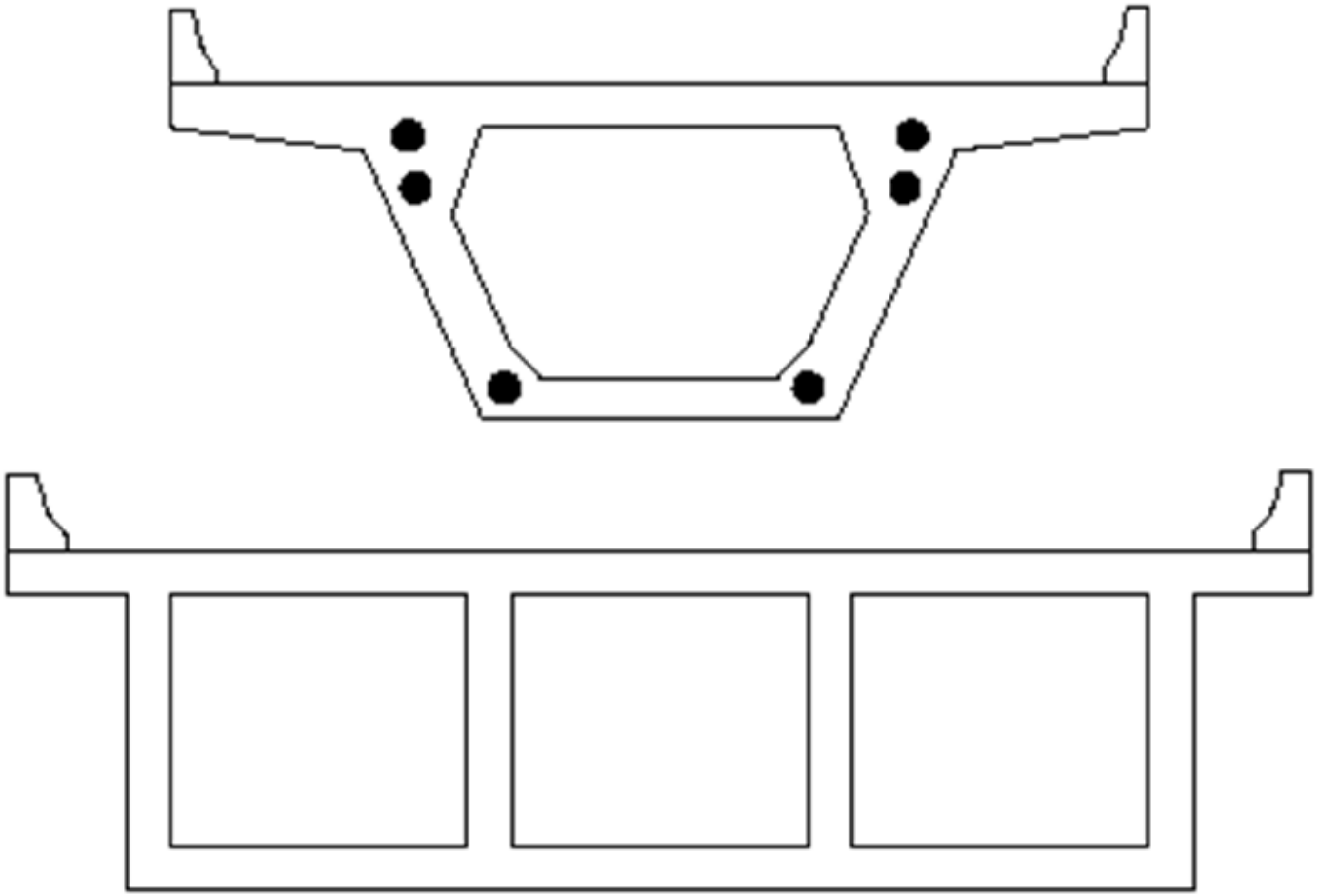
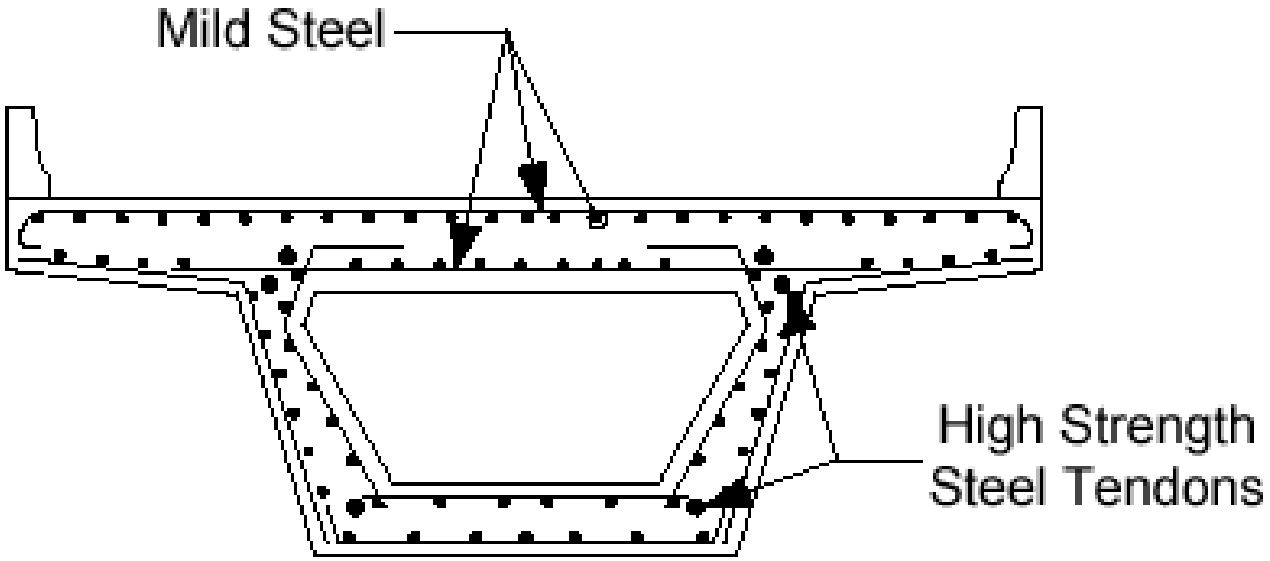


Figure 7.10.6 Schematic of Lateral Post-tensioning of an Adjacent Box Beam Bridge

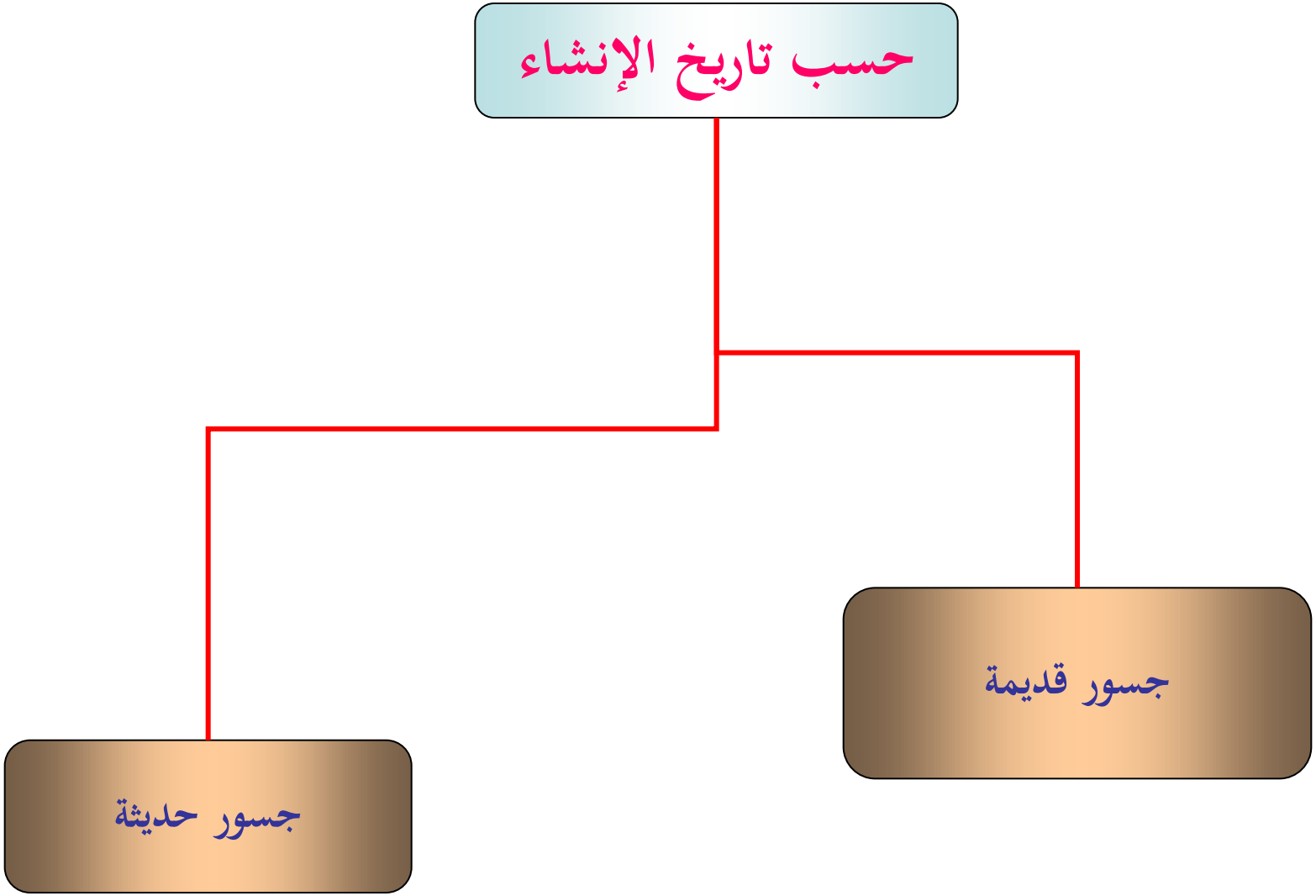
جسور ذات مقطع صندوقي مفرغ



جسور ذات مقطع صندوقي مفرغ



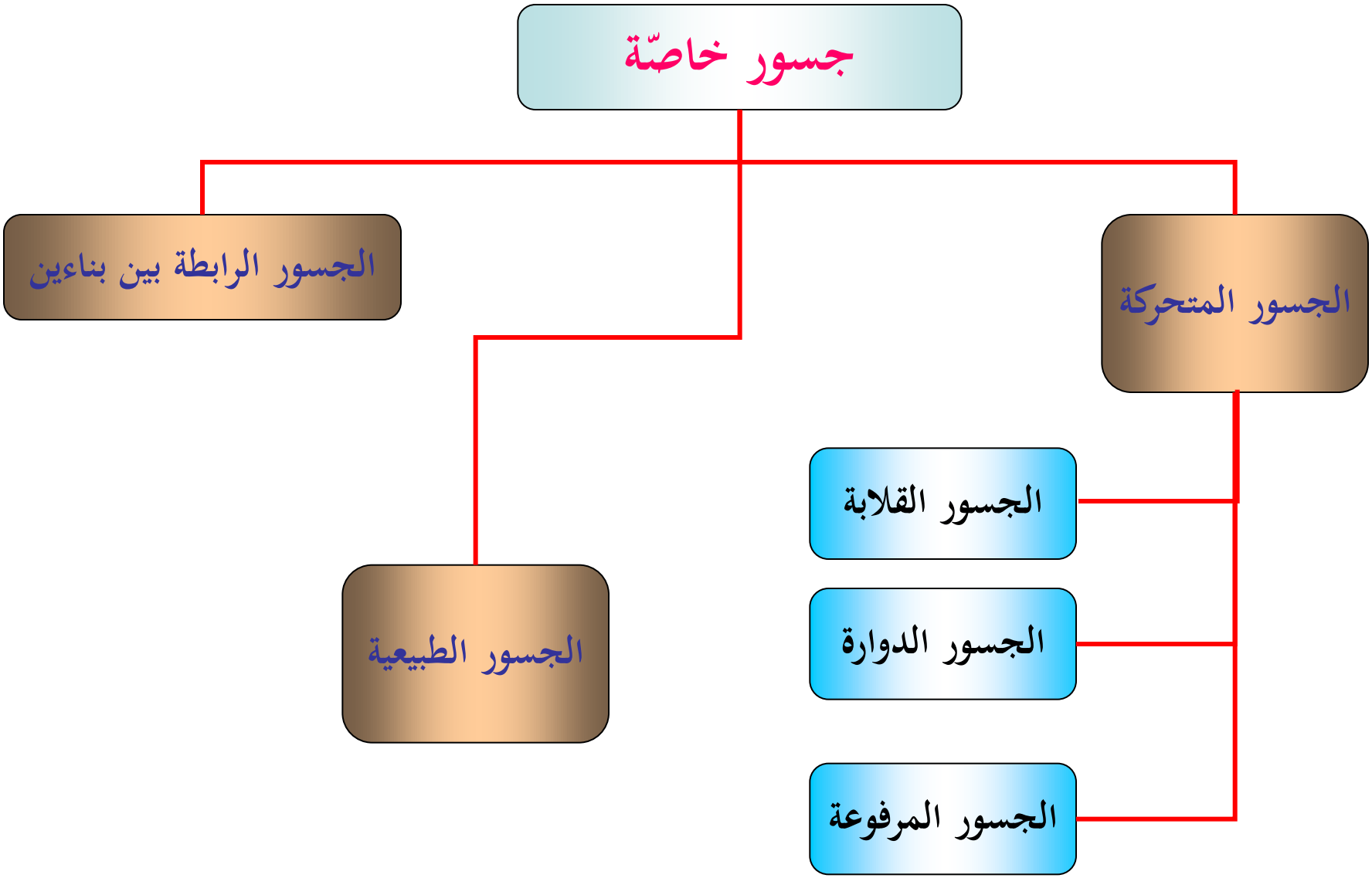
Typical Reinforcement

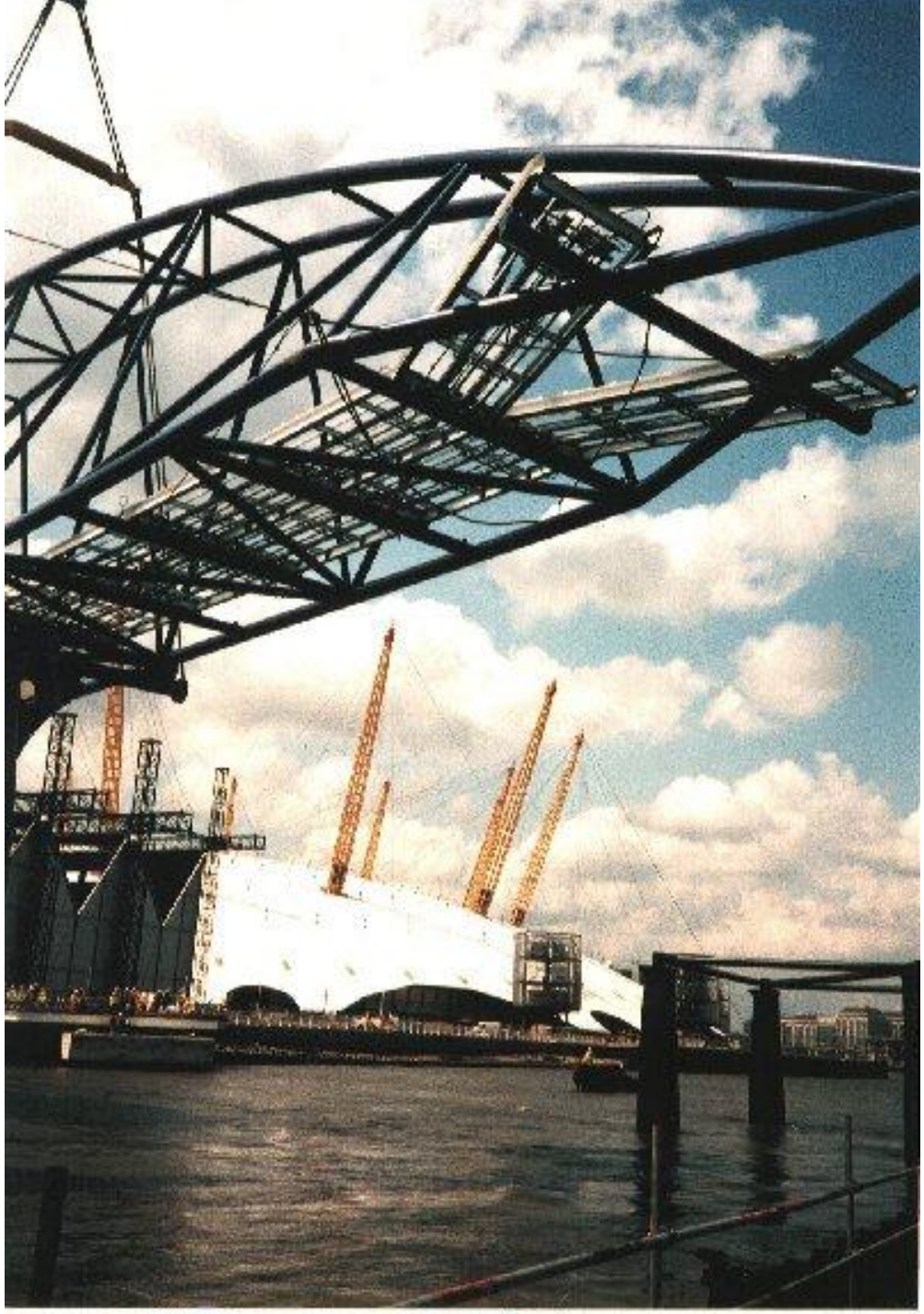

حسب تاريخ الإنشاء
جسور قديمة
جسور حديثة

جسور قديمة

جسور حديثة

جسور حديثة


جسور خاصّة
الجسور الرابطة بين بناءين
الجسور المتحركة
الجسور الطبيعية
الجسور القلابة
الجسور الدوارة
الجسور المرفوعة

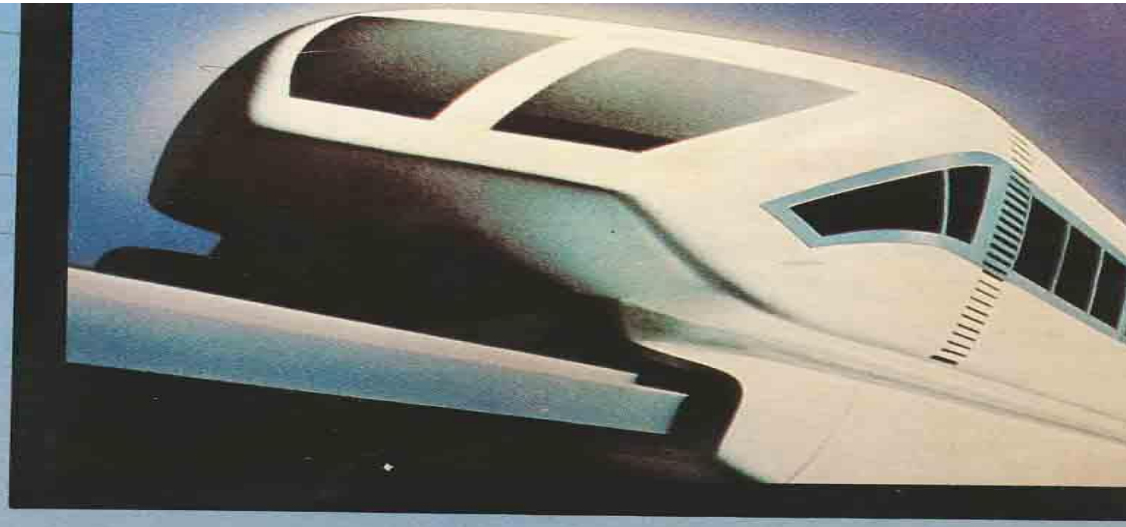


الجسور الدوارة

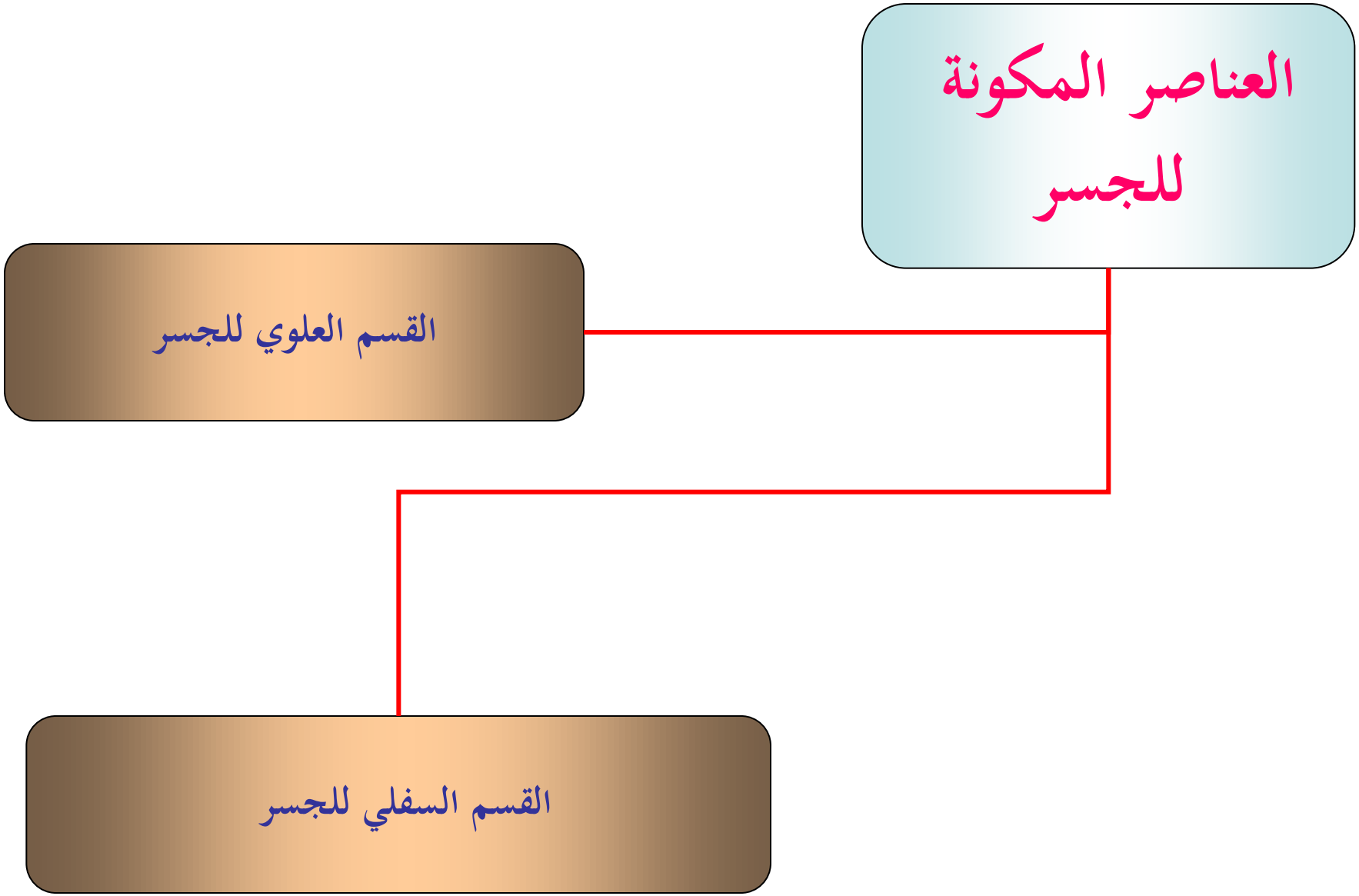
الجسور الدوارة

الجسور القلابة

الجسور القلابة



الجسور المرفوعة

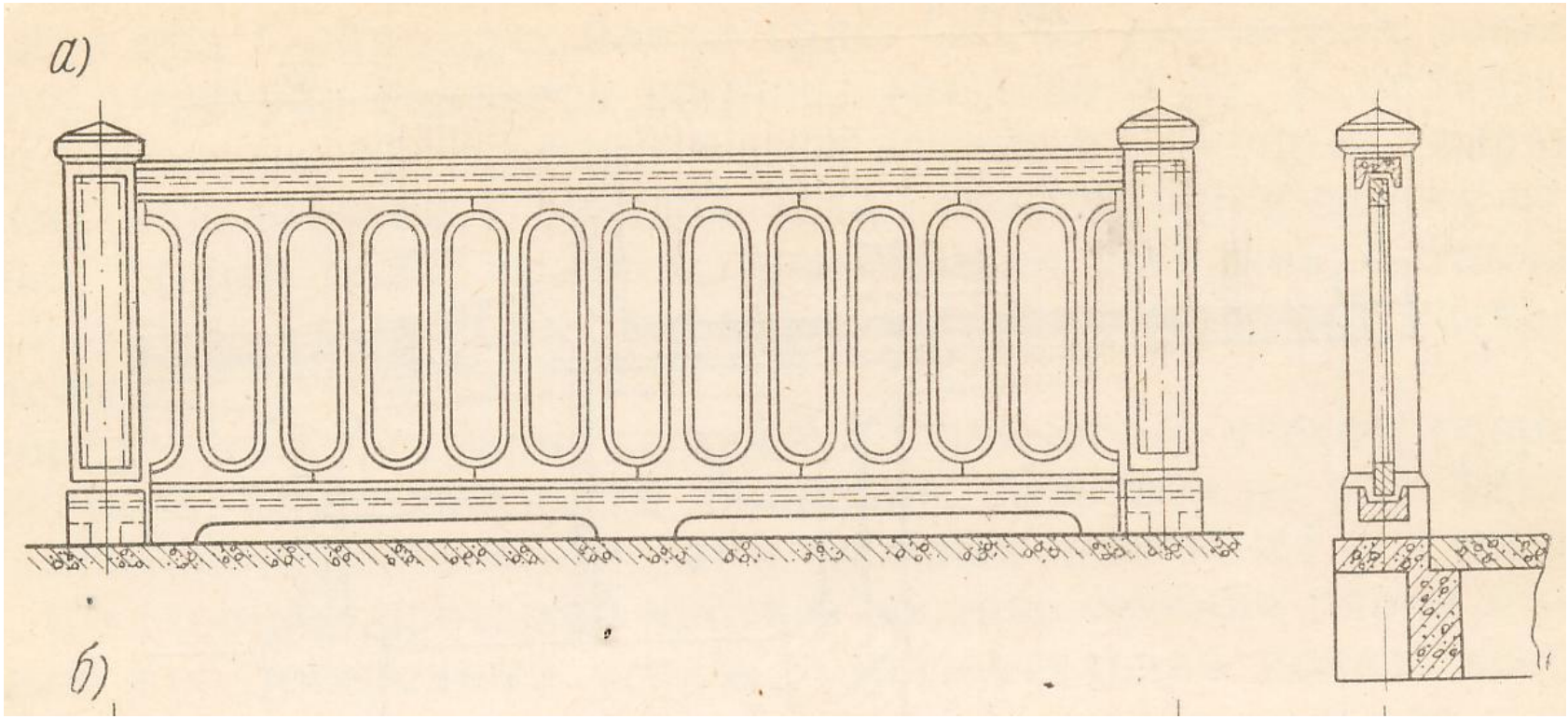

العناصر المكونة للجسر
القسم العلوي للجسر
القسم السفلي للجسر

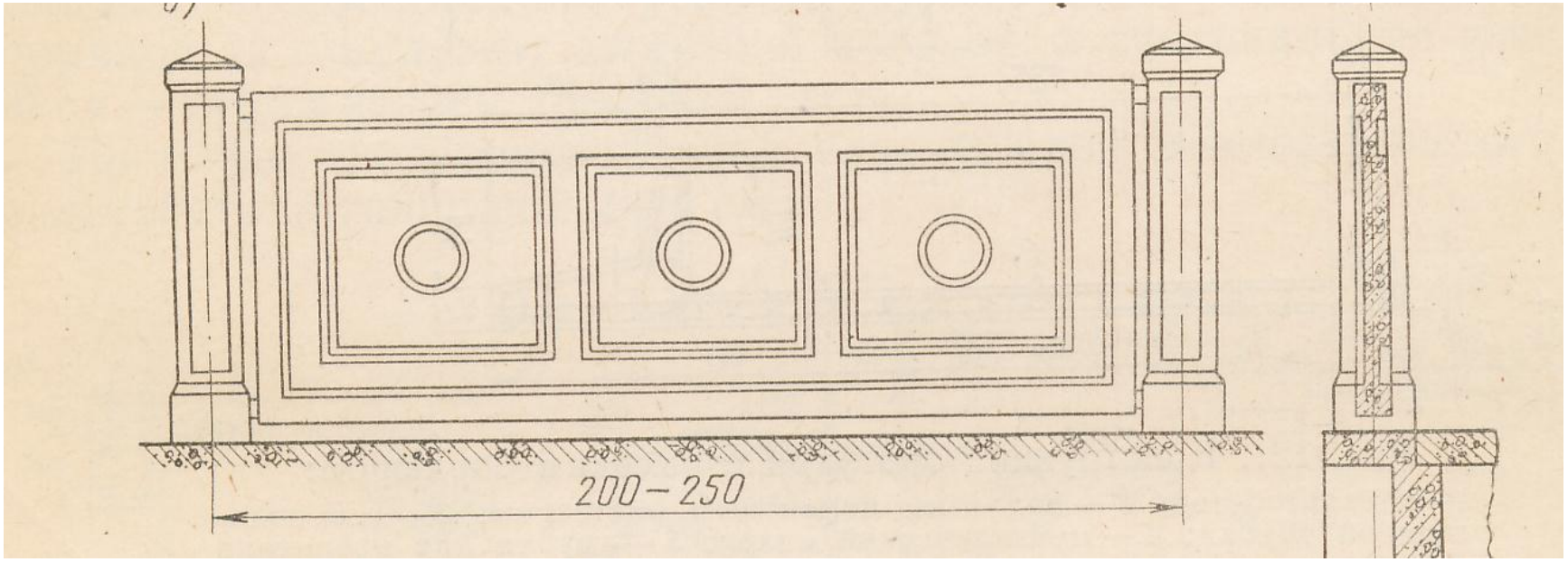
القسم العلوي للجسر

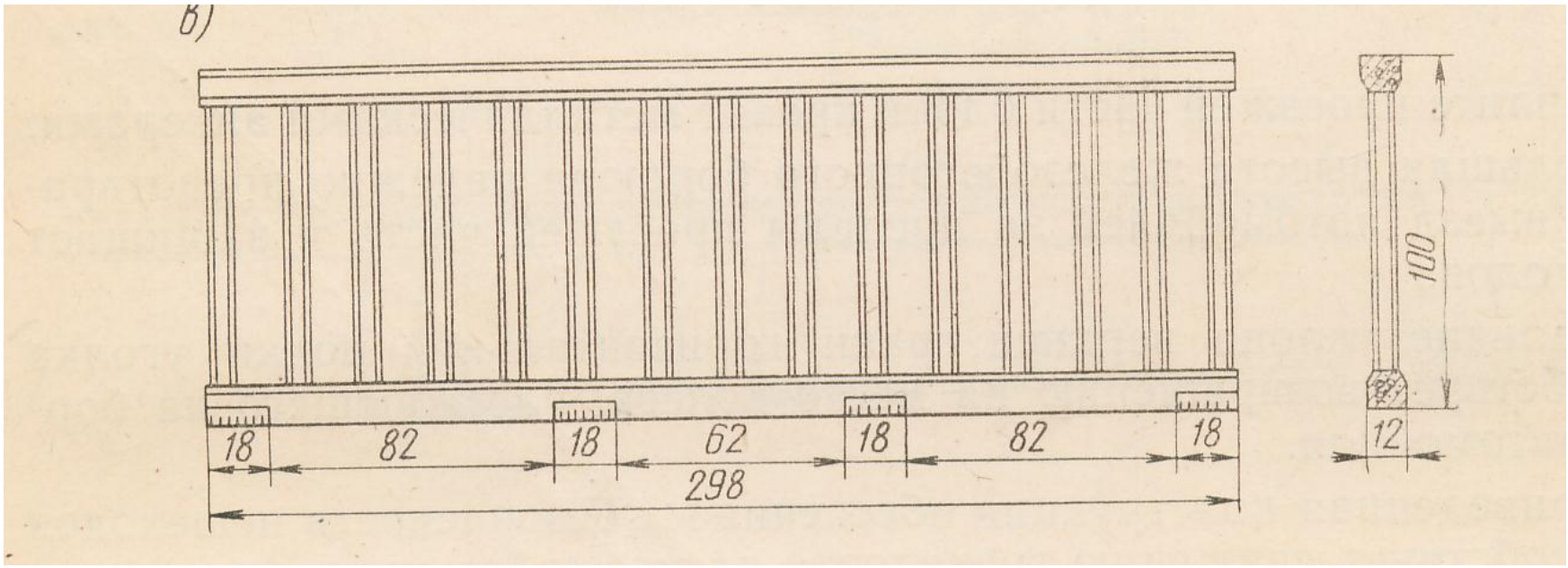
وتشمل أجزاء القسم العلوي فوق أجهزة الاستناد
وترقم عادةً من الأعلى إلى الأسفل ومن اليسار إلى اليمين واعتباراً من الطرف الشمالي للجسر .
وتتضمن عناصر القسم العلوي البلاطة (السطح) مجموعة الجيزان (رئيسية ومساعدة) وعناصر الاستناد وعناصر التقوية ،
إن المنشآت البسيطة مثل الجسور ذات البلاطة البيتونية أو الخشبية تقوم بنقل الحمولة مباشرة للركائز ولكن الأكثر استخدام هو البلاطات التي تستند على عناصر طولية تدعى الجيزان تنقل الحمولة لأجهزة الاستناد .
أما في الجسور الأكثر تعقيداً كما في الجسور الشبكية والجائزية الصفائحية فيوجد جيزان طولية وعرضية تحمل الجائز الشبكي أو الصفائحي

الدرابزين Parapet

تشكل الدرابزينات سوراً فاصلاً للجسر وهي أما أن تكون خشبية أو معدنية أو بيتونية وتنفذ على جوانب الجسر أو الأرصفة وذلك لتوجيه وحماية حركة مرور المشاة والآليات ولمنع تجاوز الجسر أو الحياد عنه .




200 – 250

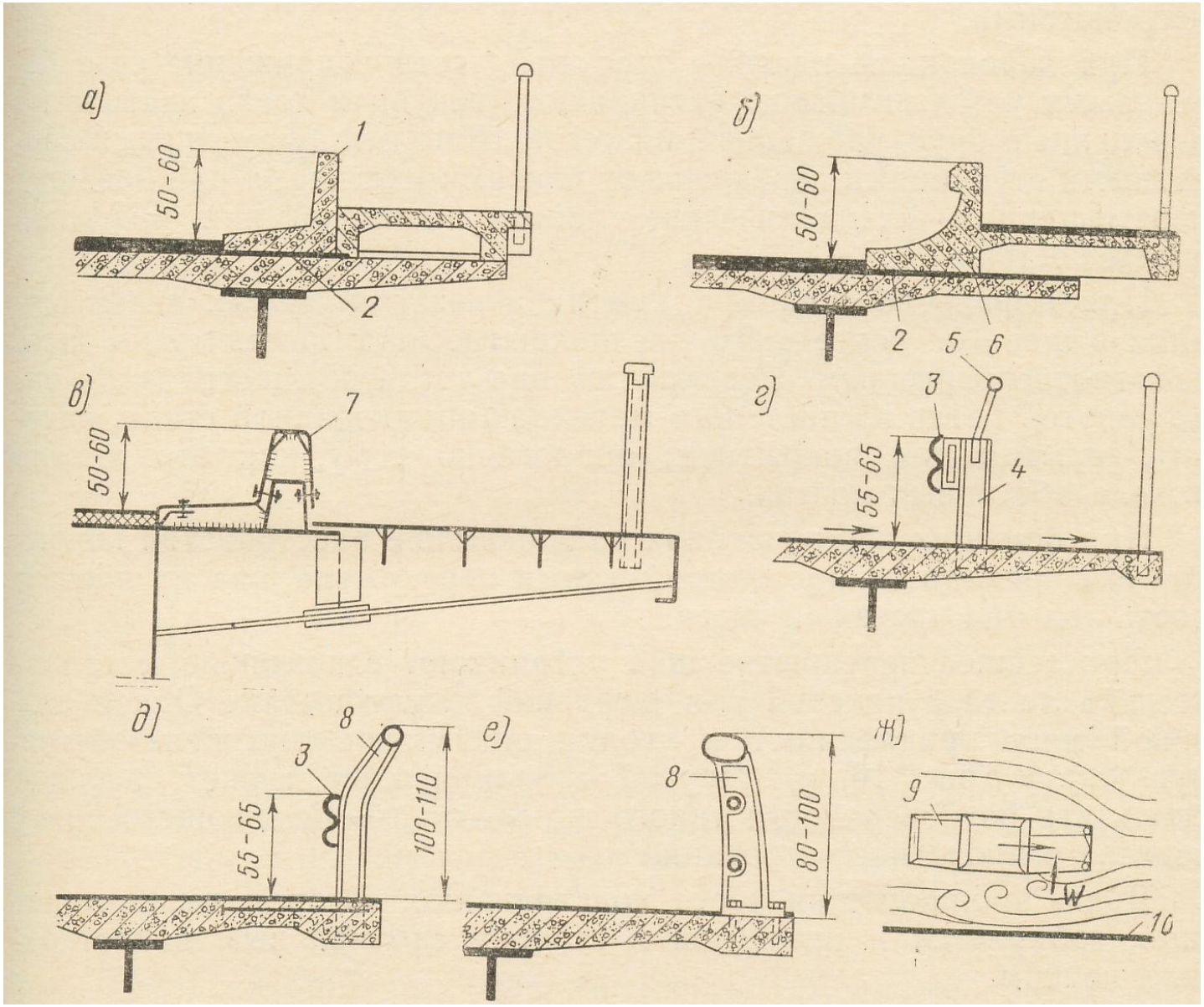

в)
18
82
18
62
18
82
18
298
100
12

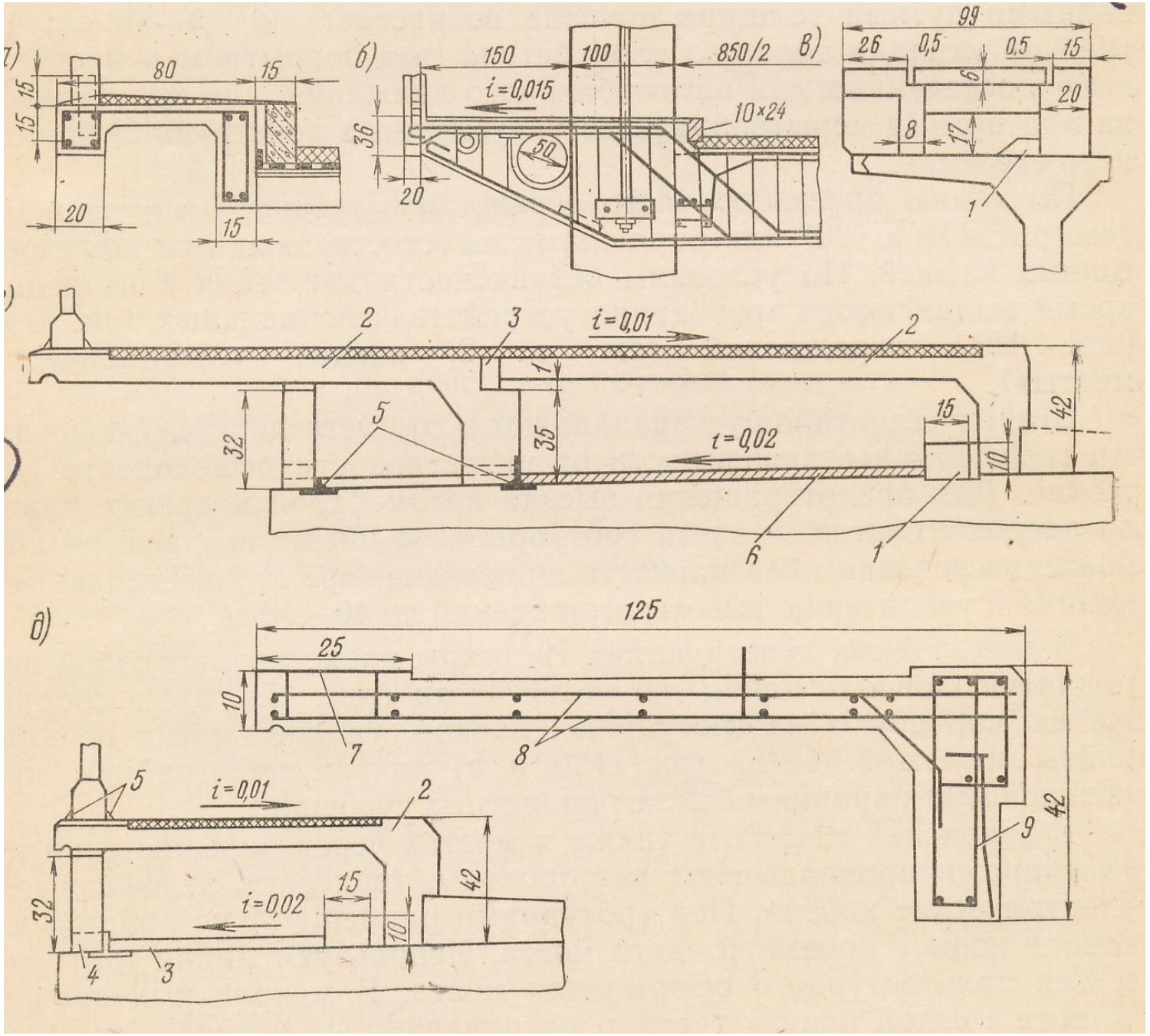
الأطاريف Curb

تصنع الأطاريف من المعدن أو الحجر أو البيتون أو الإسفلت أو الخشب وتشكل حداً فاصلاً وموازياً لحدود الجسر وظيفتها توجيه حركة الآليات وحماية الجيزان الشبكية للجسر والدرابزينات وبقية العناصر الموجودة خارج حدود حارة المرور المخصصة لسير الآليات إضافة لذلك فإن الأطاريف تؤمن حماية كافية للمشاة فوق الأرصفة من خطر التصادم مع الآليات .

الرصيف

أما الأرصفة فهي الأجزاء من الجسر المخصصة لحركة مرور المشاة وتكون عادة أعلى من الجزء المخصص لحركة الآليات (حارة المرور) وذلك لتأمين السلامة لمستخدمي الرصيف .


а)
50-60
1
2
б)
50-60
2
5
6
в)
50-60
7
г)
3
55-65
4
д)
8
3
55-65
100-110
е)
8
80-100
ж)
9
W
10


г)
80
15
15
15
20
15
б)
150
100
850/2
i=0,015
10×24
36
50
20
в)
99
26
0,5
0,5
15
6
20
8
17
1
2
3
i=0,01
2
1
5
32
35
15
42
i=0,02
10
6
1
д)
125
25
10
7
8
5
i=0,01
2
42
9
32
i=0,02
15
10
4
3

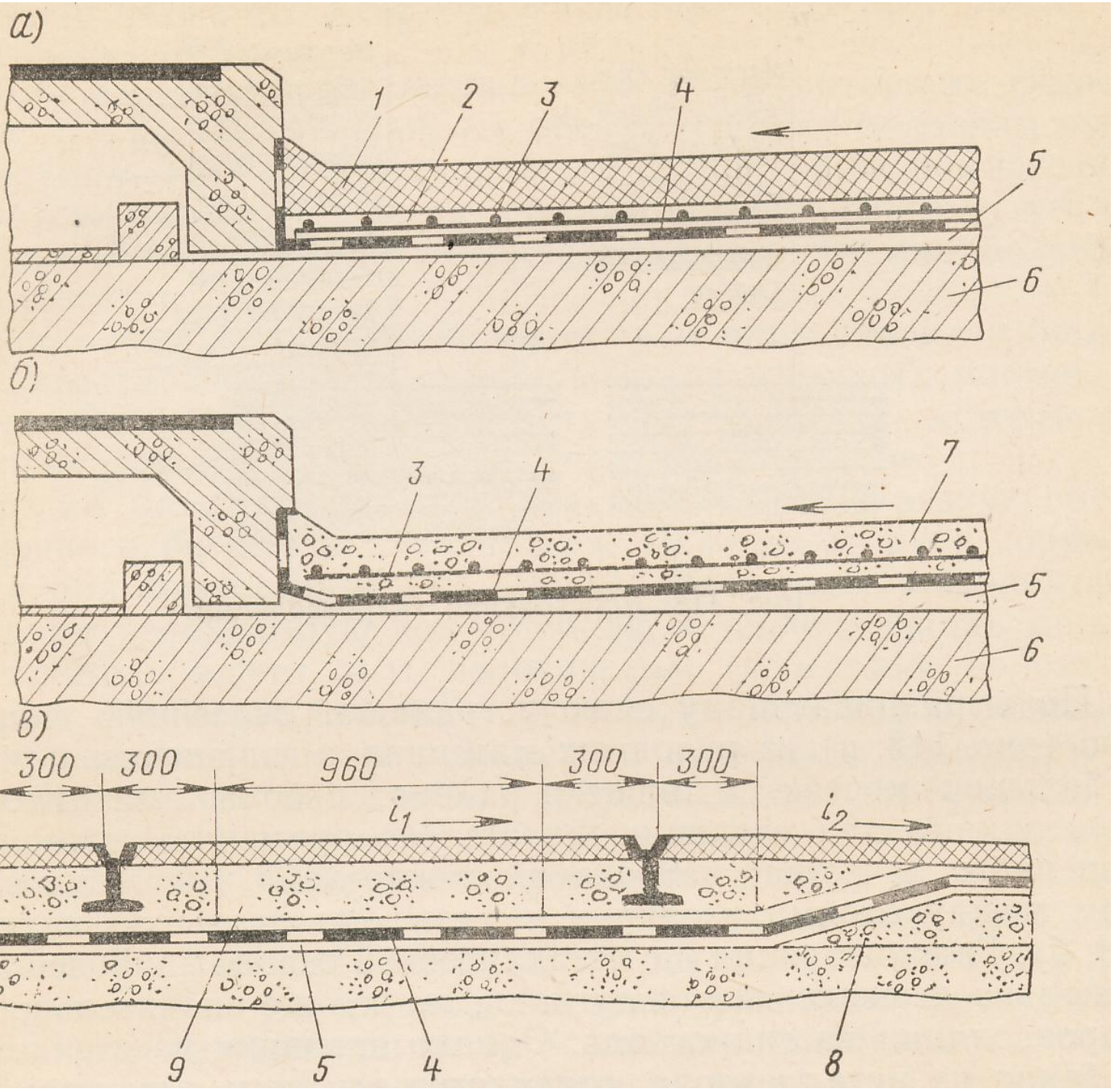
طبقات التغطية Wearing Course

تتوضع مواد طبقات تغطية الجسر العلوية بحيث تؤمن سطوحاً مستوية صقيلة من جهة ومن أجل حماية السطح العلوي لبلاطة الجسر من تأثير حركة المرور والعوامل المناخية والتأثيرات الكيميائية من جهة أخرى .

يمكن أن تصب طبقات التغطية البيتونية بشكل متكامل مع البلاطة الإنشائية ويمكن أن تصب بشكل مستقل فوق البلاطة المصبوبة سابقاً وتشكل طبقة تغطية مستقلة .

وتتوضع طبقة التغطية الإسفلتية فوق البلاطة المسلحة للجسر ويجب الانتباه لوضع طبقة مانعة للرطوبة بين طبقة التغطية الإسفلتية والبيتون إذا كان من المتوقع إن تستمر البلاطة في الخدمة فترة طويلة من الزمن .

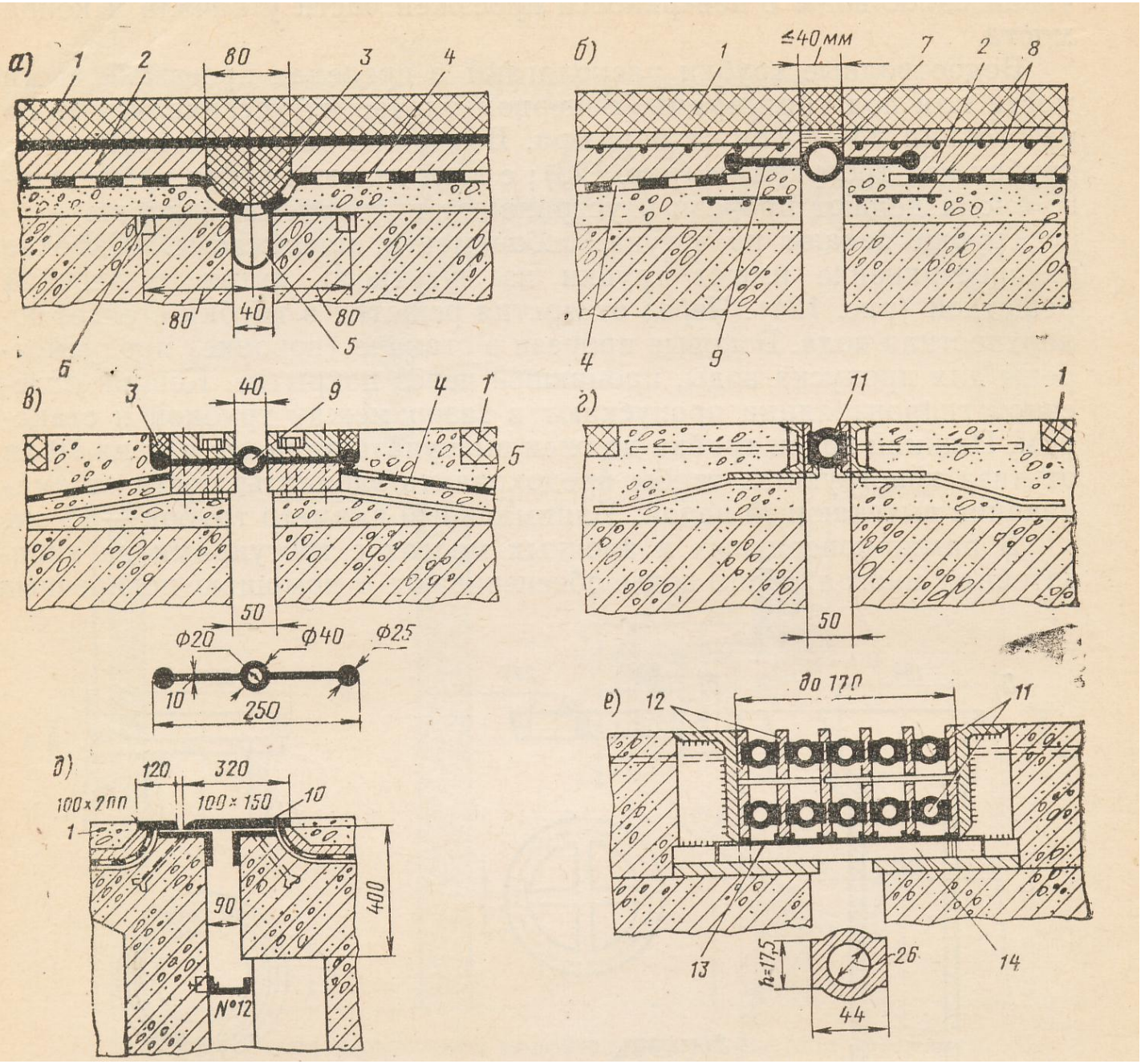
أما التغطية الحجرية والأجرية فقد توقف استخدامها منذ فترة طويلة من الزمن إلا في الحالات النادرة وذات الأغراض الجمالية

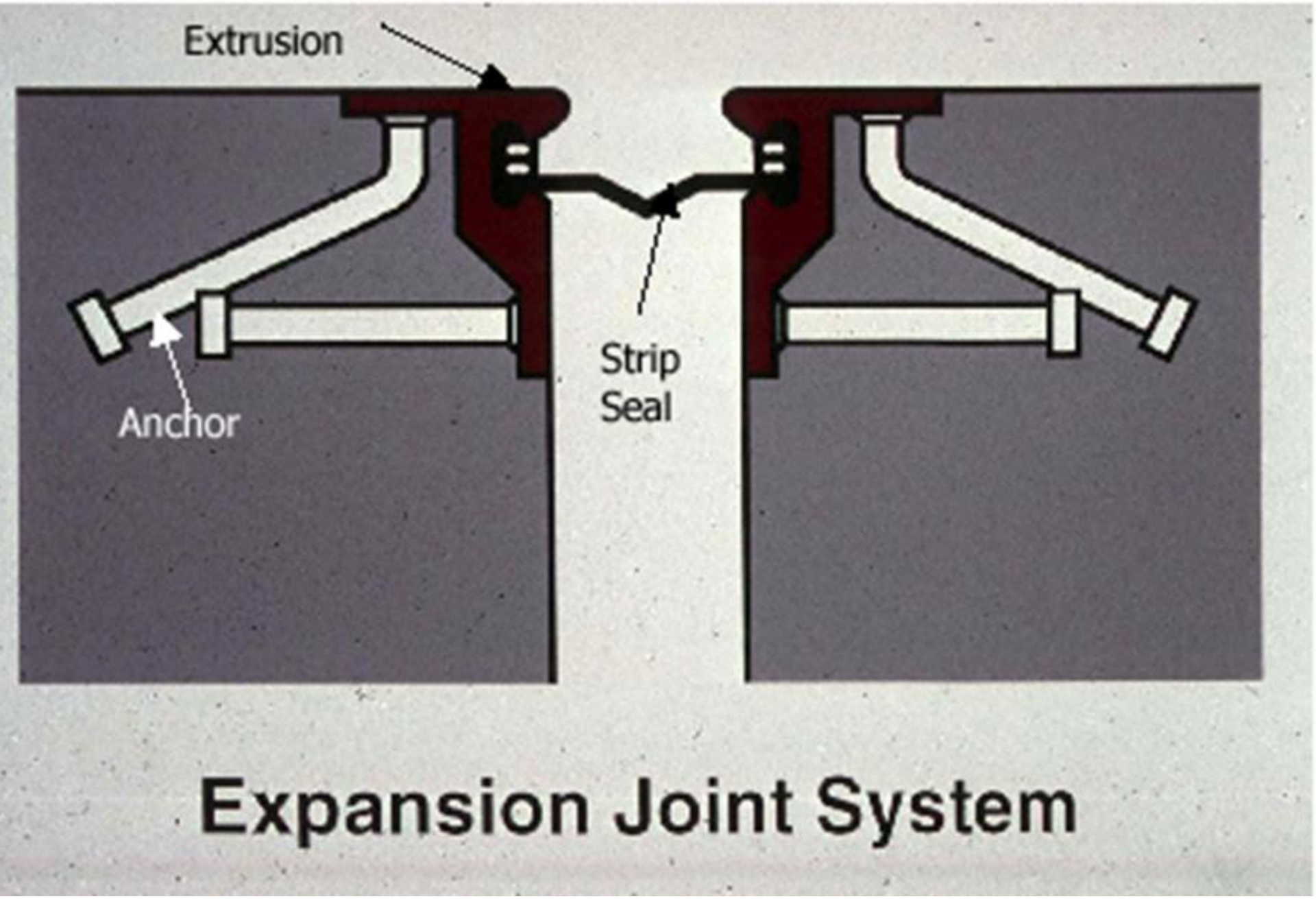

а)
1
2
3
4
5
6
б)
3
4
7
5
6
в)
300
300
960
300
300
i_1
i_2
9
5
4
8

فواصل التمدد

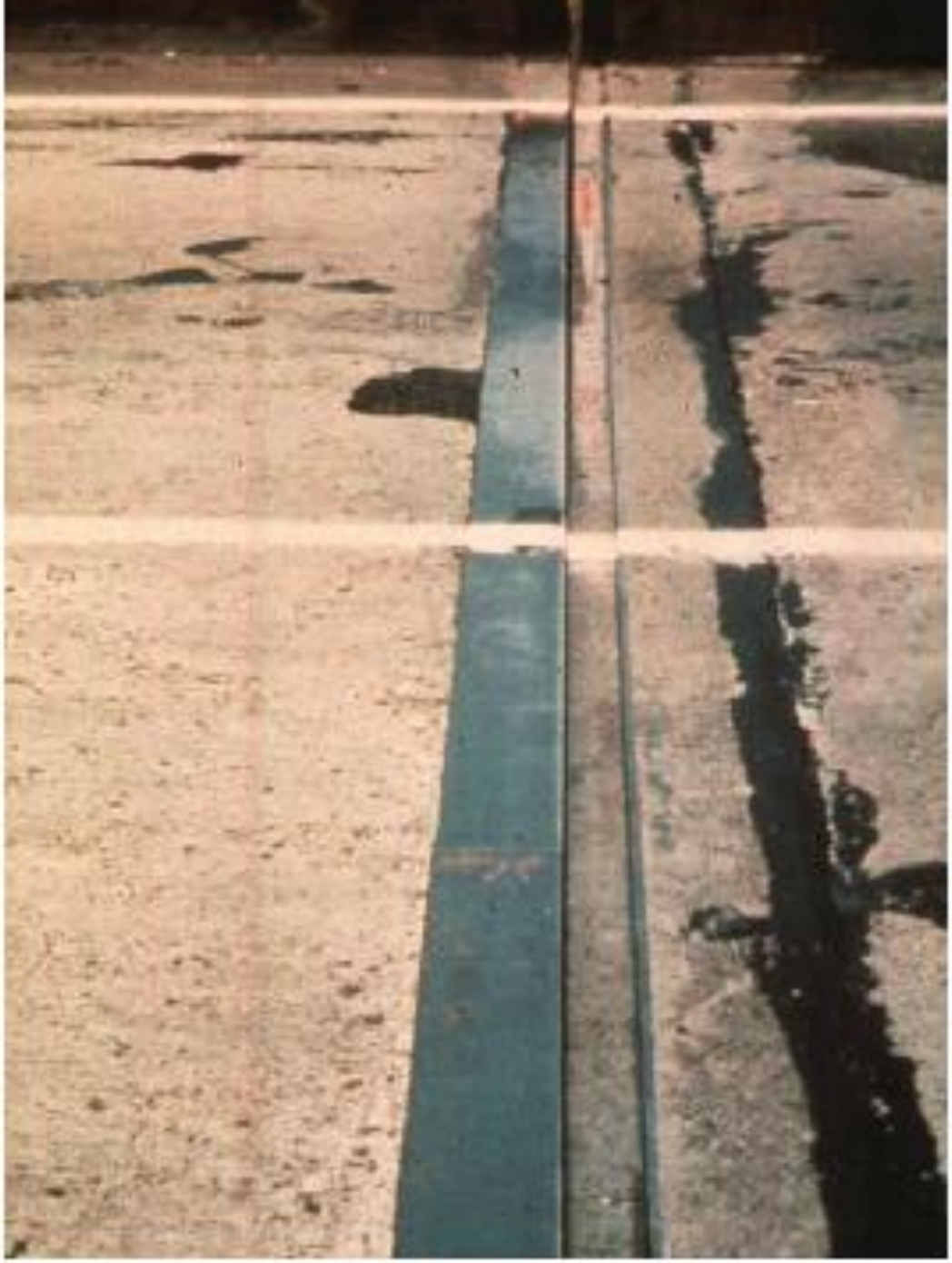
Expansion Joint

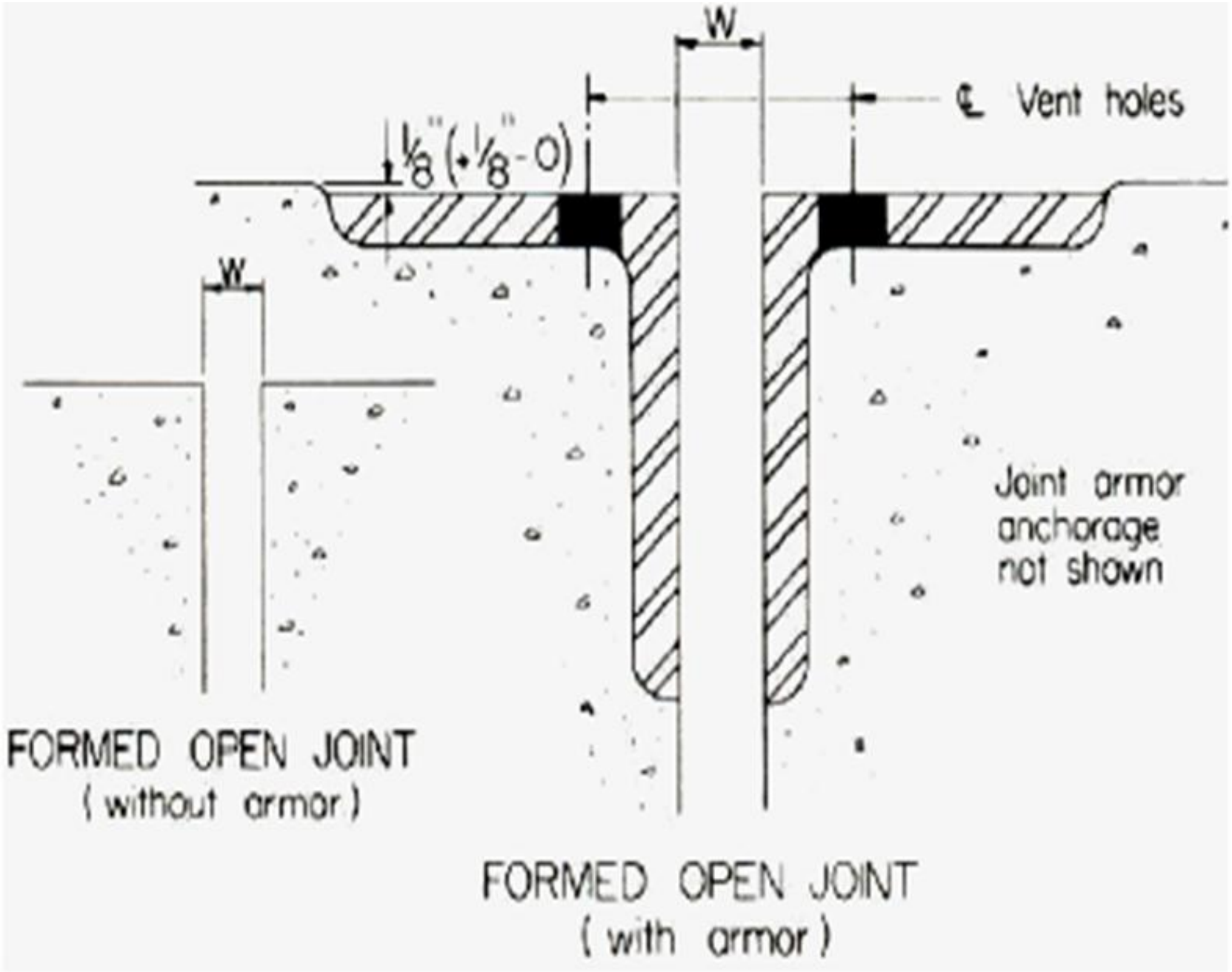
يعتبر جهاز الوصل الموجود في سطح القسم العلوي من الجسر من أكثر الأجزاء أهمية في بلاطة الجسر ويجب الاهتمام به ولكن للأسف في كثير من الأحيان نتغاضى عنه ولانعطيه الأهمية المطلوبة . ويتم تصميم وصلات الجسر لتأمين مختلف أنواع الانزياحات الدورانية والانتقالية والعرضانية للقسم العلوي للجسر الناشئة تحت تأثير الحمل الحي والتمدد الحراري والتقلص

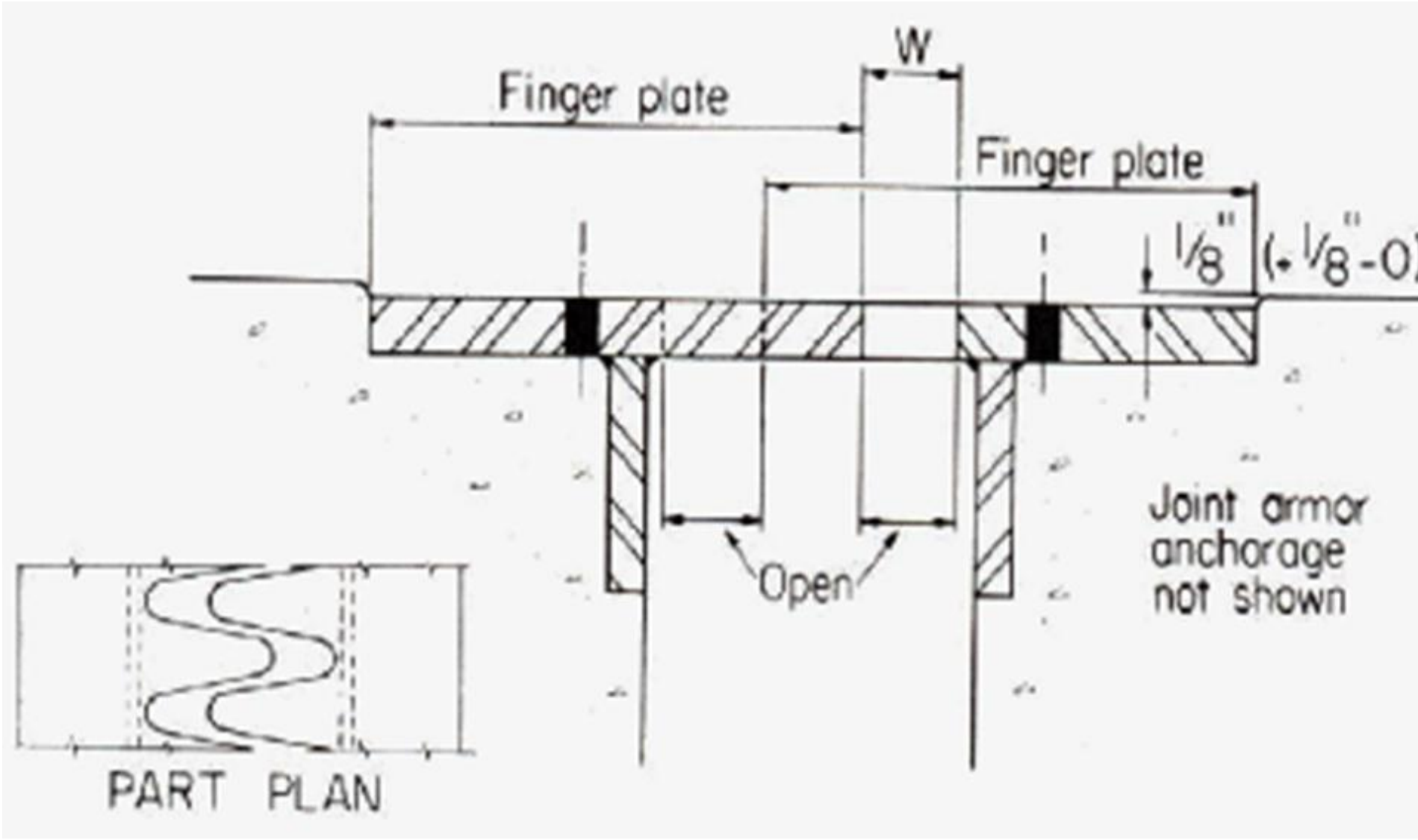

а)
1
2
80
3
4
80
40
80
5
6
б)
≤40 мм
1
7
2
8
4
9
в)
3
40
9
4
1
5
50
Ф20
Ф40
Ф25
10
250
г)
11
1
50
д)
120
320
100×200
100×150
10
1
90
400
№12
е)
до 170
12
11
13
14
h=17,5
26
44



Expansion Joint System




W
℄ Vent holes
1/8" (+1/8" - 0)
W
Joint armor
anchorage
not shown
FORMED OPEN JOINT
(without armor)
FORMED OPEN JOINT
(with armor)


W
Finger plate
Finger plate
1/8"
(+ 1/8"-0)
Open
Joint armor
anchorage
not shown
PART PLAN

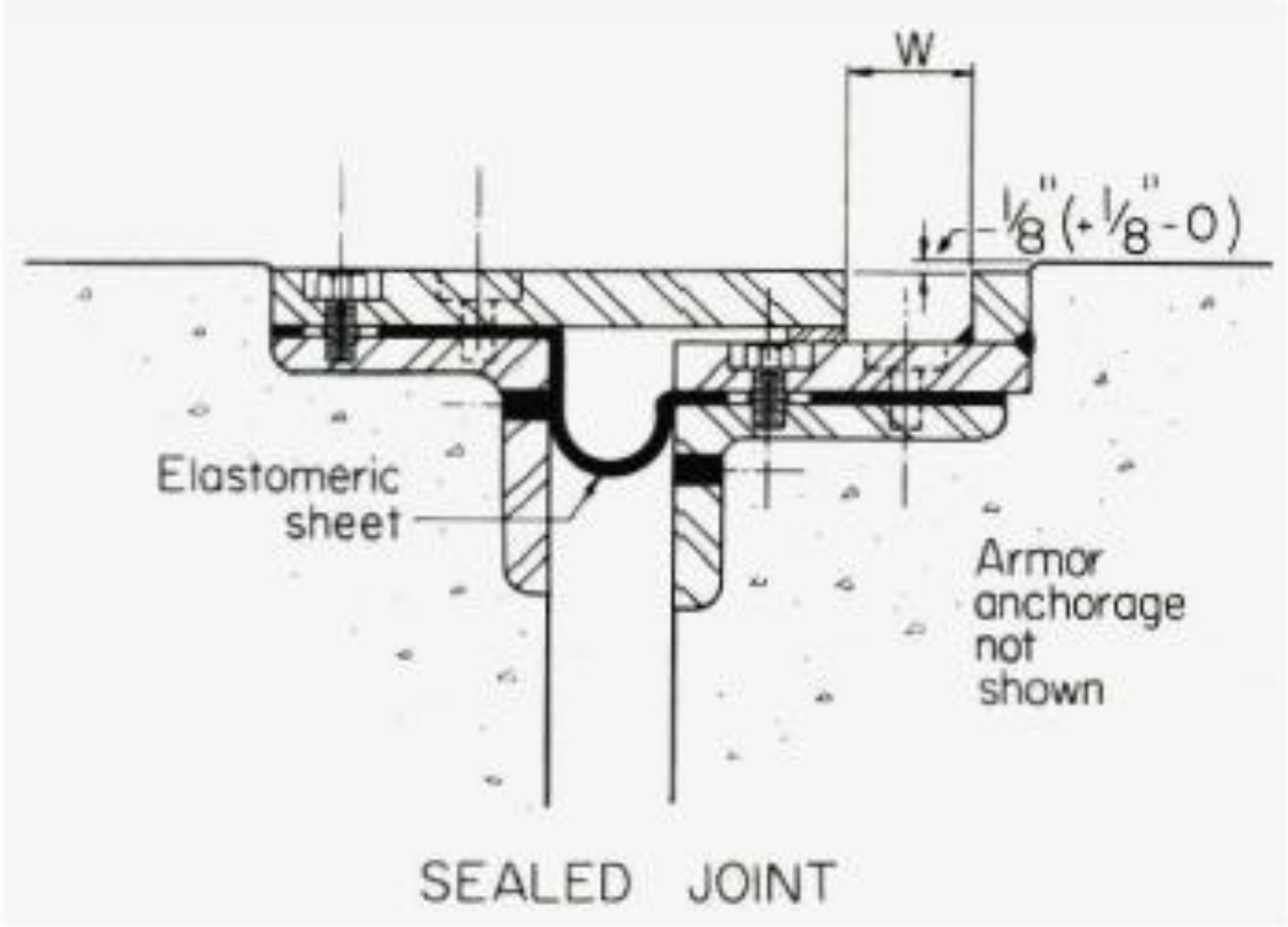


Figure 5.4.7 Cross Section of a Sliding Plate Joint

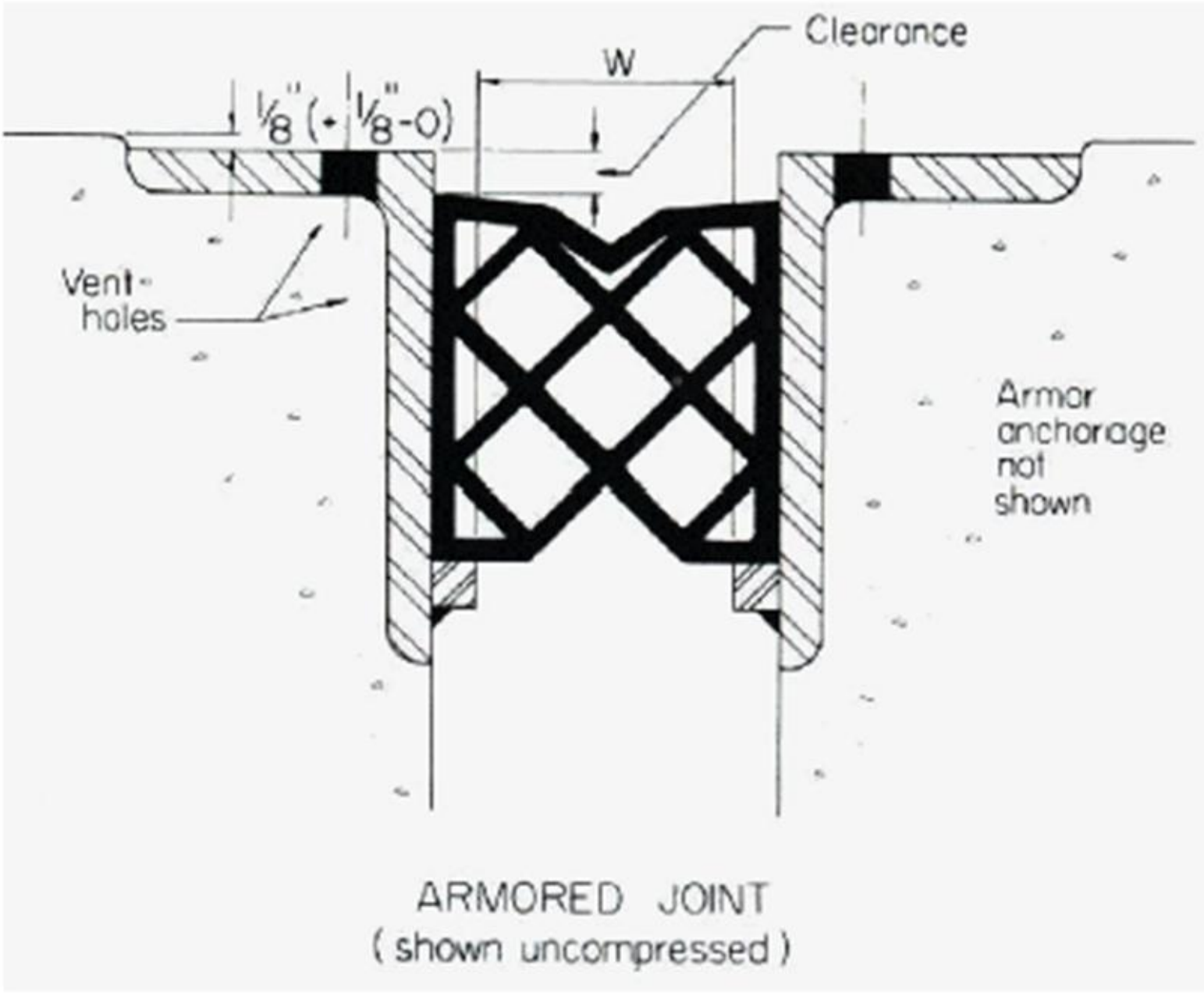


Figure 5.4.6 Cross Section of a Compression Seal with Steel Angle Armoring

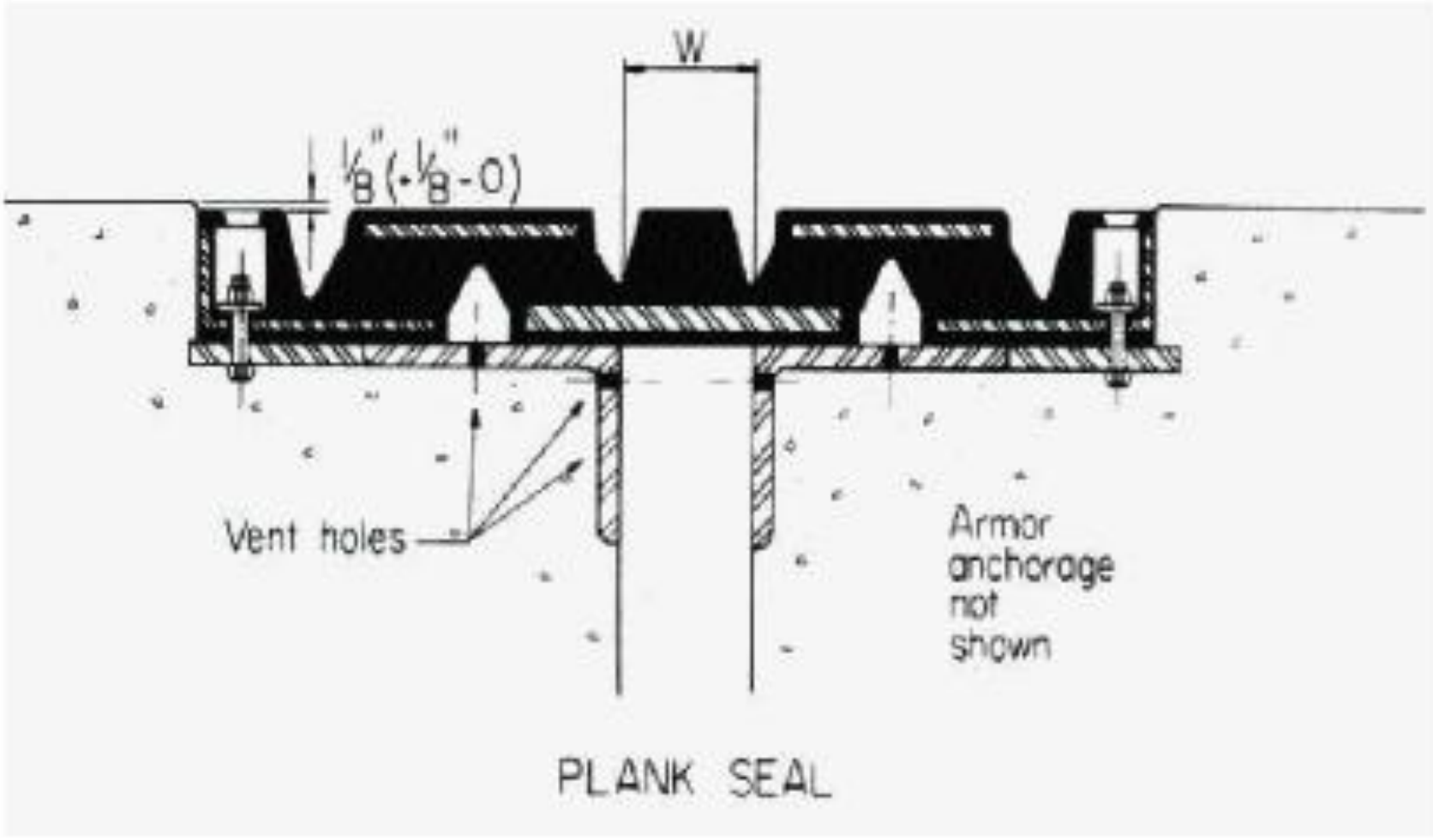


Figure 5.4.8 Plank Seal

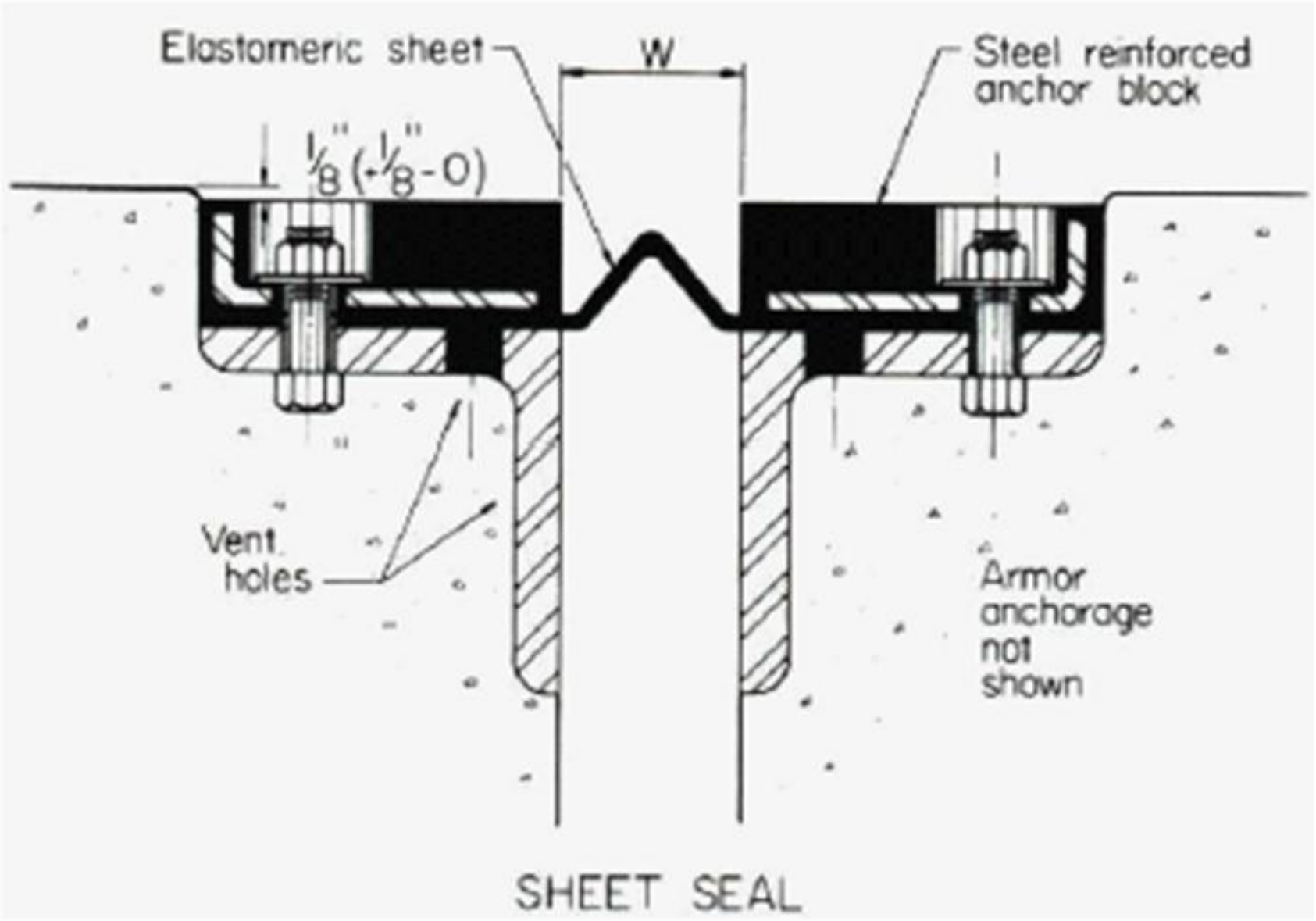


Figure 5.4.9 Sheet Seal

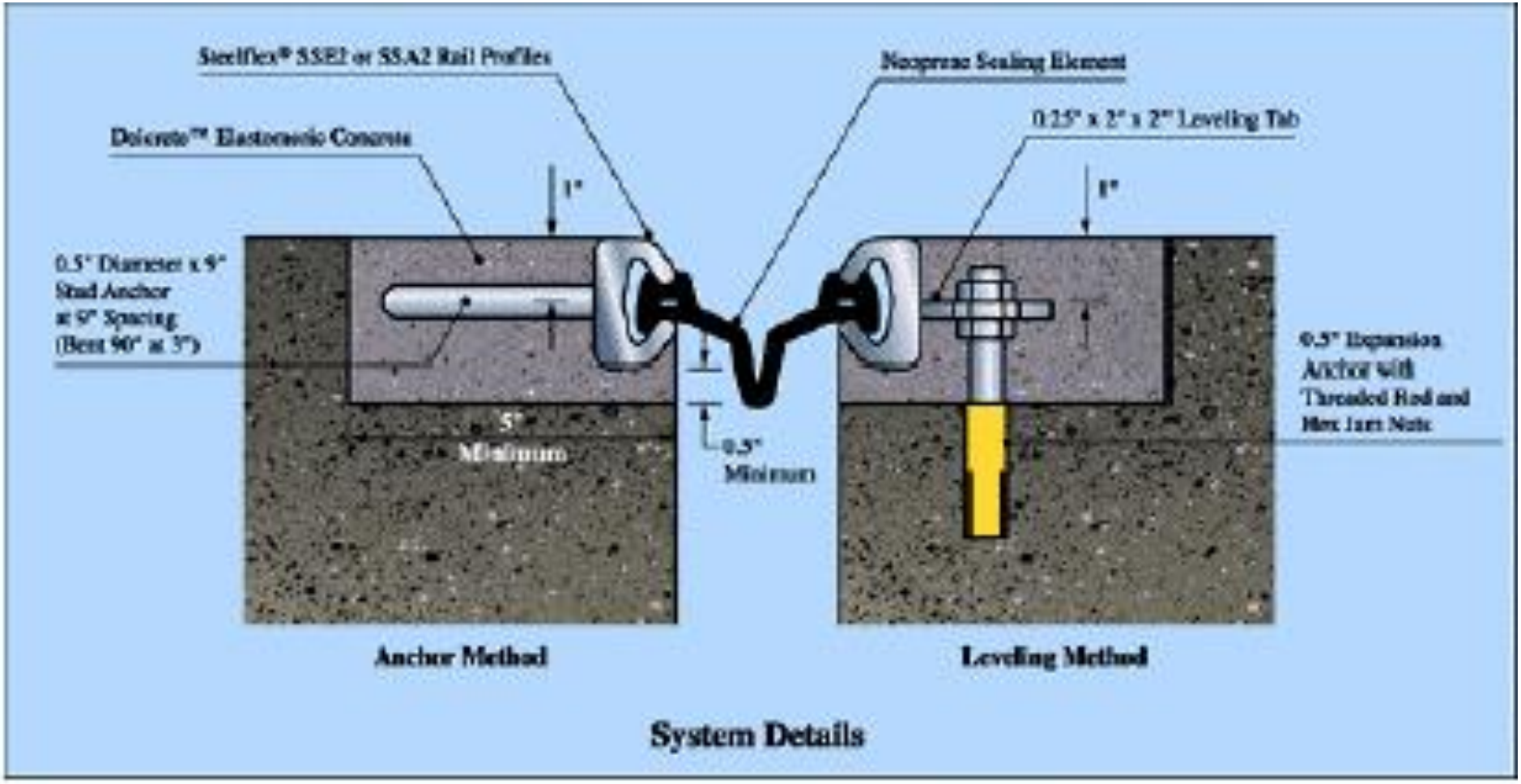


Figure 5.4.10 Strip Seal (Drawing Courtesy of the D.S. Brown Co.)

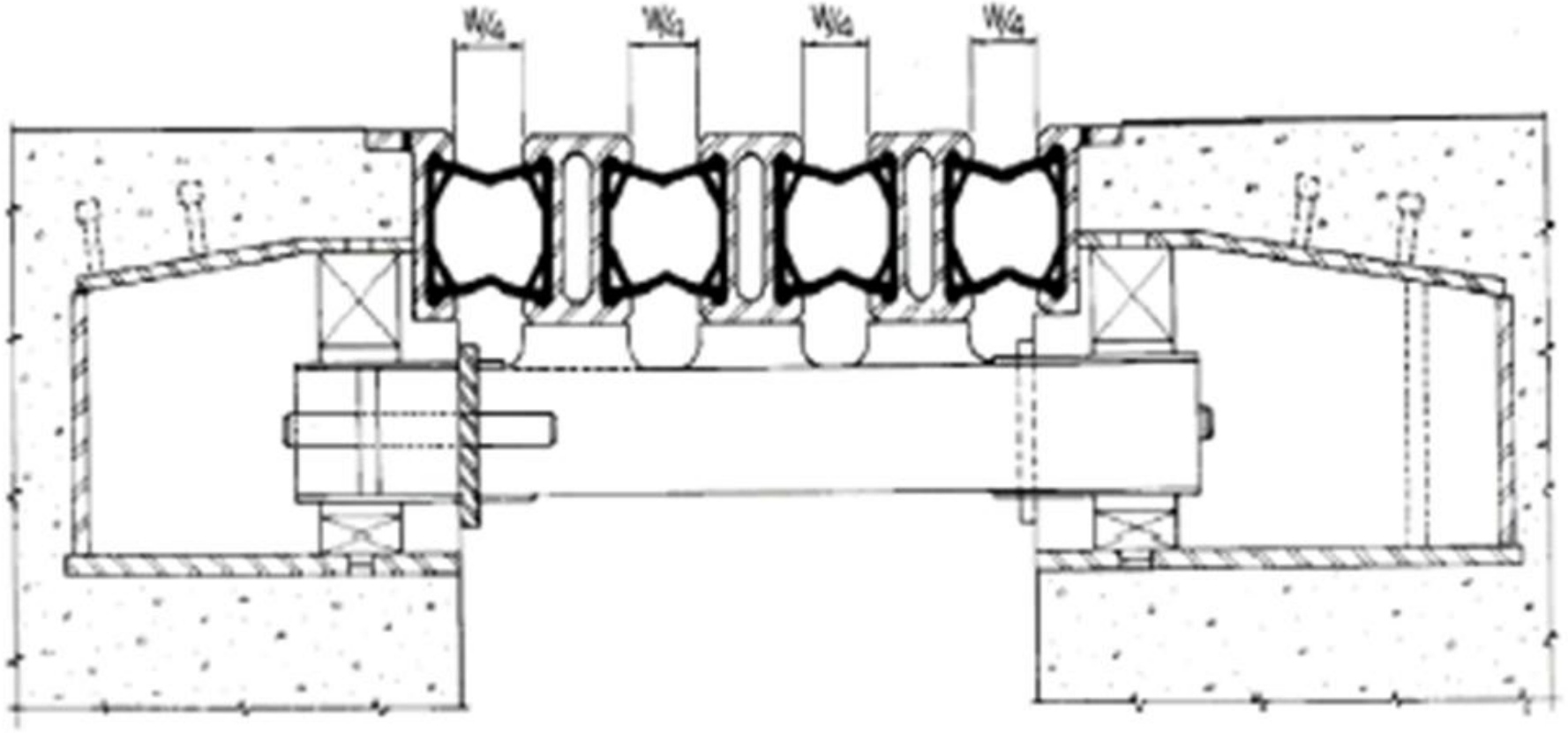


Figure 5.4.11 Schematic Cross Section of a Modular Elastomeric Seal

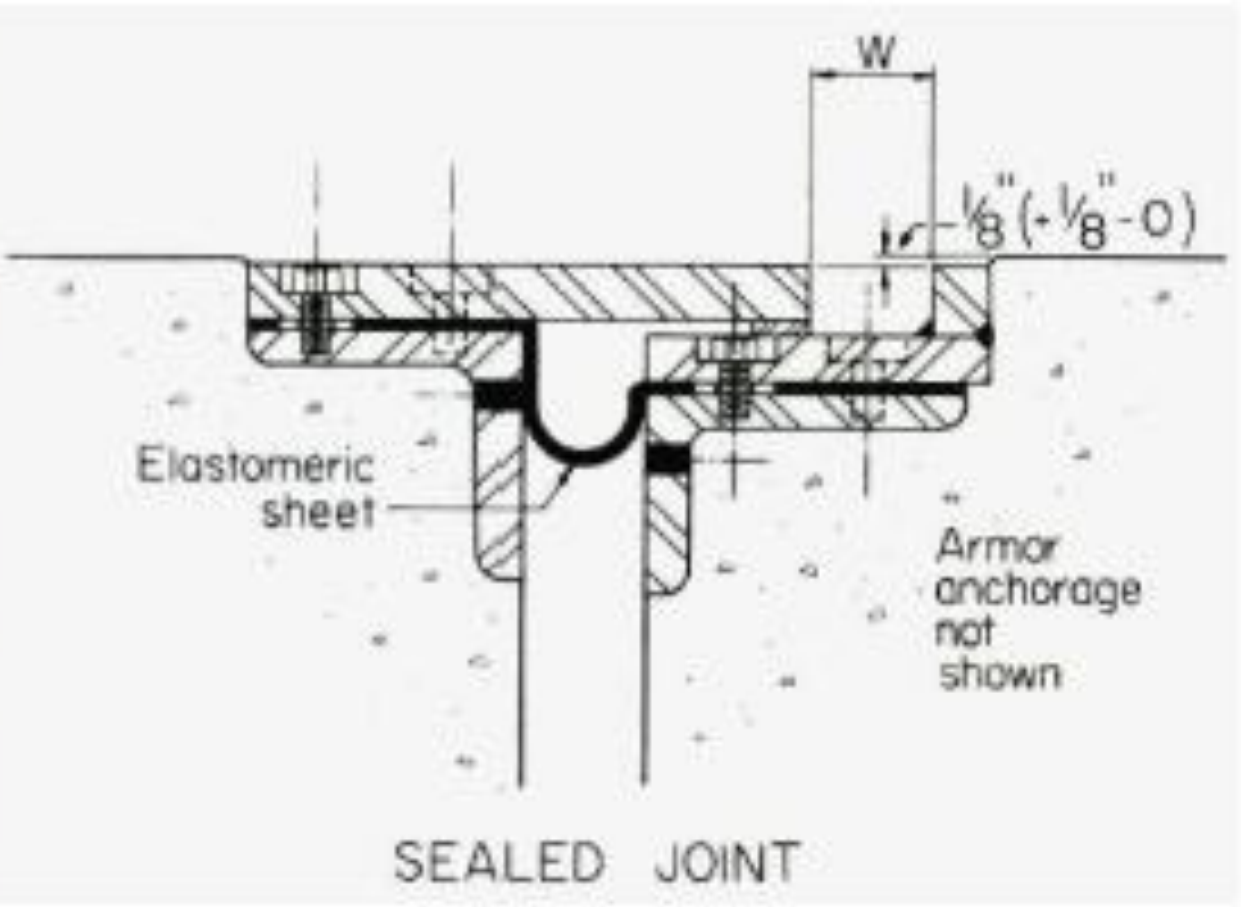


Figure 5.4.12 Asphaltic Expansion Joint

Drainage System نظام التصريف

إن مهمة نظام التصريف هو نقل المياه عن بلاطة الجسر العلوية . حيث يقوم أنبوب الصرف السطحي **sub-surfacing drain** بنقل المياه المتجمعة على السطح وفي أعلى الطبقة العازلة للماء . أما قناة التصريف **drainage channels** فتملأ بالصخور المكسرة حيث تقوم بتجميع ونقل المياه إلى أنبوب الصرف وفي الأماكن التي يوجد فيها حركة مرور يمكن استخدام الحجارة مع رابط الإيبوكسي

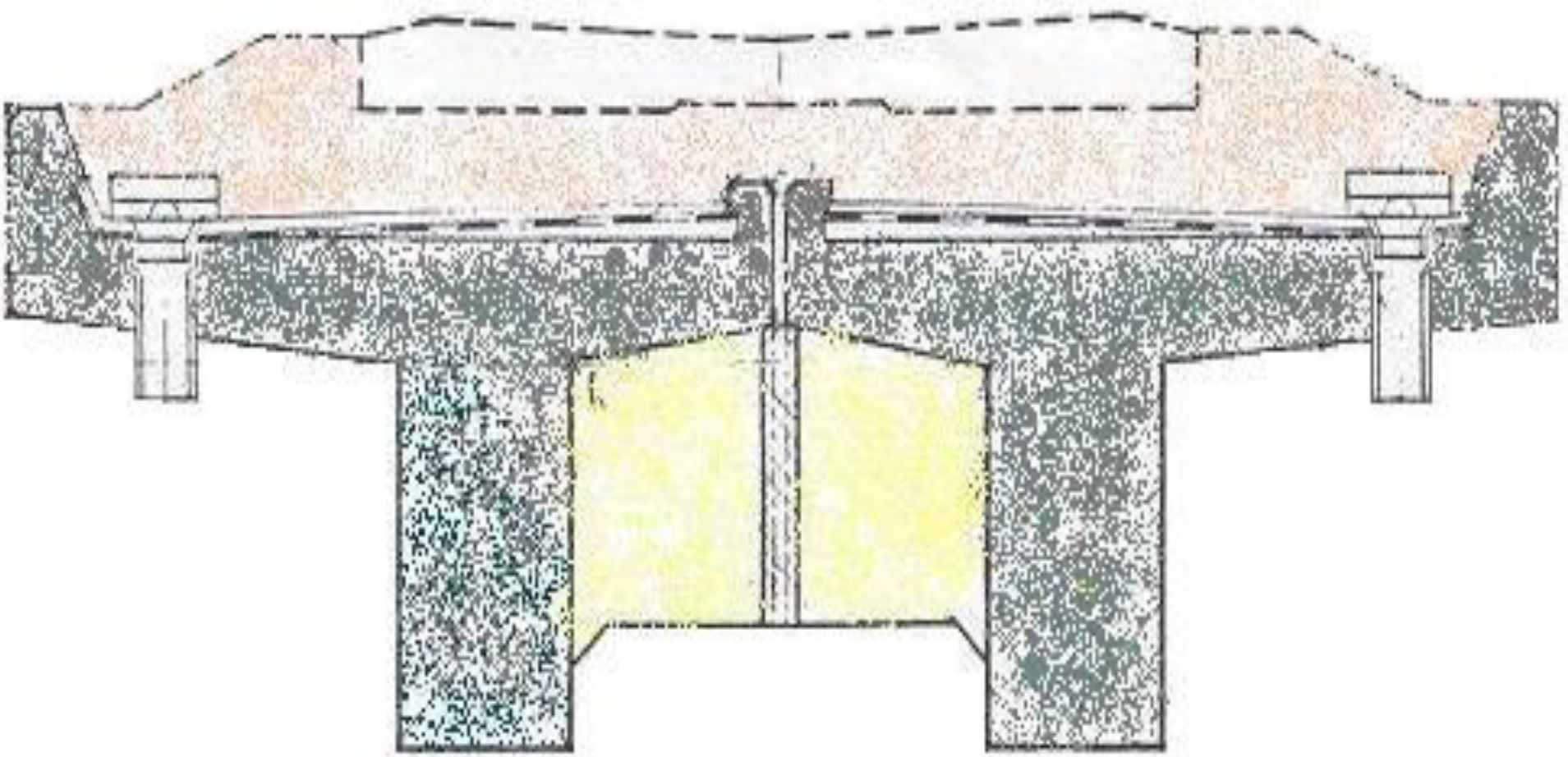


Figure 5.4.13 Bridge Deck Inlet

Figure 5.4.14 Downspout Pipe and Cleanout Plug

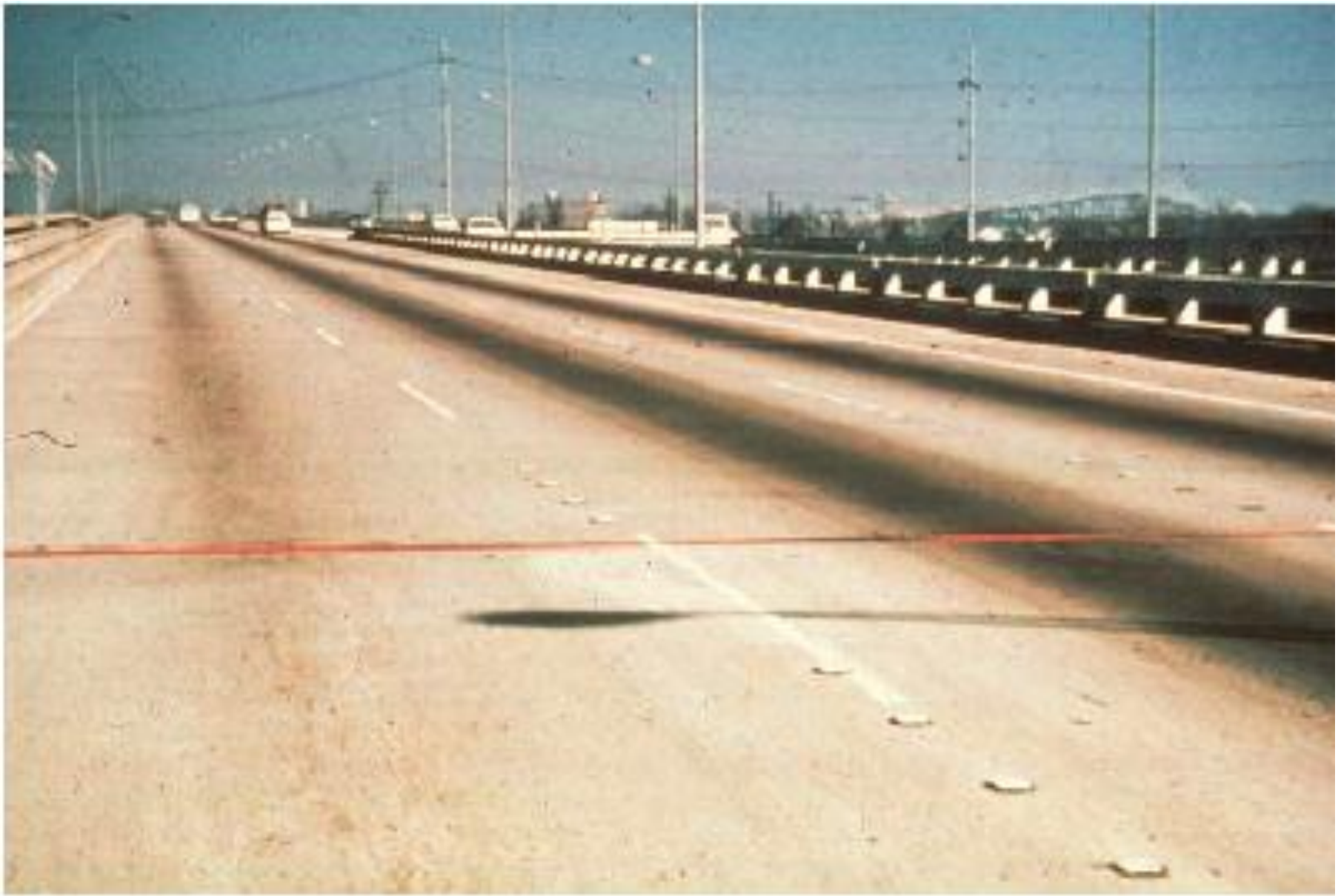
بلاط حارة المرور Deck

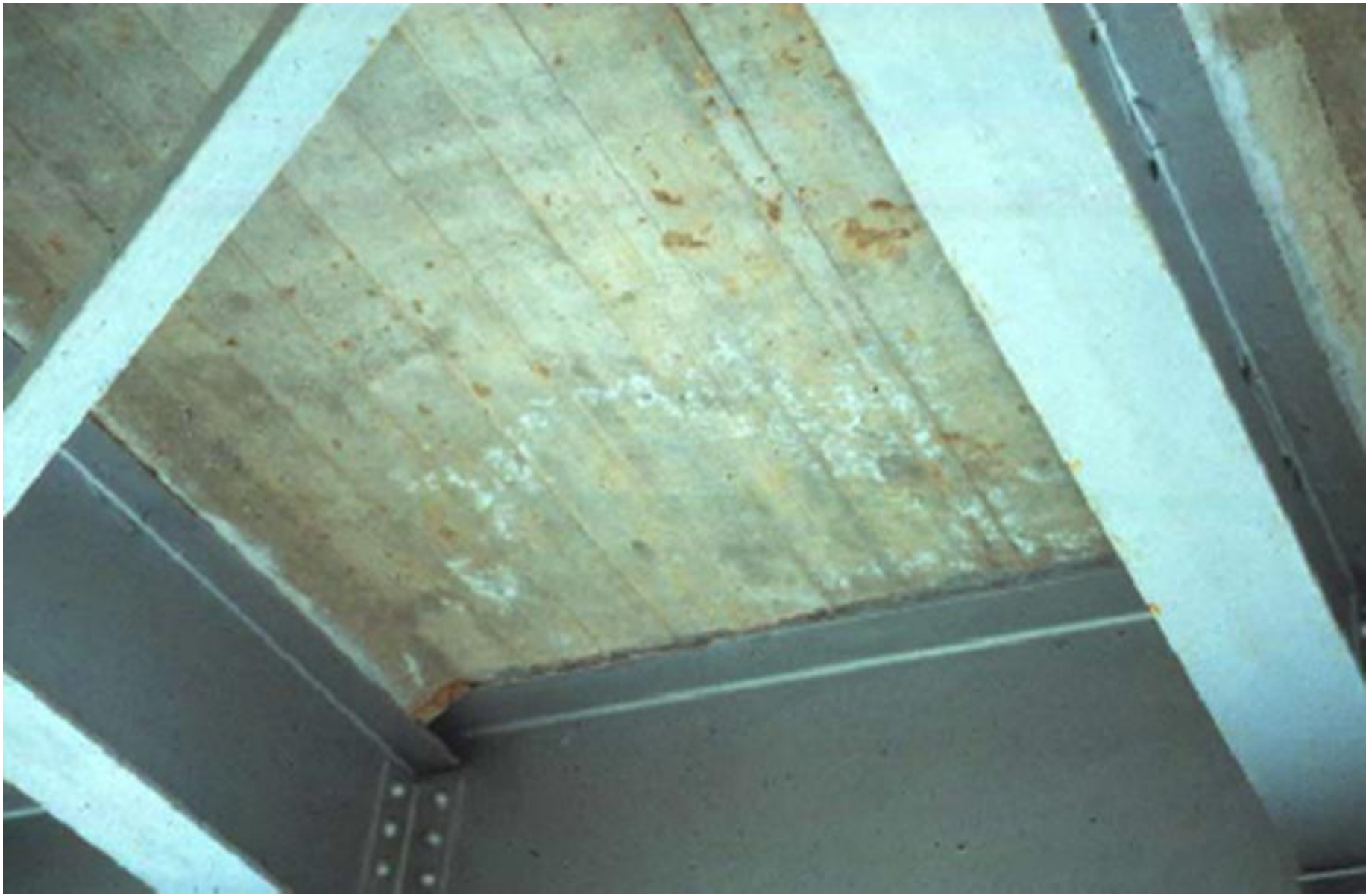
إن البلاطة هي الجزء من القسم العلوي الذي يكون على تماس مباشر مع الحمولات المتحركة . ويمكن أن تصنع من عدة مواد ولكن غالباً ما تكون من البيتون المسلح . ويمكن إيجاد البلاطات البيتونية في الجيزان الصندوقية المغلقة أو المفتوحة وتملك معظم البلاطات طبقة تغطية تدخل في حساب الحمولة الدائمة ولكنها لا تعطي متانة (قوة) إنشائية .

وتملك البلاطات البيتونية عادة حديد تسليح بالاتجاه القصير للفتحة والذي يكون عادة بين الجيزان الطولية . ولكن الطبقة العلوية من الحديد قد تصدأ وتسبب تقشر أو تلف البلاطة . وتظهر هذه المشكلة عادة بسبب الاستخدام الزائد للأملاح المذيبة للجليد مع وجود طبقة تغطية غير كافية لحديد التسليح .

أما الجسور ذات البلاطات البيتونية المتصلة مباشرة مع جيزان عرضية دون وجود جيزان طولية فتملك حديد تسليح بالاتجاه الطولي . وإذا كانت البلاطة مستمرة فوق جيزان عرضية أو ركائز وسطية فيوجد كمية كبيرة من الحديد بالقرب من السطح العلوي فوق المساند

بلاط حارة المرور





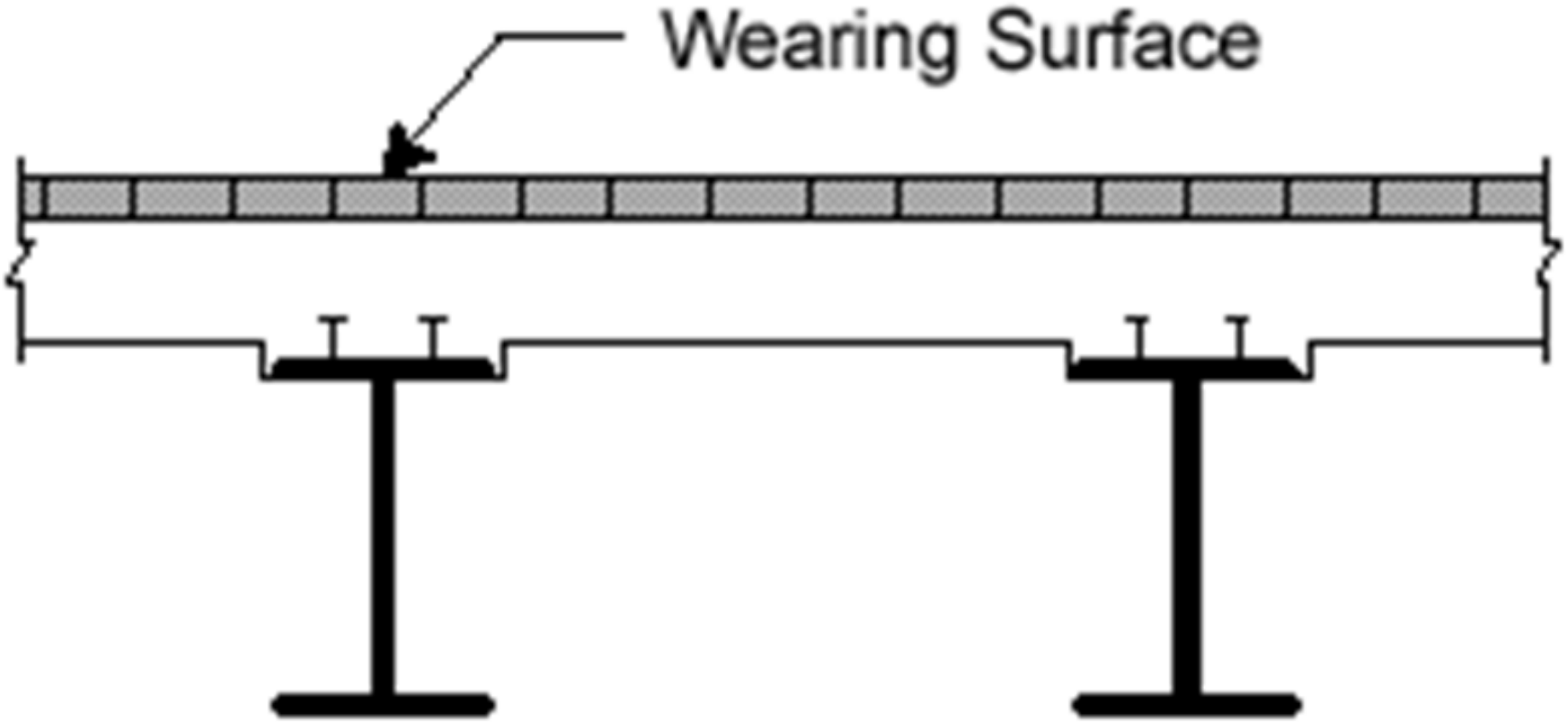

Wearing Surface

Figure P.2.30 Concrete Deck

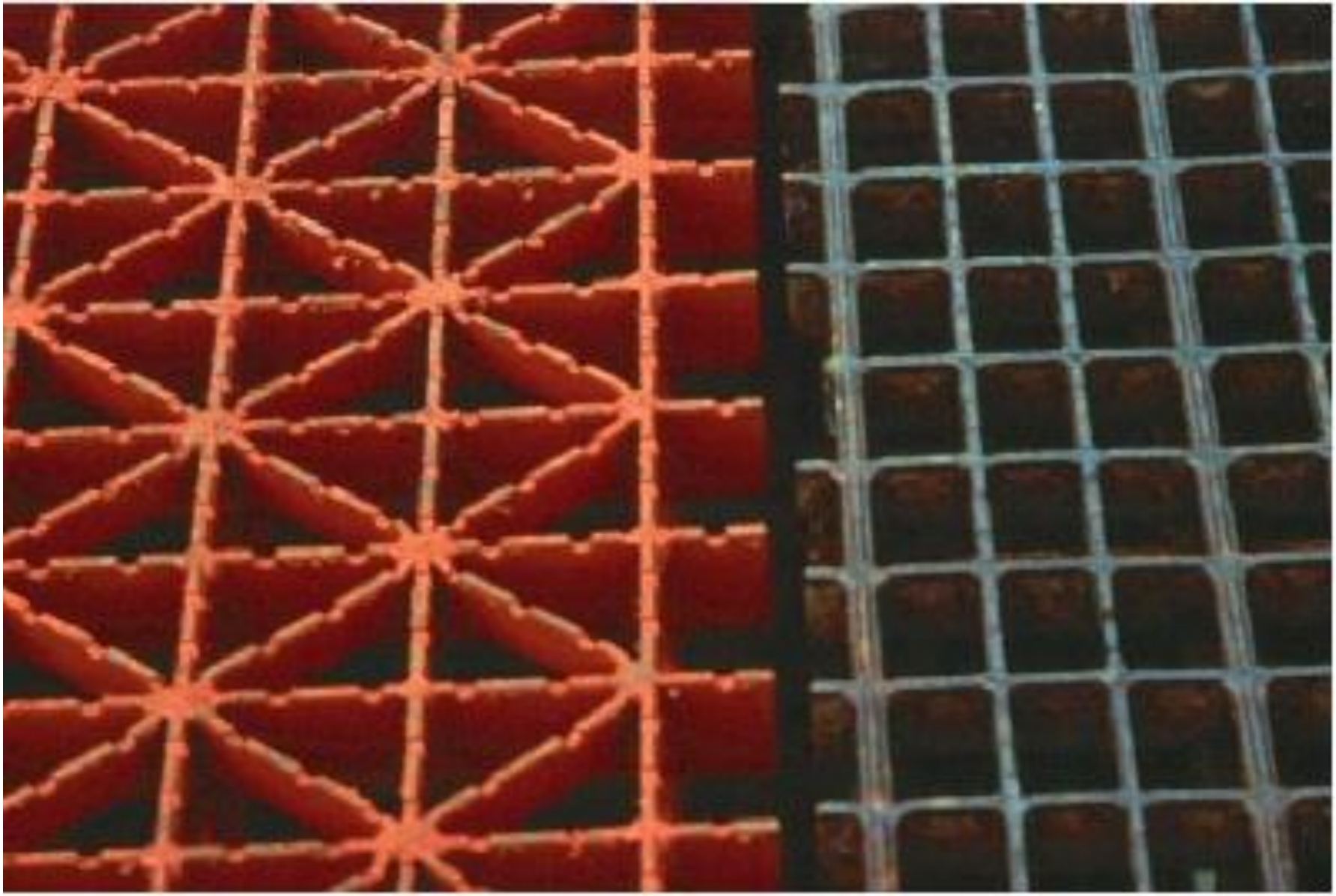


Figure P.2.31 Steel Grid Deck

الجيزان الطولية الرئيسية

تقوم عناصر الاستناد الرئيسية بنقل كامل الحمولات من الجيزان الطولية الرئيسية إلى المساند عند الركائز الطرفية أو الوسطية . وانهيار إحدى هذه العناصر يؤدي لانهيار كلي للجسر .

وعادة في المنشآت الضخمة فإن نظام البلاطة يتصل مع الجيزان الطولية عند نقاط محددة.

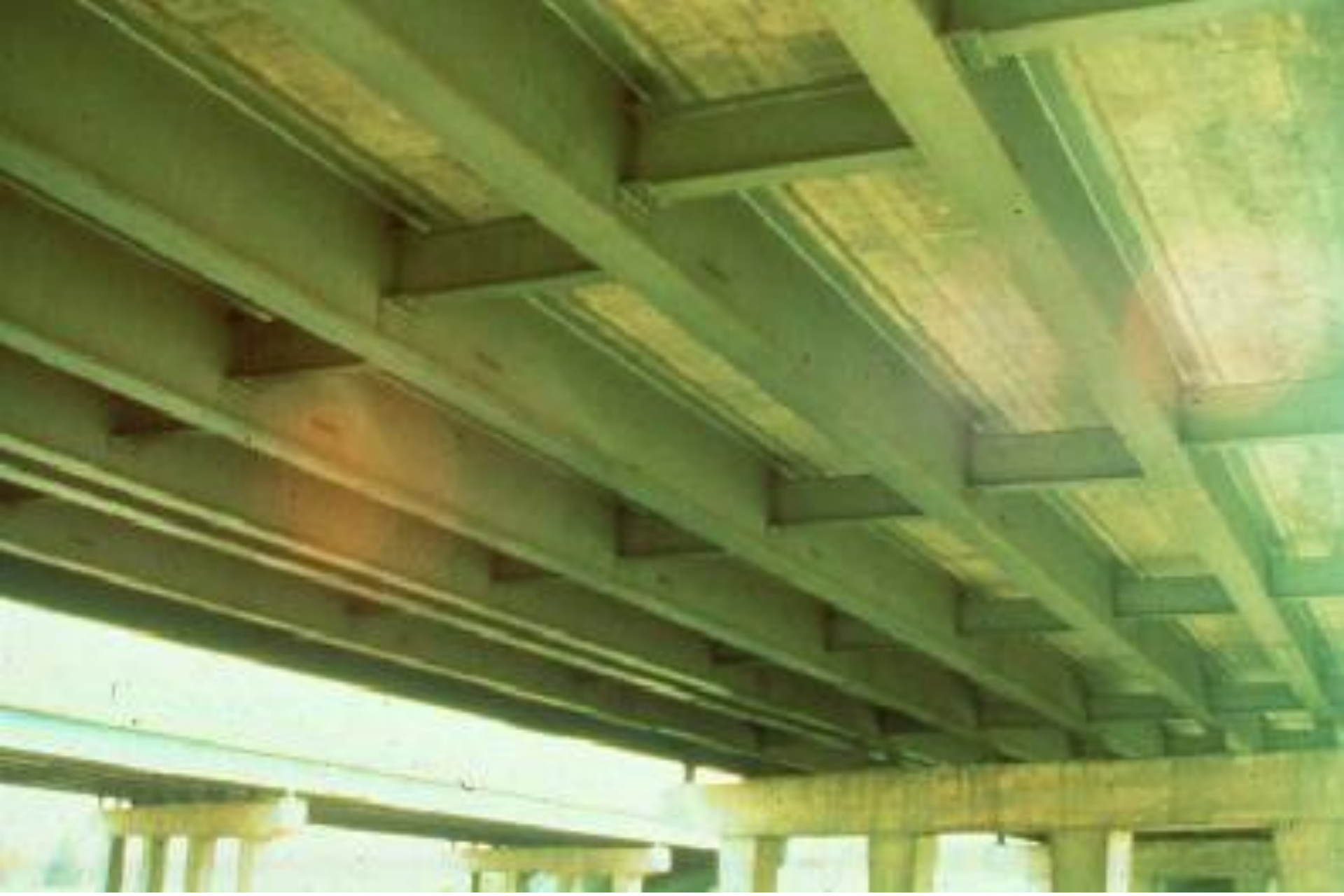
والحمولات المنقولة من هذه النقاط إلى المساند لها طرق مختلفة ففي الجيزان الصفائحية فإن عزم الانعطاف الناتج في الأجنحة يؤدي (في الفتحات البسيطة) إلى ضغط علوي وشد سفلي والقص الذي تتعرض له صفائح الجسر يوضع له صفائح تقوية عمودية للمساعدة في تحمل هذا الجهد .

أما عناصر الاستناد الرئيسية للأنواع الشبكية فهي تعمل بطريقة مشابهة ولكنها تملك أجزاء مختلفة ومستقلة فالانتقال في عناصر الأوتاد العلوية والسفلية سيؤدي لضغط في الأعلى وشد في الأسفل

بينما العناصر المائلة تتحمل القص والعناصر العمودية تؤدي دور صفائح التقوية العمودية في الجيزان الصفائحية .

وتملك الجسورالقوسية عناصر شدادات أو تعليق إلى الجيزان إذا كان القوس أعلى من الطريق . وإذا كان الطريق من الأعلى فإن الأعمدة تقوم بحمل نظام البلاطة .

والجسور المعلقة تعمل بنفس الطريقة مع وجود قضبان تعليق إلى الجيزان العرضية بواسطة كابلات مشدودة .



الجسور العرضية

عناصر التقوية Bracing

كل عناصر الاستناد الرئيسية تملك عناصر ثانوية تدعى عناصر تقوية والتي تعمل على تقليل الأطوال الحرة (غير المسنودة) وتساعد في المحافظة على العناصر في وضع عمودي . ففي الجيزان الشبكية تتضمن هذه العناصر عناصر تقوية المداخل .

وعناصر تقوية مائلة وعناصر تقوية بين الإطارات . والمنشآت ذات مقاطع الجيزان المسحوبة أو المركبة تملك عناصر تقوية عرضية تساعد في استقرار الجائز وتوزيع الحمولات بين الجيزان .

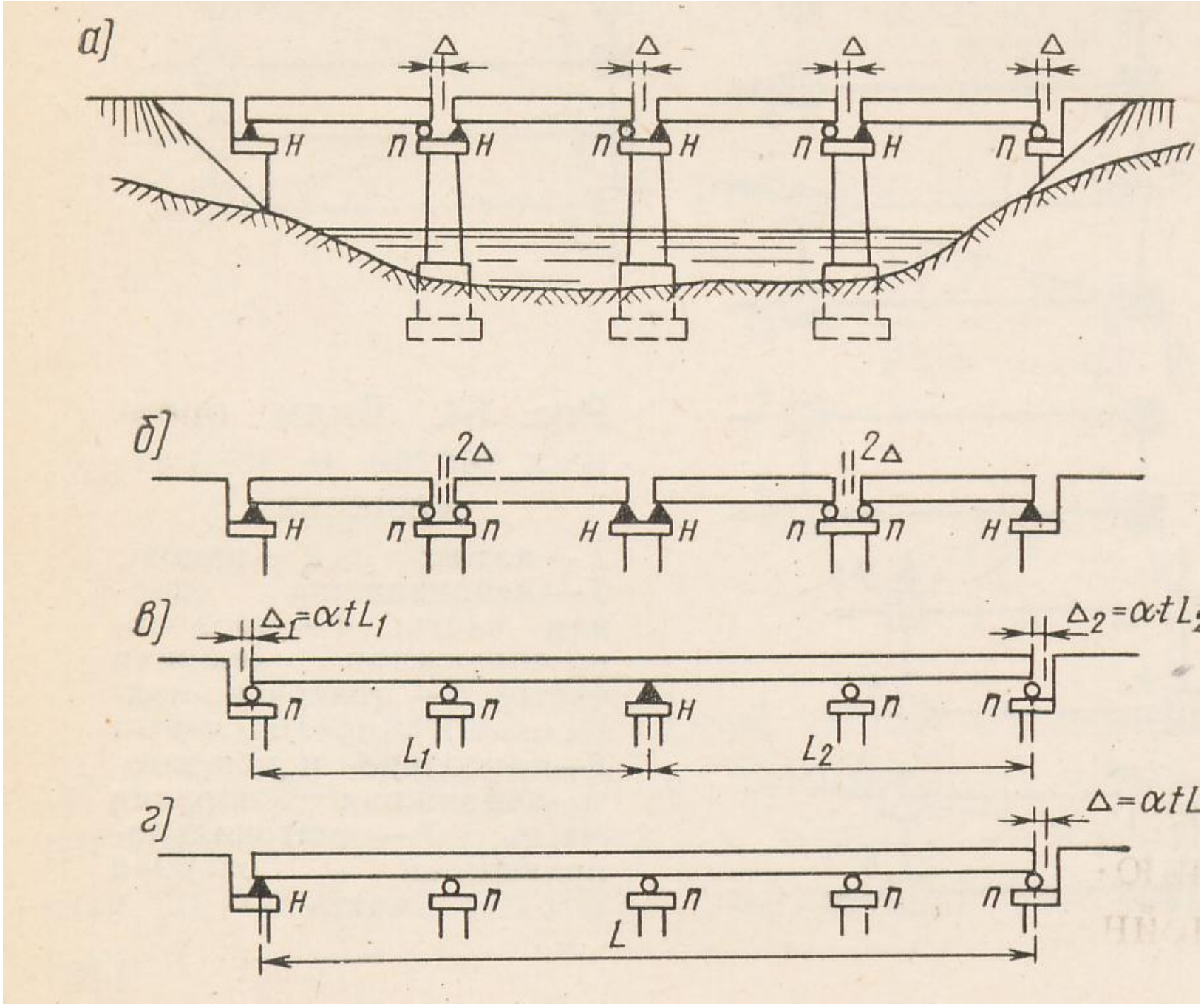
العناصر الثانوية يعني أن هذه العناصر لا تعتبر عناصر رئيسية في تحمل الحمولات والمنشأ لن ينهار مباشرة بسبب انهيار إحدى هذه العناصر . وبالرغم من أن بعض المنشآت تبدو بأنها تؤدي عملها بشكل ملائم مع وجود أضرار أو نقصان في العناصر الثانوية إلا أن الأضرار في هذه العناصر قد تؤدي لانخفاض مقاومة أو قدرة تحمل المنشأ بشكل كامل . وأحياناً فإن العناصر الثانوية قد تحمل حمولات رئيسية في حال انهيار عنصر رئيسي. وهذه الحالة تعرف بالمسار الثانوي للحمولات **Secondary load path** .

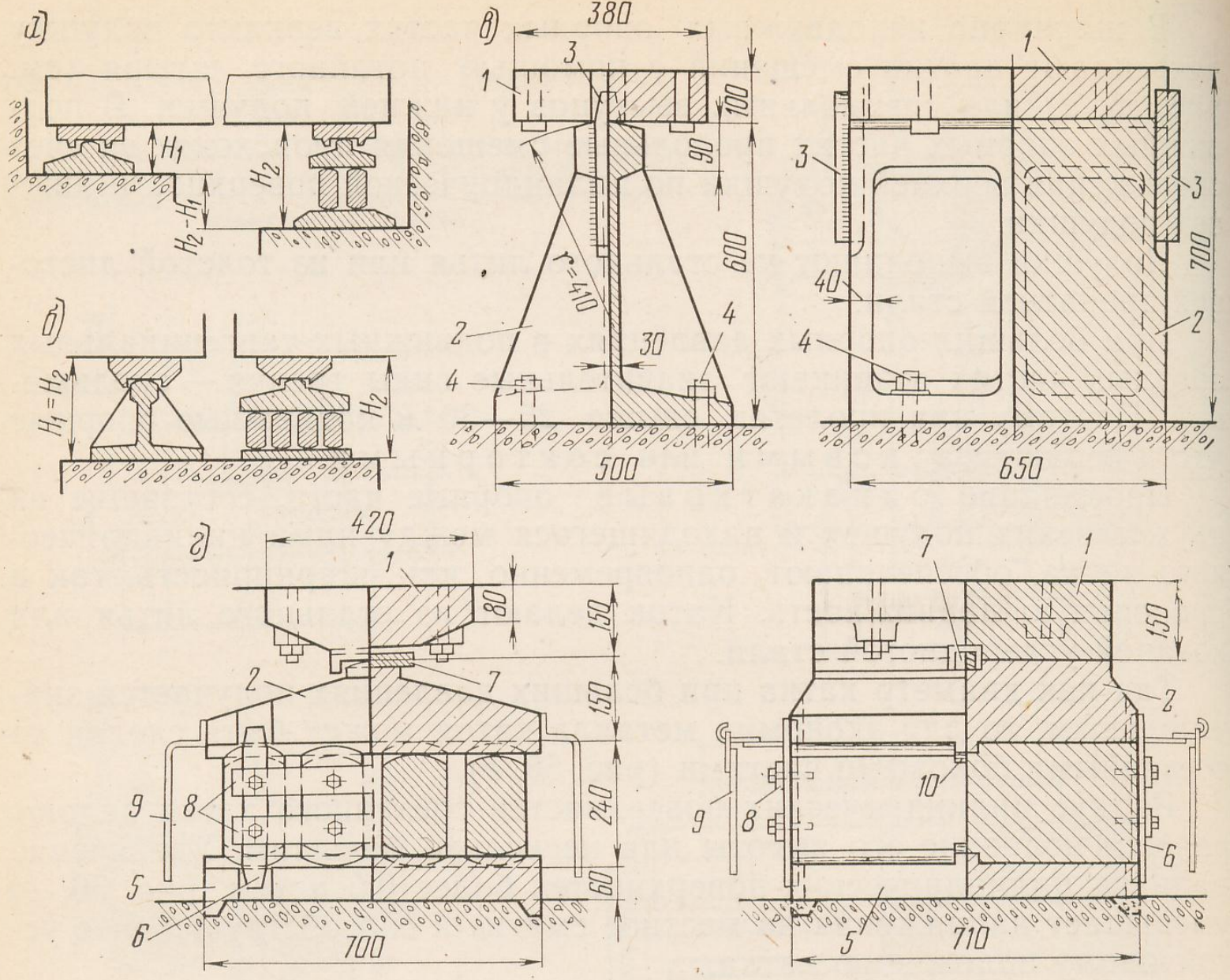
Figure P.2.12 Bracing Members Made from Angles, Bars, and Plates

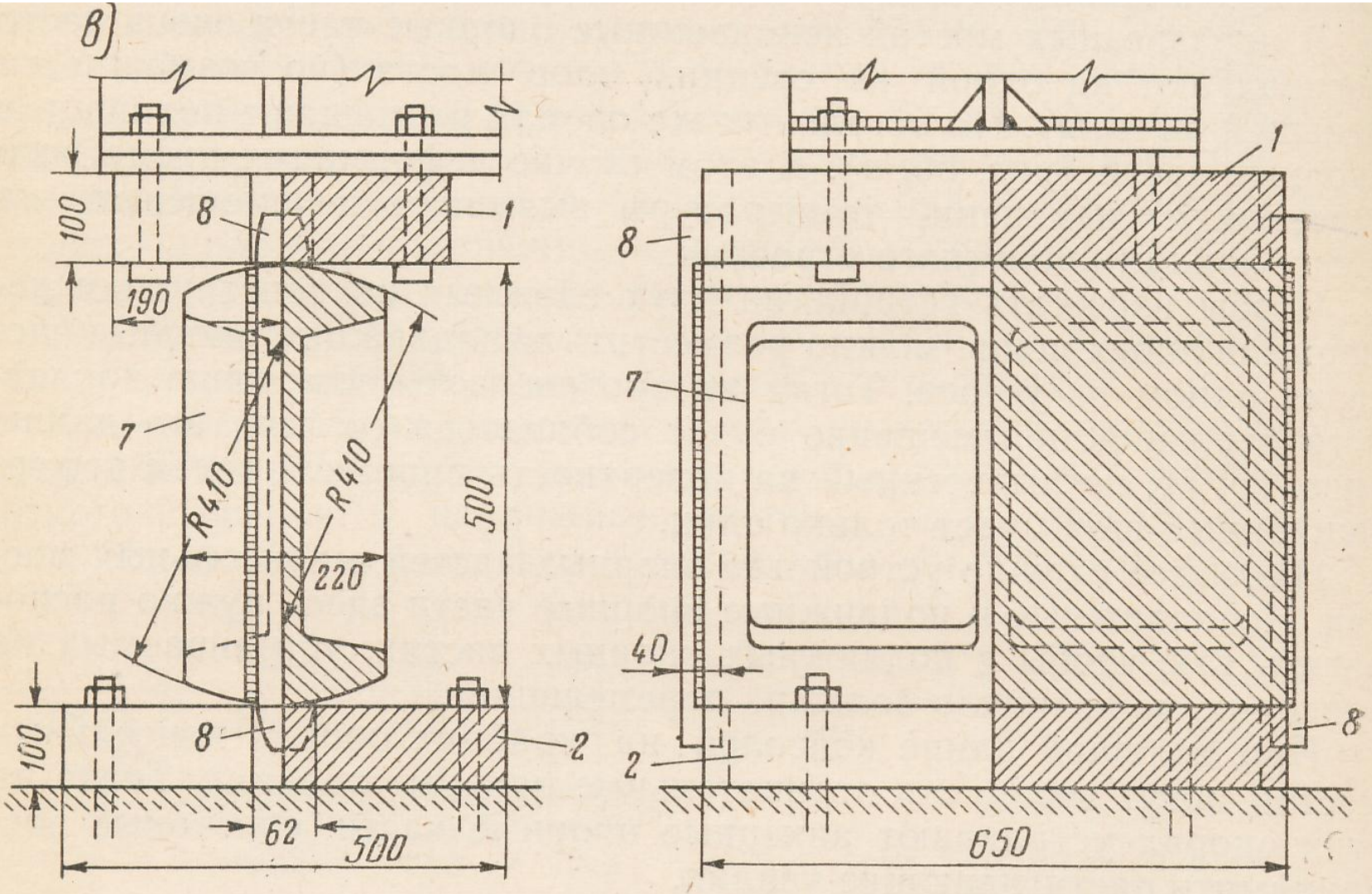
أجهزة الاستناد Bearings

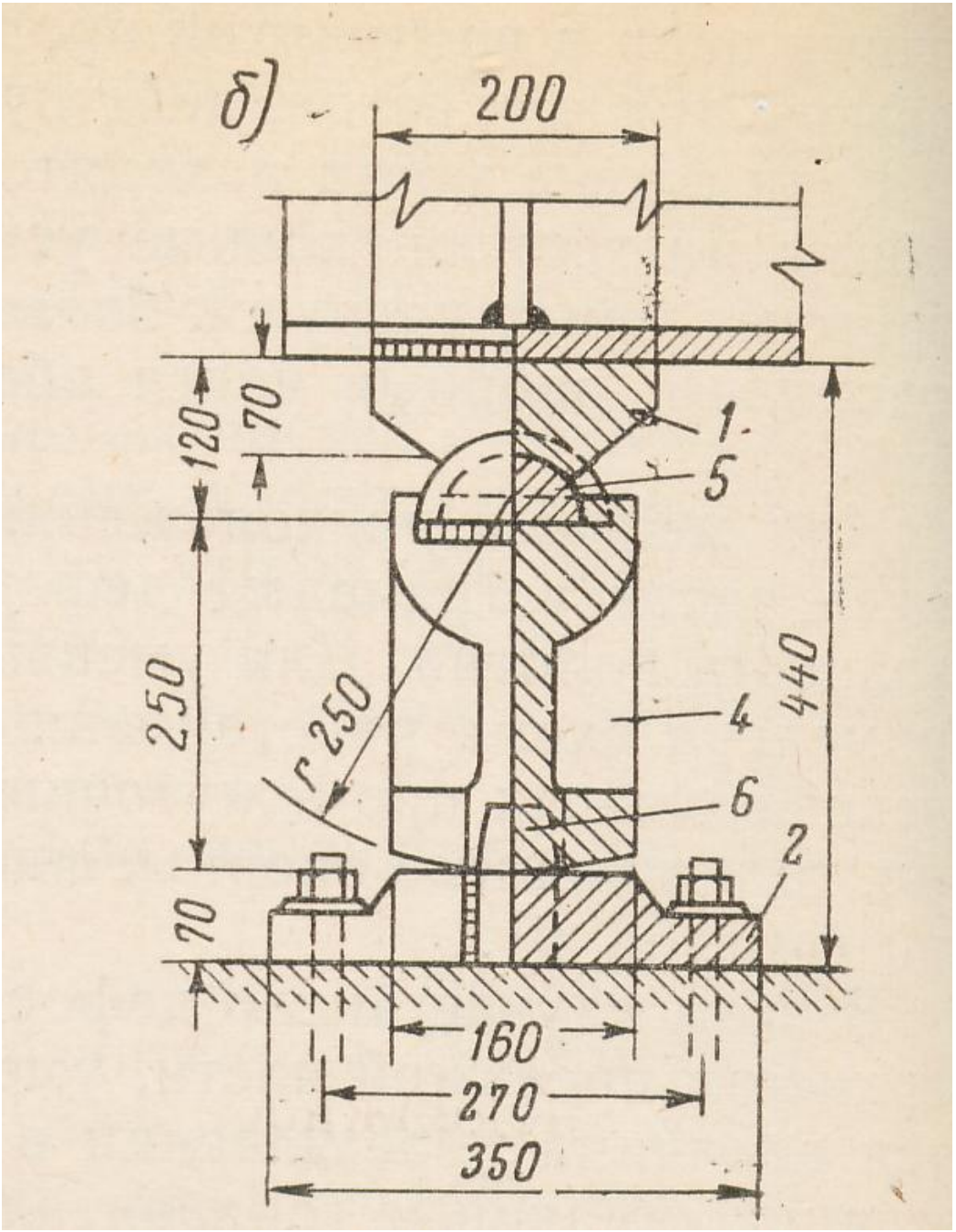
تستخدم أجهزة الاستناد لنقل وتوزيع حمولات القسم العلوي إلى القسم السفلي كما أنها تسمح بالحركة الضرورية للقسم العلوي دون حدوث اجهادات زائدة خطيرة . يوجد نوعين من أجهزة الاستناد ثابتة ومتحركة والفرق الأساسي بينهما هو أن أجهزة الاستناد الثابتة تقاوم الحركة الجانبية وتسمح بالحركة الدورانية للقسم العلوي الناتج عن الانحراف بينما أجهزة الاستناد المتحركة تسمح بالحركتين الجانبية والدورانية للقسم العلوي . وبالاعتماد على المتطلبات الإنشائية فيمكن تصميم أجهزة الاستناد بحيث تقاوم أولا تقاوم الانتقال العمودي .

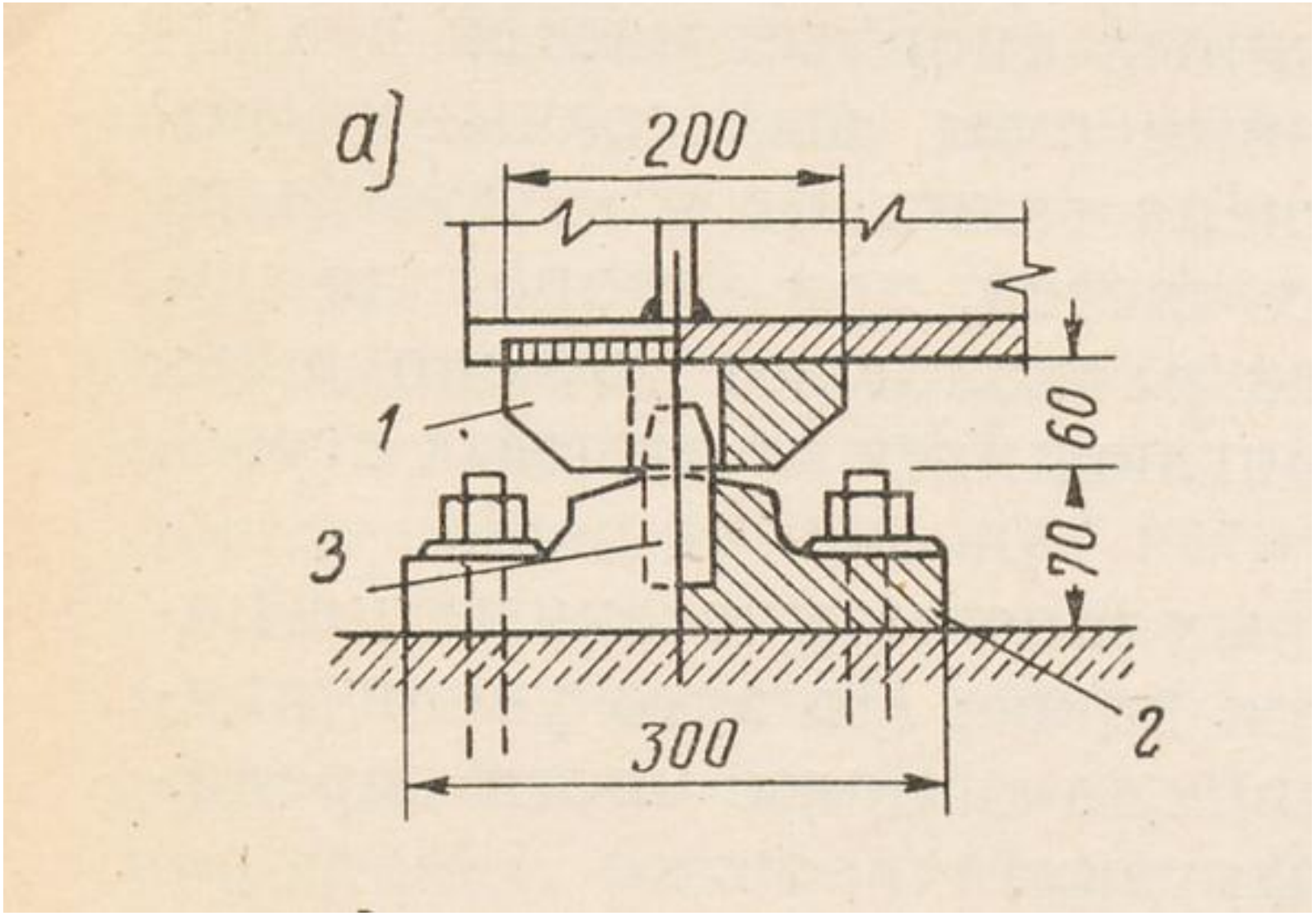
ويستخدم عدد كبير من الأشكال المختلفة لأجهزة الاستناد المتحركة والثابتة أثناء إنشاء الجسور . ومعظم أجهزة الاستناد تتألف من الفولاذ أو النيوبرين أو التفلون (PETE) أو البرونز أو بمجموعة من هذه المواد . و يتم حماية الأجزاء المعدنية المكشوفة من أجهزة الاستناد من تأثير التلف بالدهان أو الغلفنة . بالإضافة لذلك فيتم تصميم عناصر أخرى من الجسر بالقرب من أجهزة الاستناد لتقليل تجمع الأنقاض والماء بالقرب منها


а]
Н
П
Н
П
Н
П
Н
П
б]
2Δ
2Δ
Н
П
П
Н
Н
П
П
Н
в]
Δ1=αtL1
Δ2=αtL2
П
П
Н
П
П
L1
L2
г]
Δ=αtL
Н
П
П
П
П
L


а)
H_1
H_2
H_2-H_1
б)
$H_1=H_2$
H_2
в)
380
3
1
100
90
600
$r=410$
2
4
30
4
500
1
3
3
40
2
4
700
650
г)
420
1
80
150
2
7
150
9
8
240
5
60
6
700
7
1
150
2
10
9
8
6
5
710


в)
100
8
1
190
7
R410
R410
220
500
100
8
2
62
500
8
1
7
40
2
650


б)
200
120
70
1
5
250
r 250
4
440
6
2
70
160
270
350


а)
200
1
60
70
3
2
300

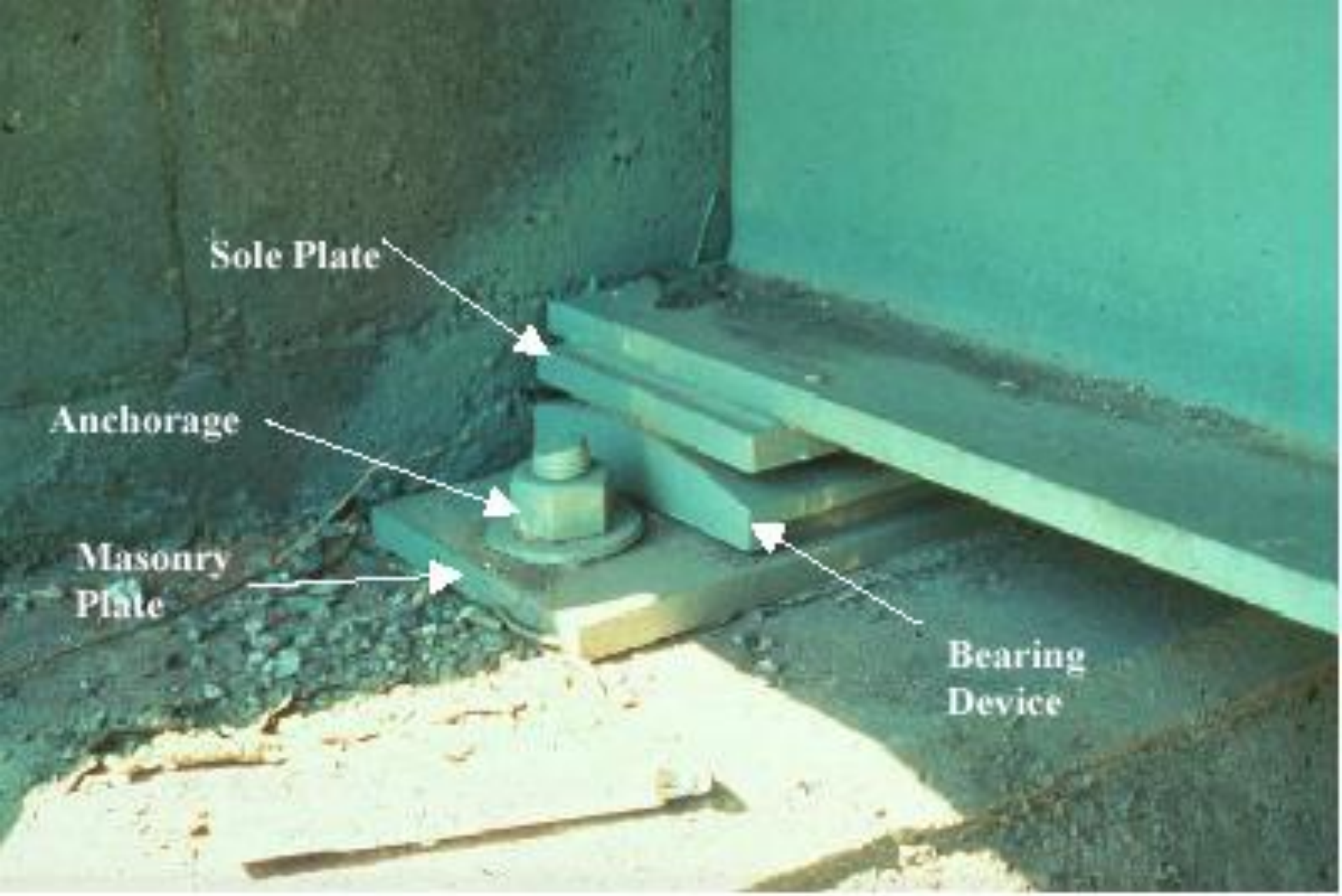


Figure P.2.64 Typical Bearing Showing Four Basic Elements

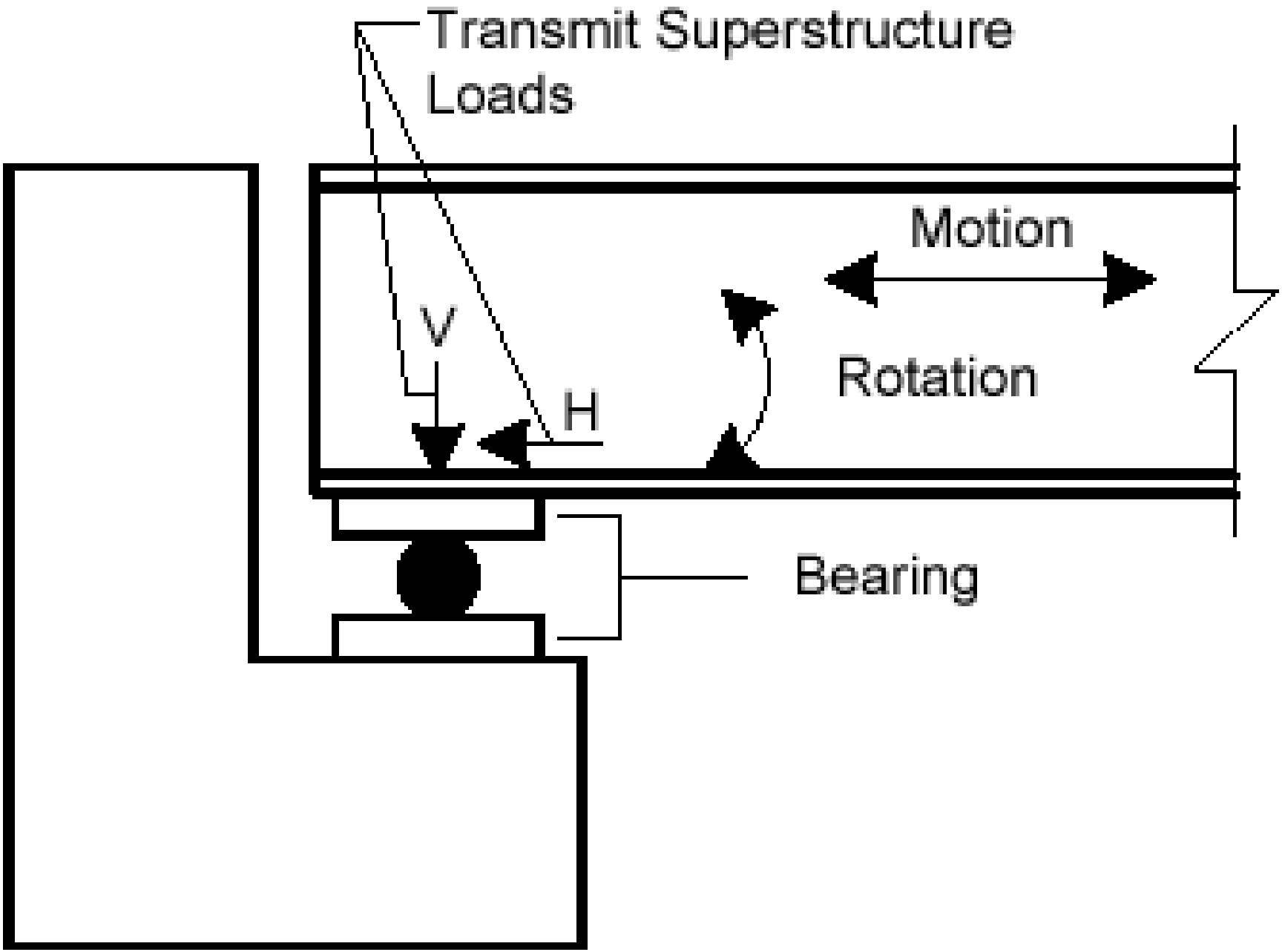


Figure 9.1.1 Functions of a Bearing

Figure 9.1.2 Fixed and Expansion Bearings

Figure 9.1.7 Single Roller Bearing

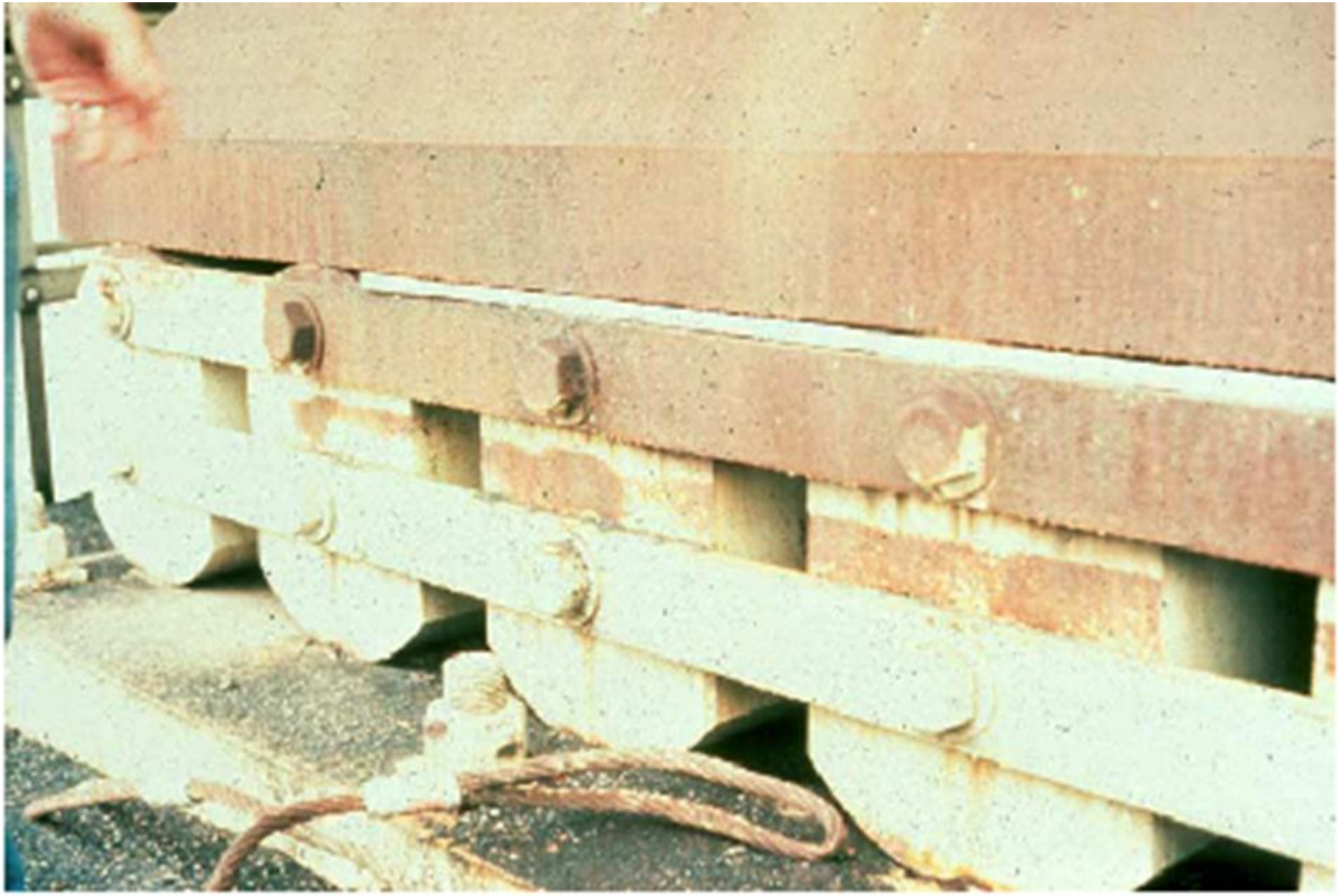


Figure 9.1.11 Segmental Rocker Nest Bearing

Figure 9.1.13 Pin and Link Bearing

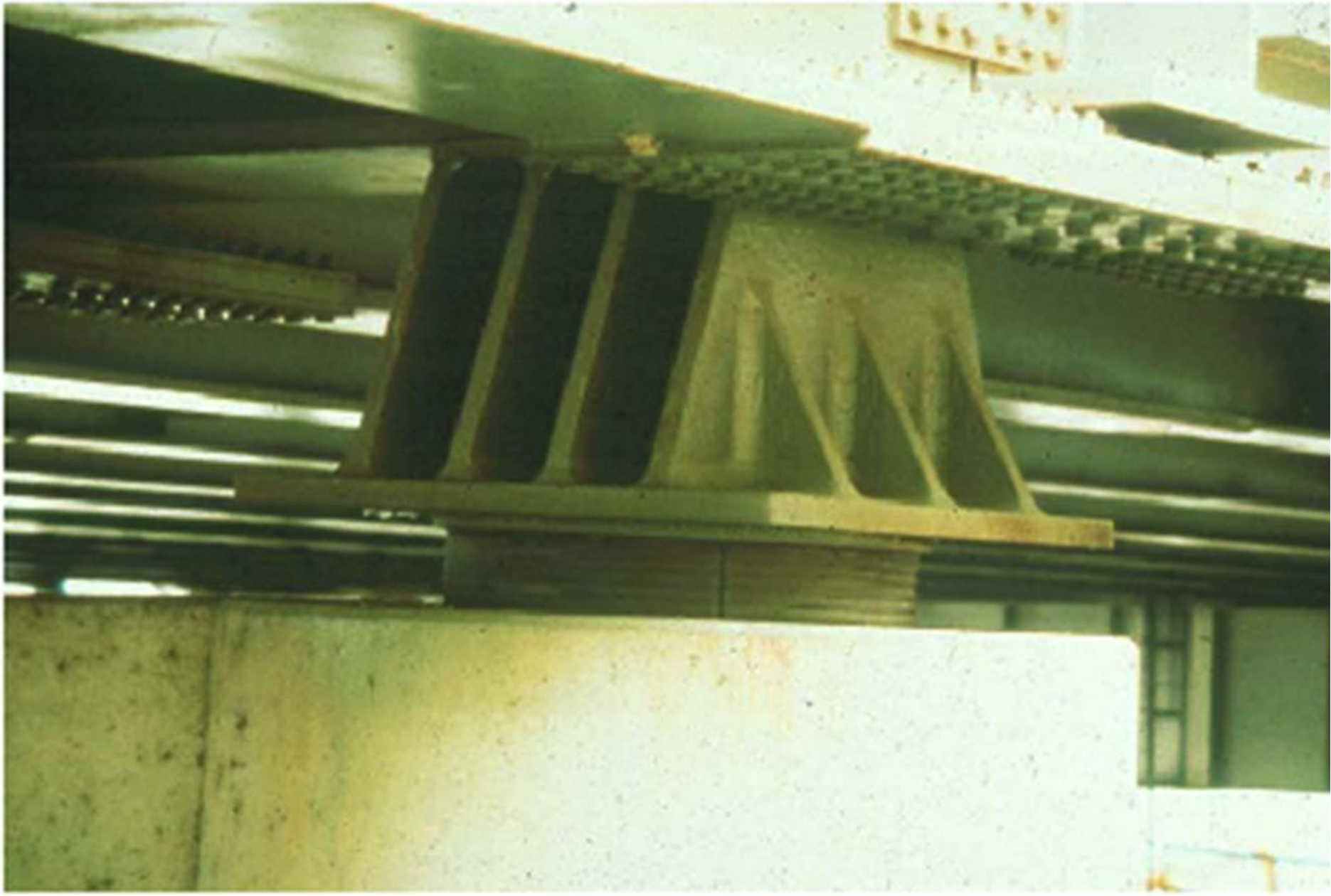
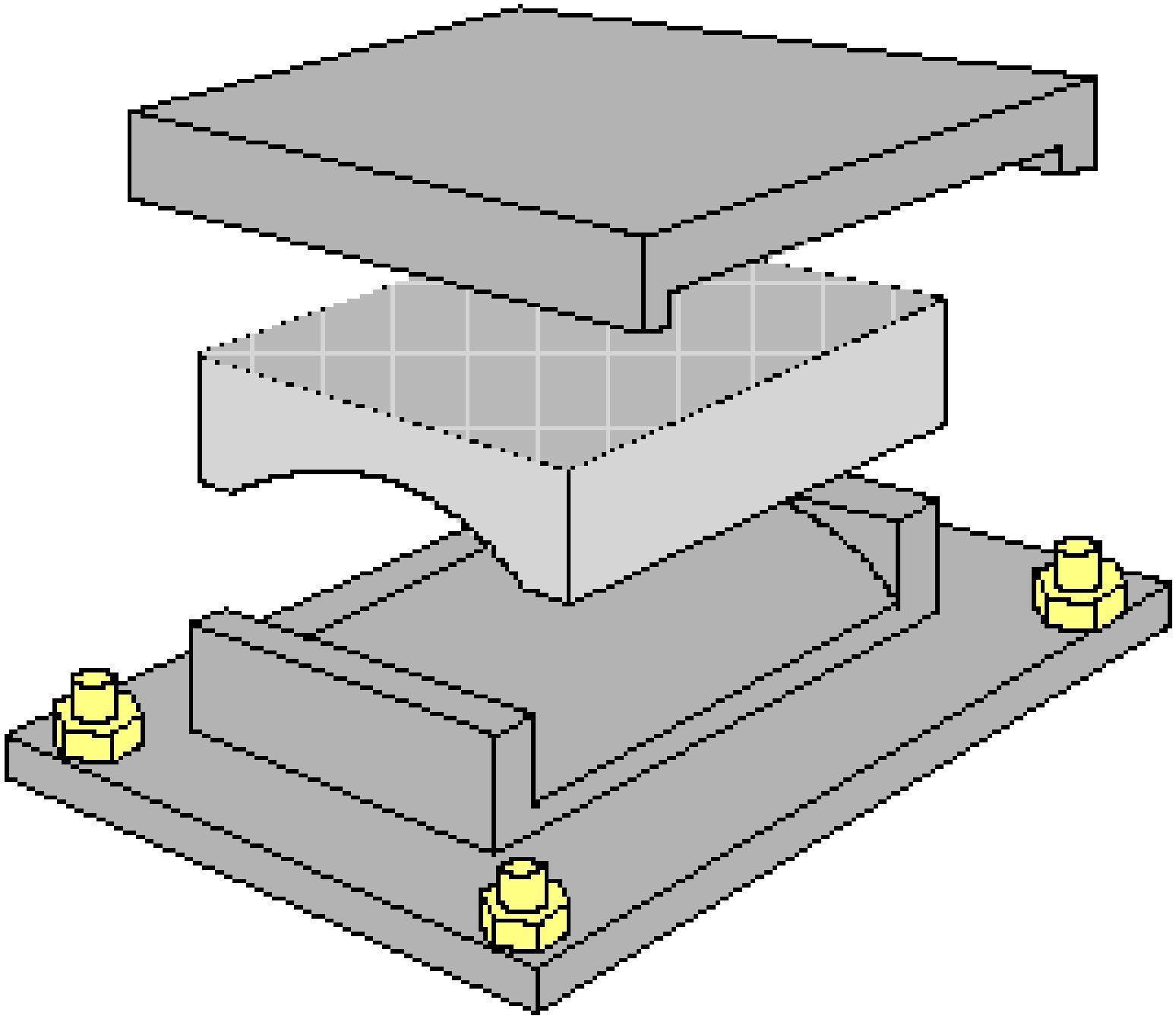


Figure 9.1.15 Laminated Neoprene Bearing Pad

ure 9.1.5 Bronze Sliding Plate Bearing



القسم السفلي للجسر

إن القسم السفلي من الجسر هو ذلك الجزء الذي يقوم بنقل الحمولات والاجهادات من البلاطة والقسم العلوي و حمولة الركائز إلى التربة .

ويمكن تقسيم القسم السفلي إلى ركائز طرفية ووسطية وقواعد وأوتاد وأعمدة وجدران بالإضافة للأكتاف والتيجان .

إن القسم السفلي يحتوي أجزاء المنشأ التي تنقل الحمولات من فتحات الجسر نحو الأسفل إلى الأرض

(التربة) والعنصرين الرئيسيين للقسم السفلي هما الركيزة الطرفية والركيزة الوسطية .

في الجسر ذو الفتحة الواحدة يتألف القسم السفلي من ركيزتين طرفيتين .

أما في الجسر الطويل متعدد الفتحات فيتألف القسم السفلي من ركيزتين طرفيتين وركيزة وسطية واحدة أو أكثر .

الركائز الطرفية Abutments

تتألف الركيزة الطرفية من تاج وجسم وجدران راجعة وترتكز على أساسات وتدية أو مستمرة.

وتاج الجسر bridge seat عبارة عن الجزء الأفقي الذي يستند عليه الجسر ويوضع فوقه جهاز الاستناد .

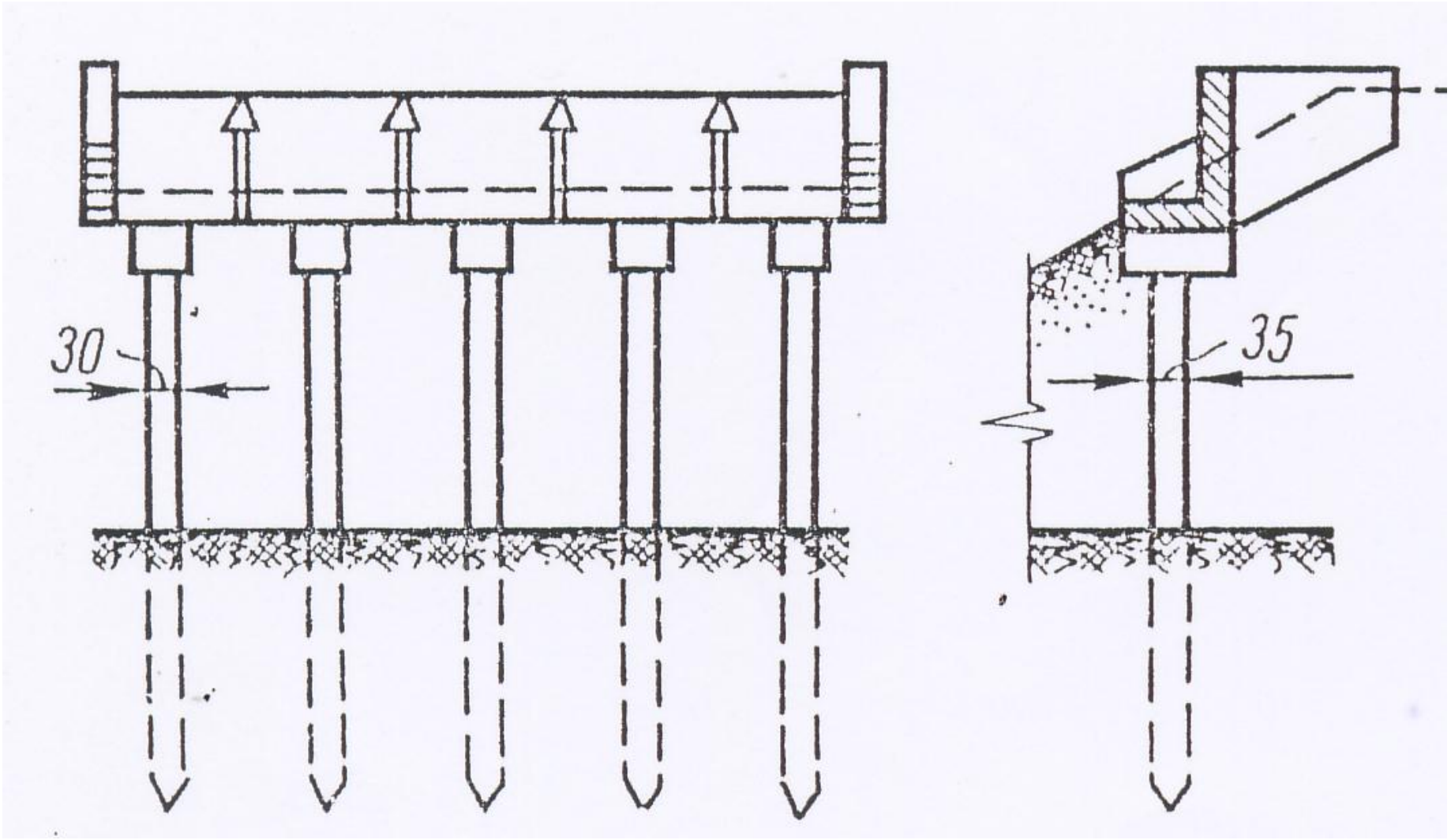
والجدار الأمامي breast wall يقع مباشرة خلف تاج الركيزة ويقاوم ضغط التربة في الجزء العلوي من الردمية

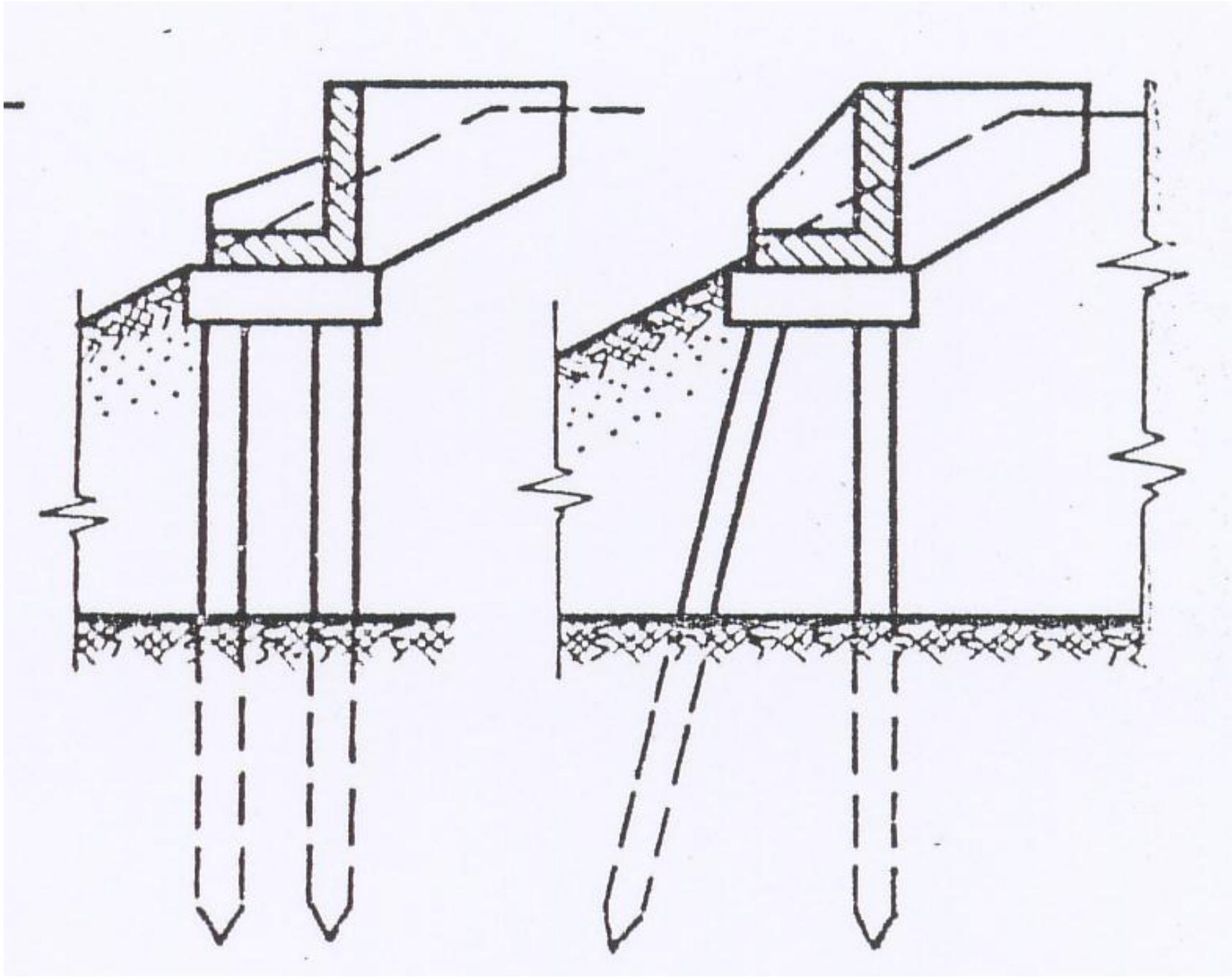
والجدار الخلفي back wall يمنع ردميات التربة من الانهيار على تاج الركيزة .

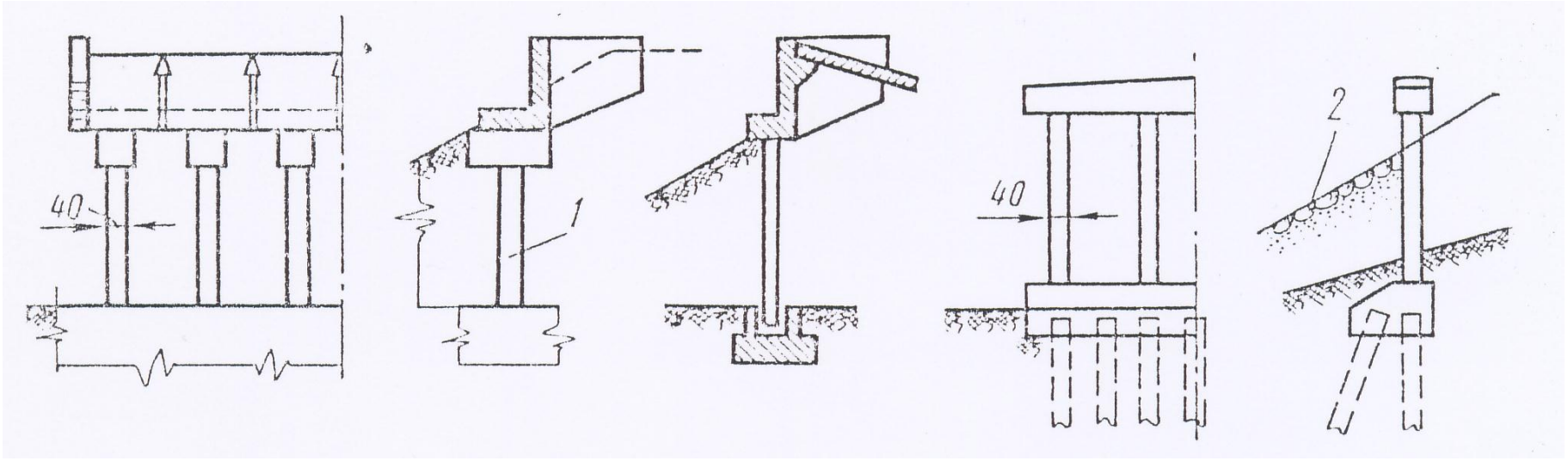
الجدار الراجع wing wall يمنع تربة الردميات حول الركيزة الطرفية من الانزلاق إلى الطريق أو المجرى المائي .

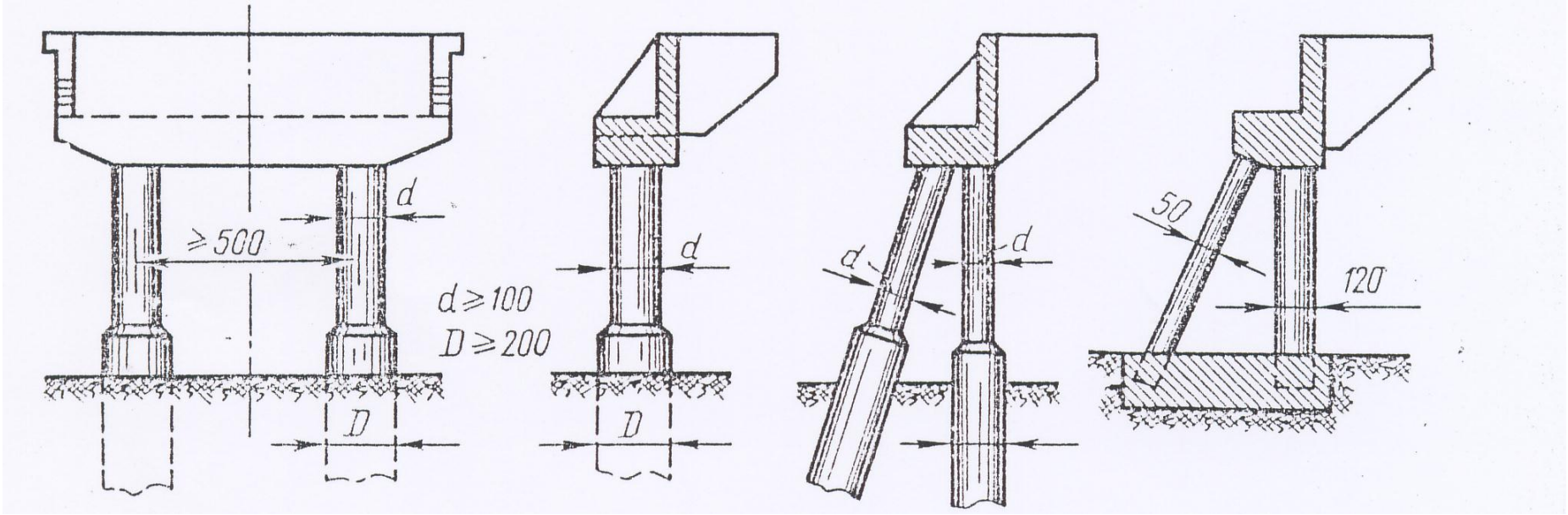
وأحياناً قد لا تملك الركائز الطرفية جدار أمامي وفي هذه الحالة تكون الردميات أمام الركيزة تحت منسوب تاج الركيزة . وهي تدعى Spill – thru Abutments .

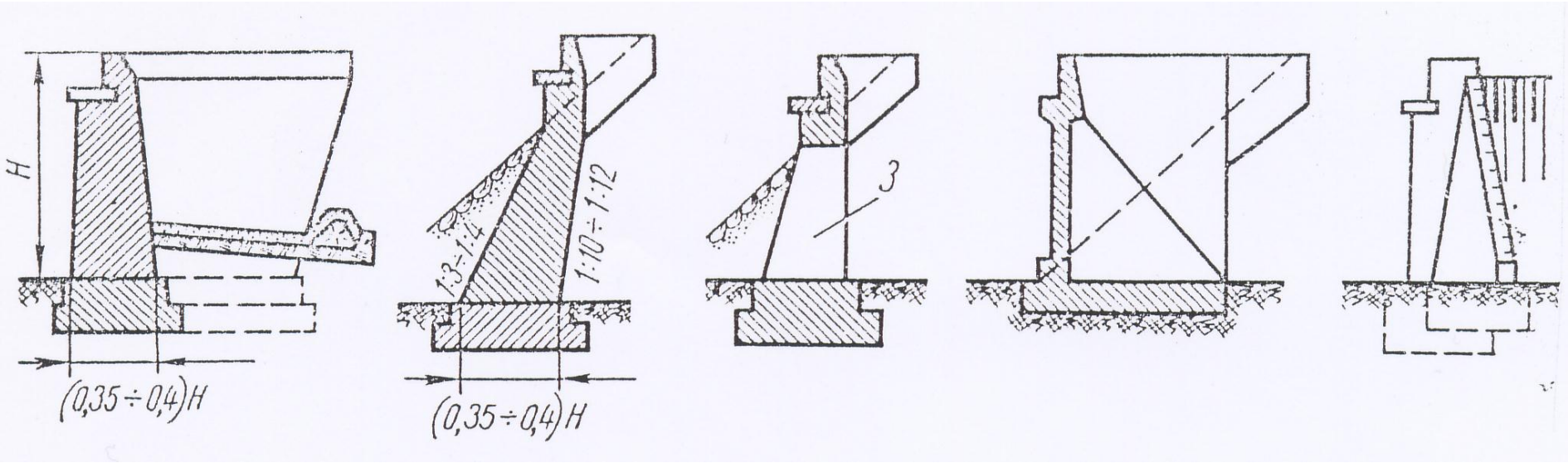
أما الركائز الطرفية التي تملك جدار أمامي عمودي وجدران راجعة ضخمة فهي تعرف بالركيزة الطرفية الصندوقية


30
35




40
1
40
2


d
≥500
D
d≥100
D≥200
d
D
d
d
50
120

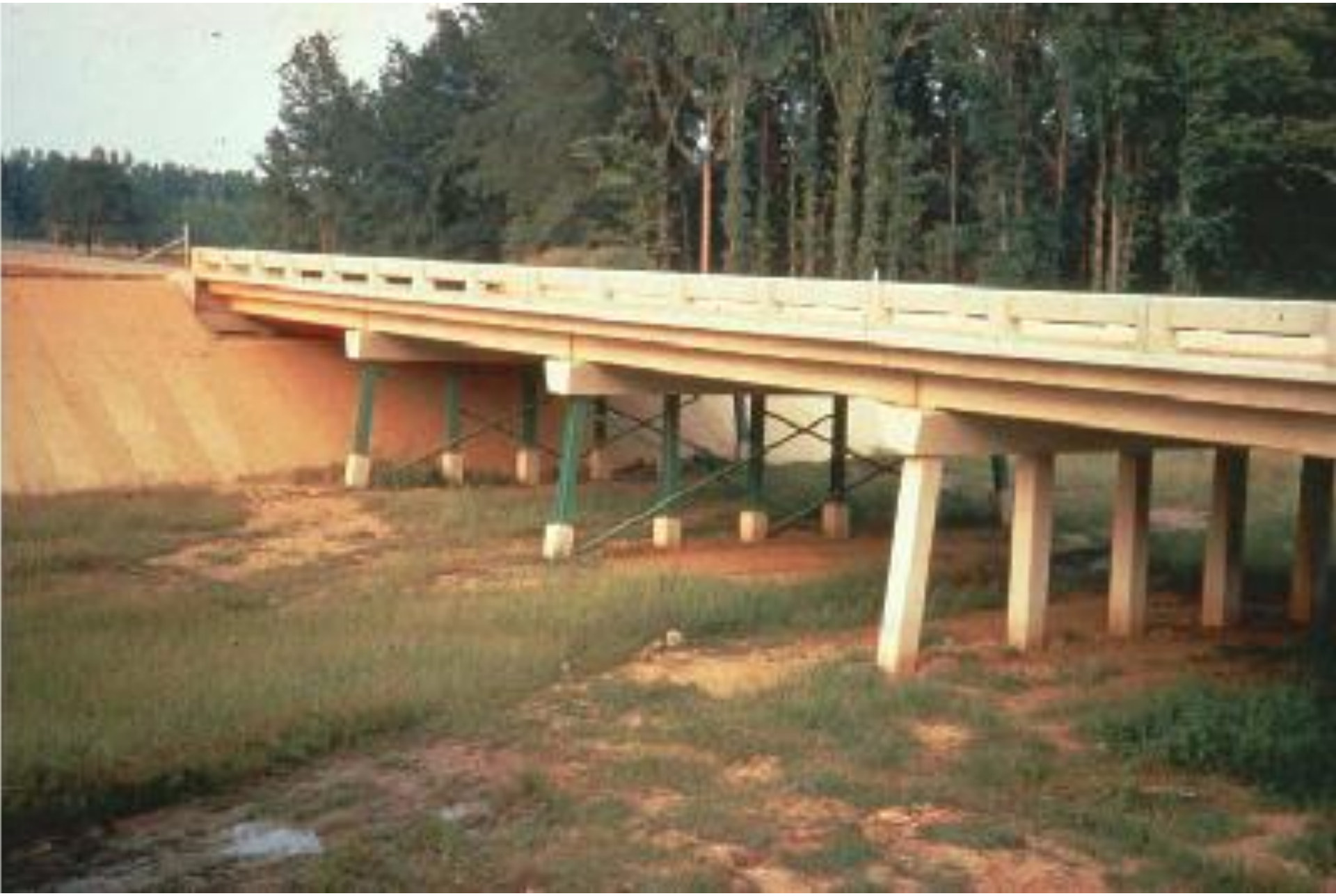

H
(0,35 ÷ 0,4)H
1:3÷1:4
1:10÷1:12
(0,35 ÷ 0,4)H
3

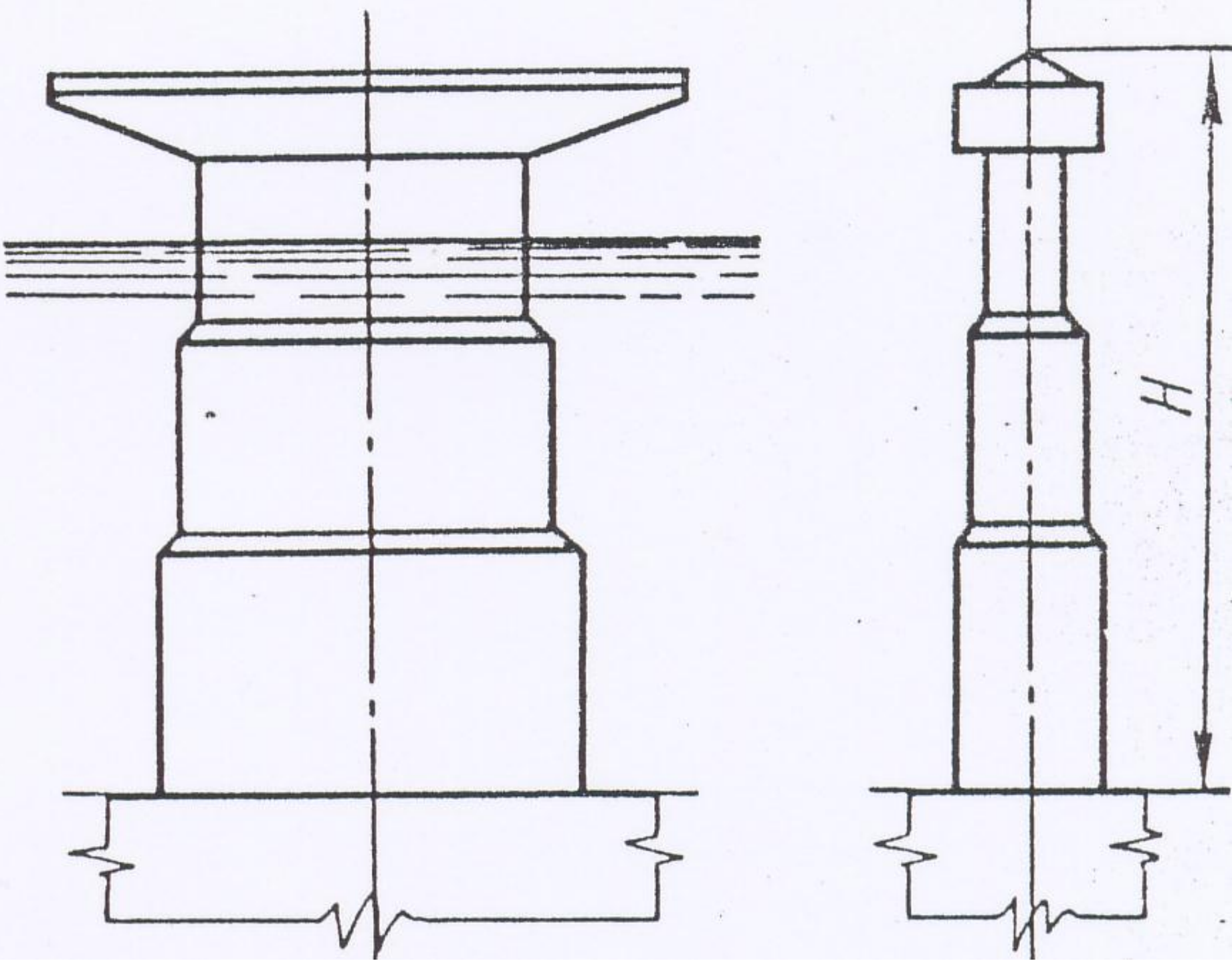
الركائز الوسطية Piers

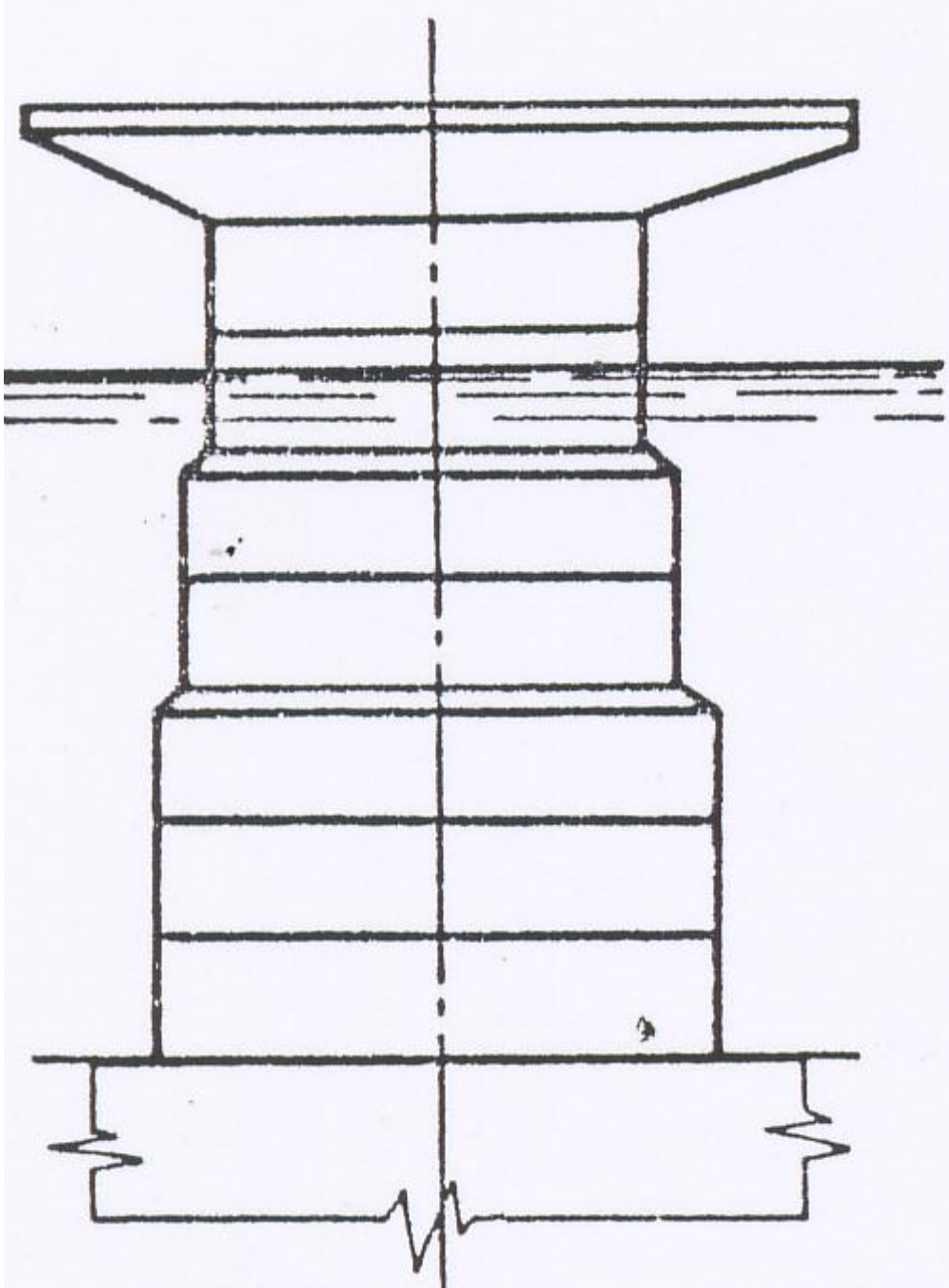
العناصر الرئيسية للركيزة الوسطية هي الأساسات، الأعمدة والتيجان . والأساسات أما أن تكون وتدية أو مستمرة ولا يمكن تحديد النوع بدقة دون الرجوع للمخططات أما الأعمدة فتنقل الحمولة العمودية والعزم إلى الأساسات ويمكن استخدام عمود واحد أو أكثر ويمكن استخدام جدار مصمت عوضاً عن الأعمدة المستقلة .

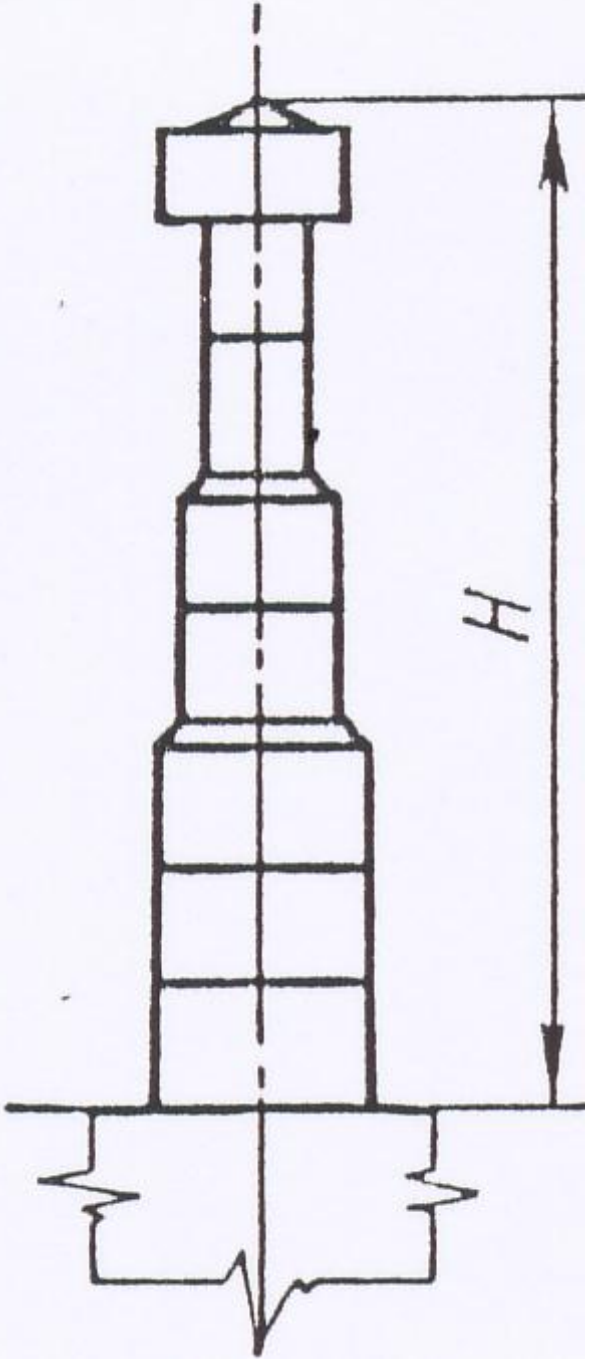
ويمكن إنشاء الركيزة الوسطية من البيتون أو المعدن أو الخشب . إن الخشب كثير الاستخدام في الأعمدة المؤقتة (الدعامات) إن الركائز الوسطية فوق الأنهار تكون ضخمة أكثر منها في المعابر السفلية .

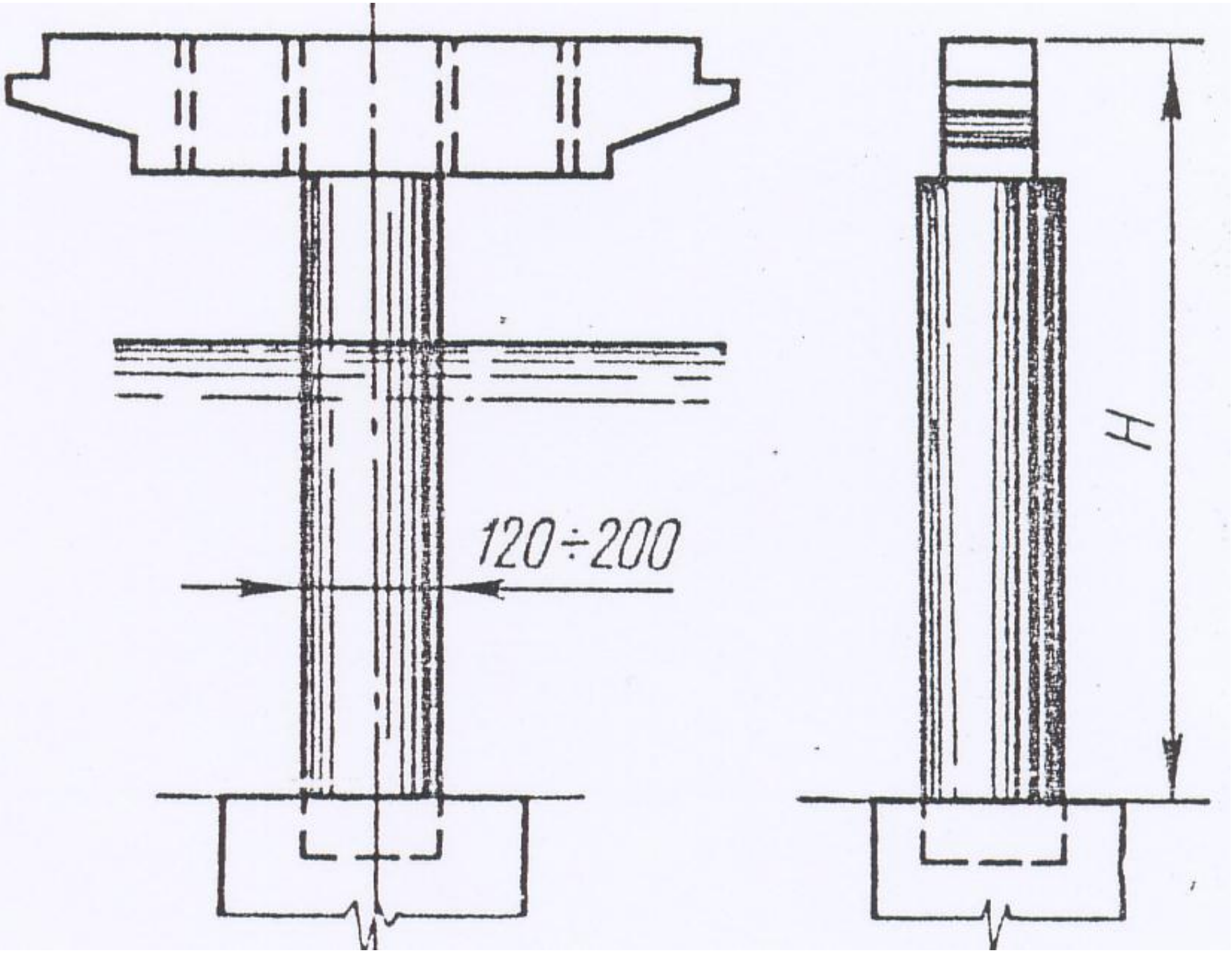
و تاج الركيزة أو القبعة Cap عبارة عن جائز يحول الأعمدة المستقلة لجزء واحد وتتوزع الحمولات من أجهزة الاستناد إلى الأعمدة عبر التاج (القبعة)

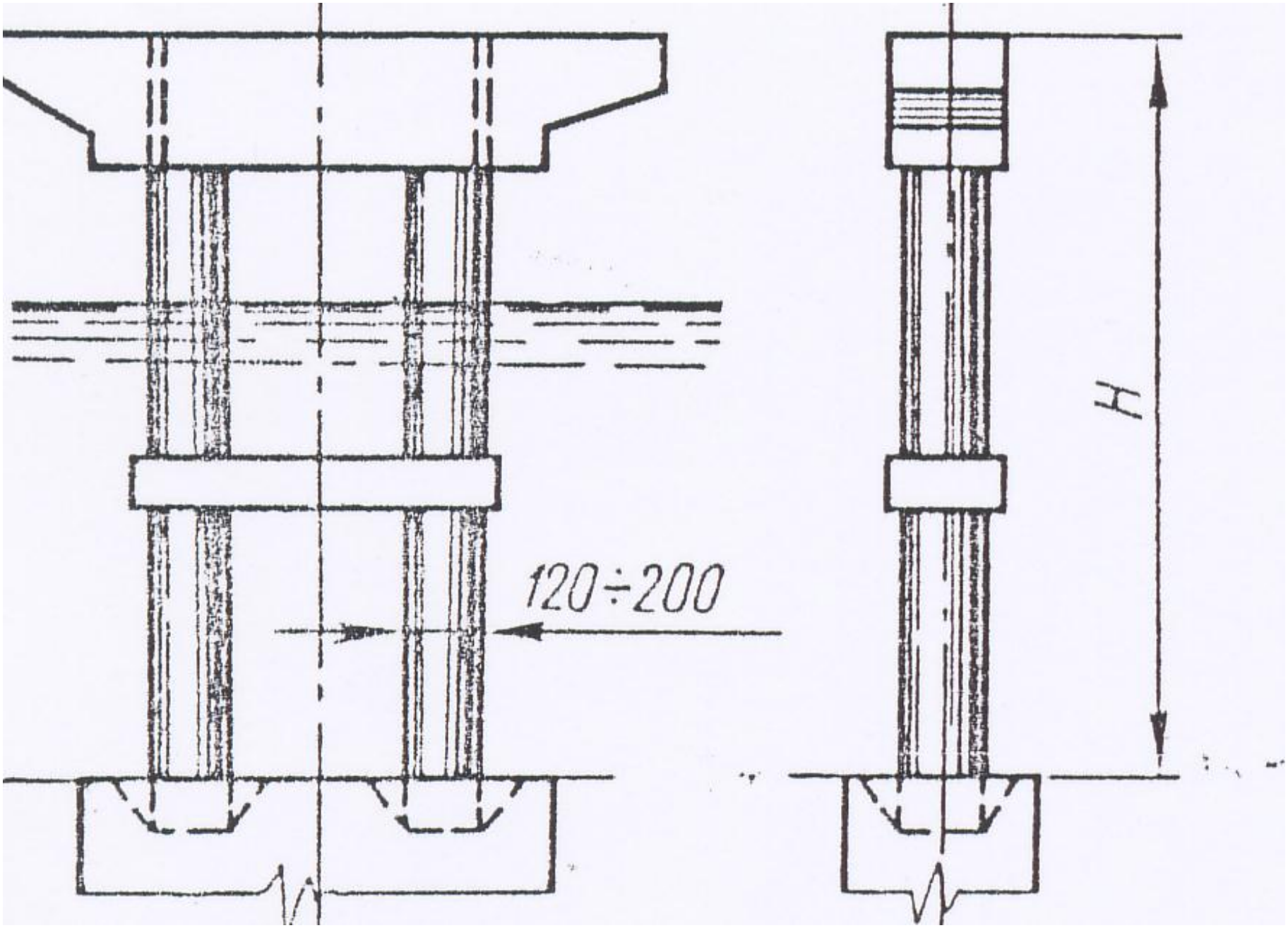


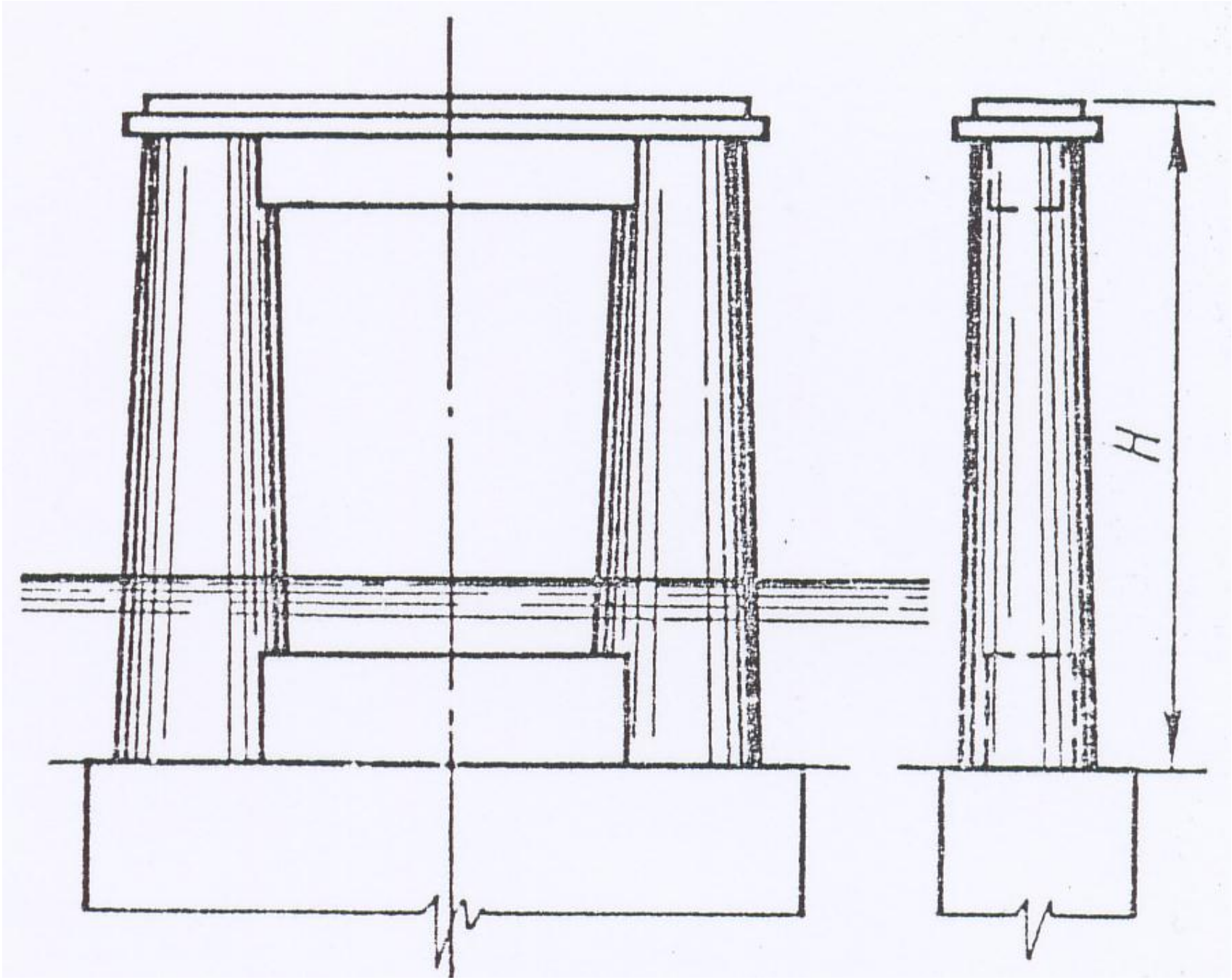

H

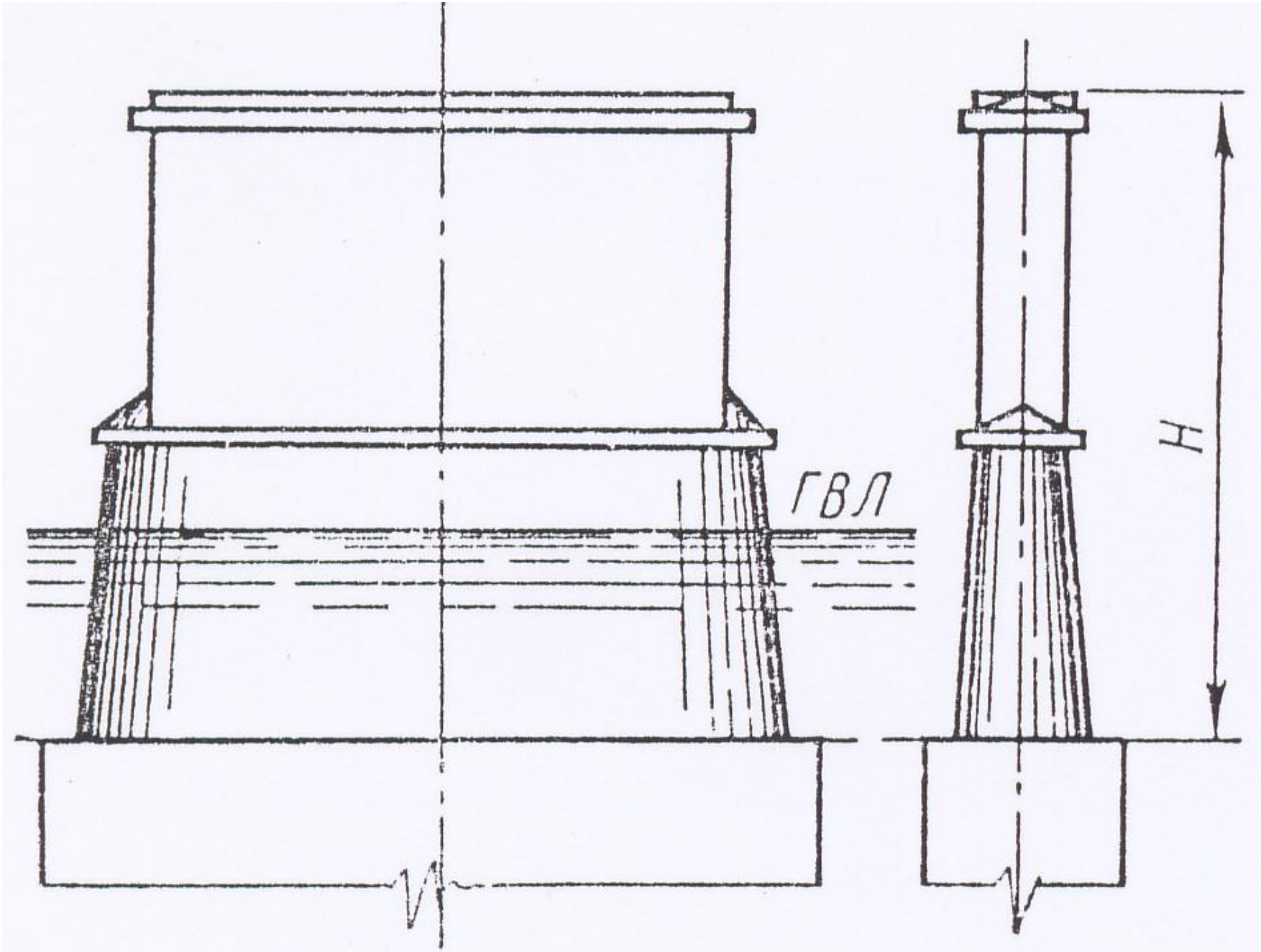


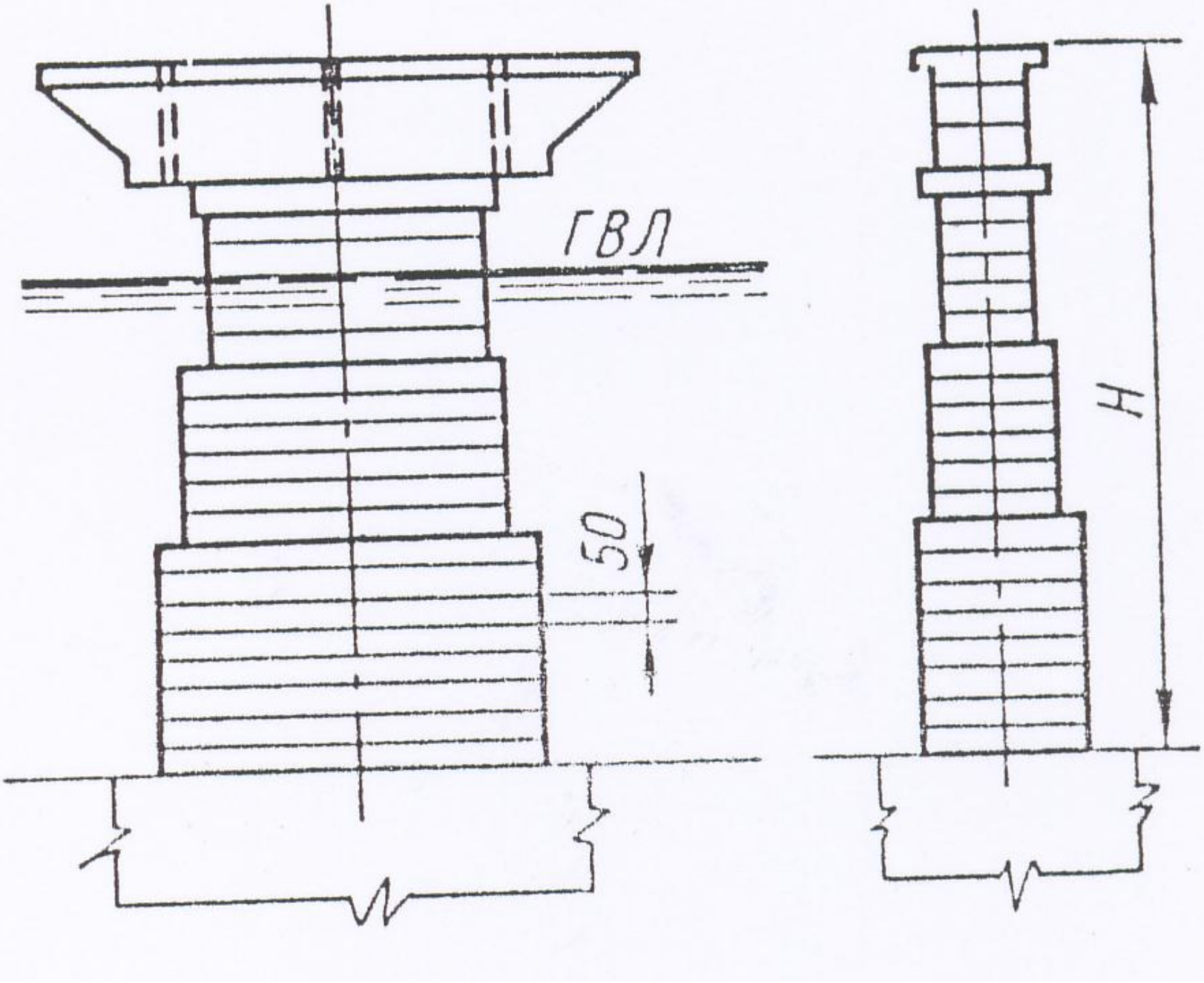

H

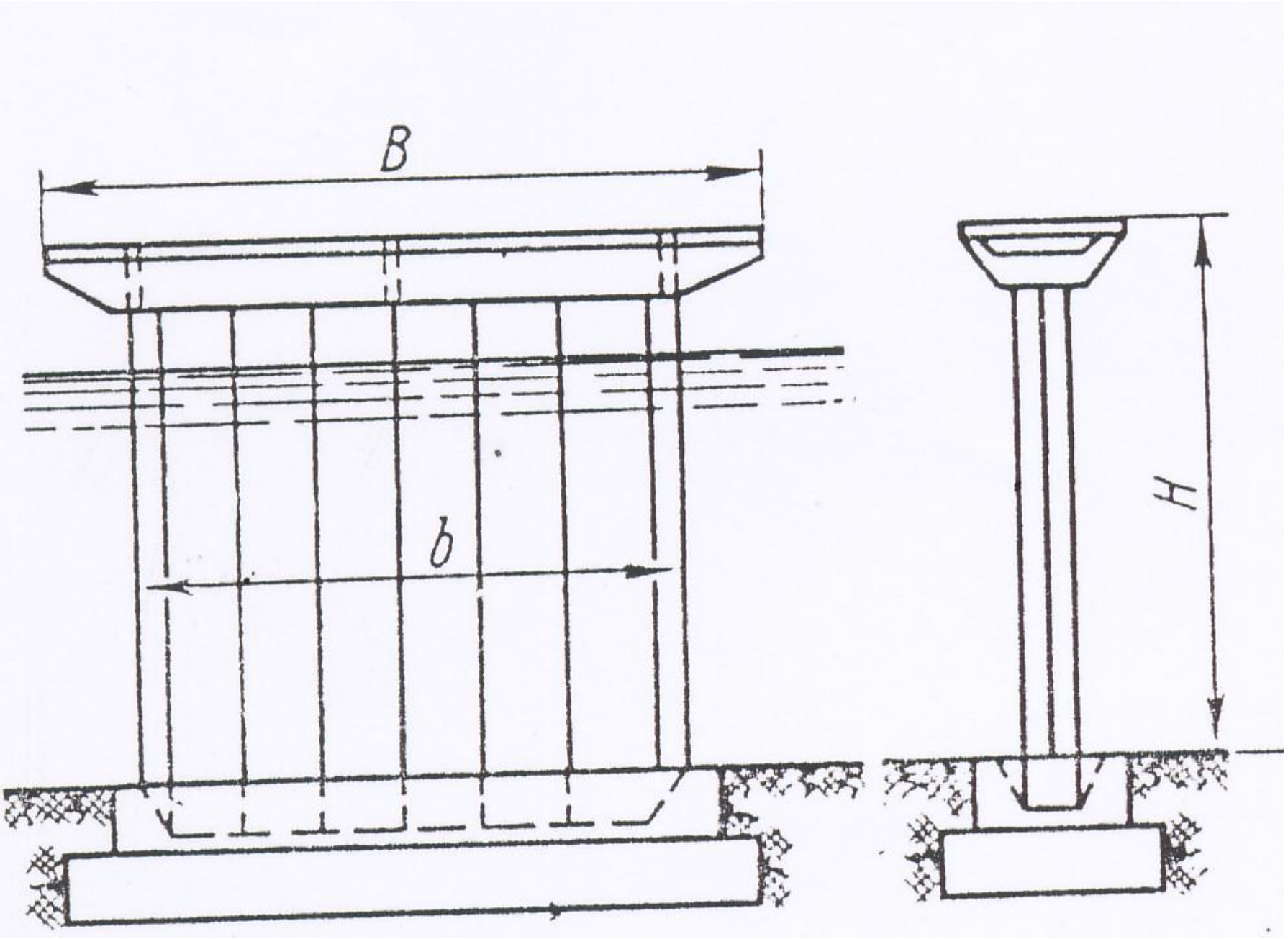

120÷200
H

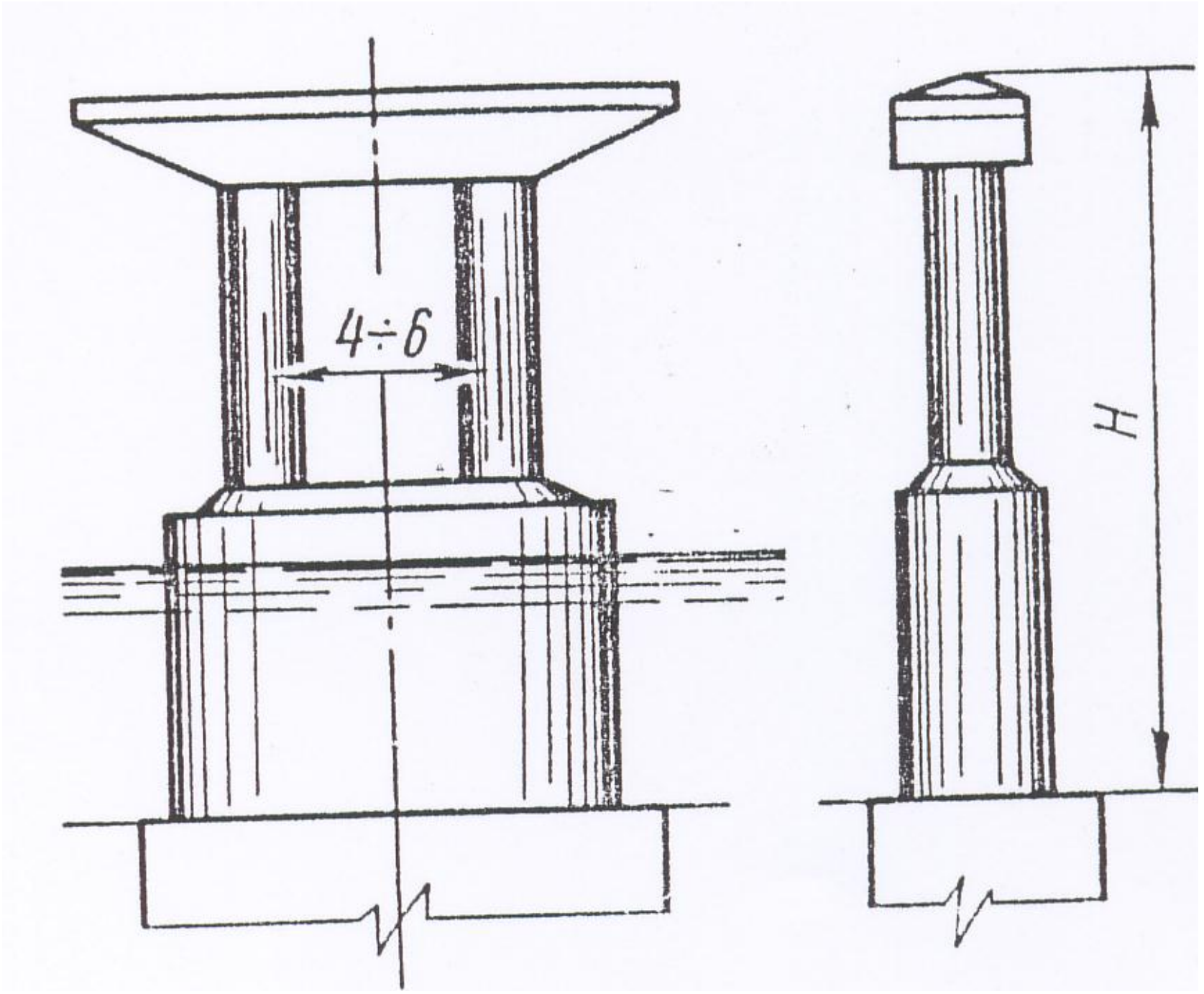

120÷200
H

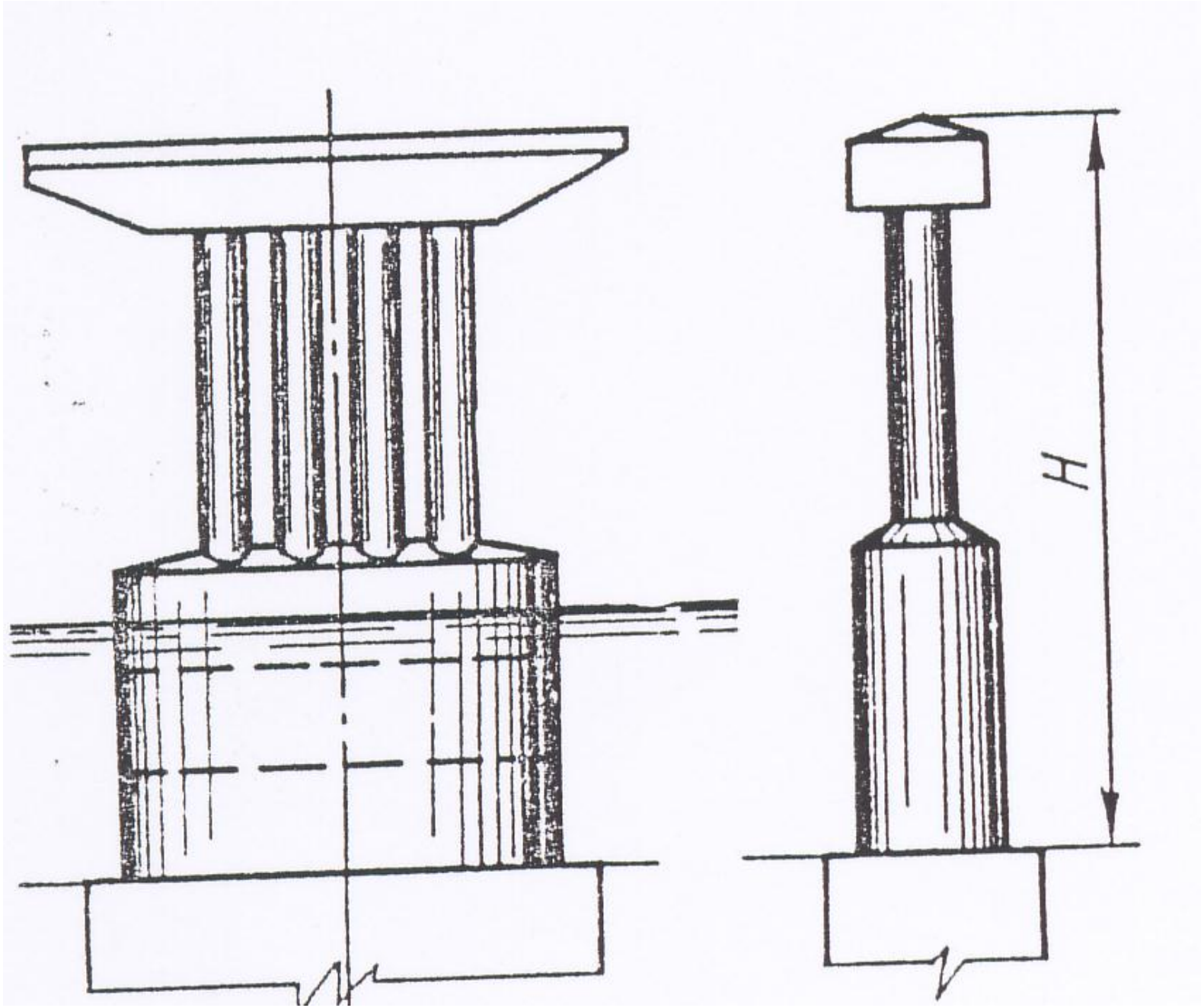

H

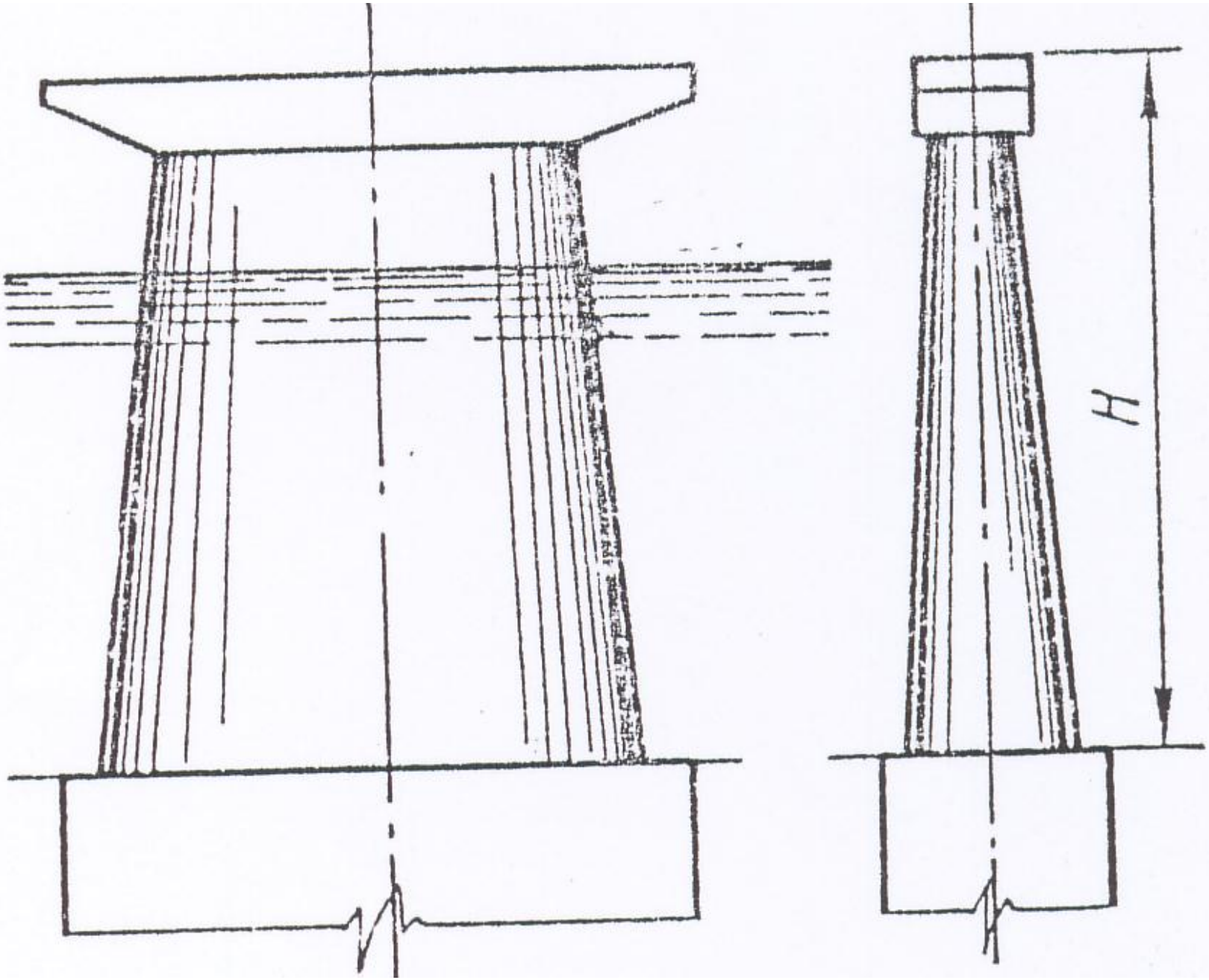

ГВЛ
H

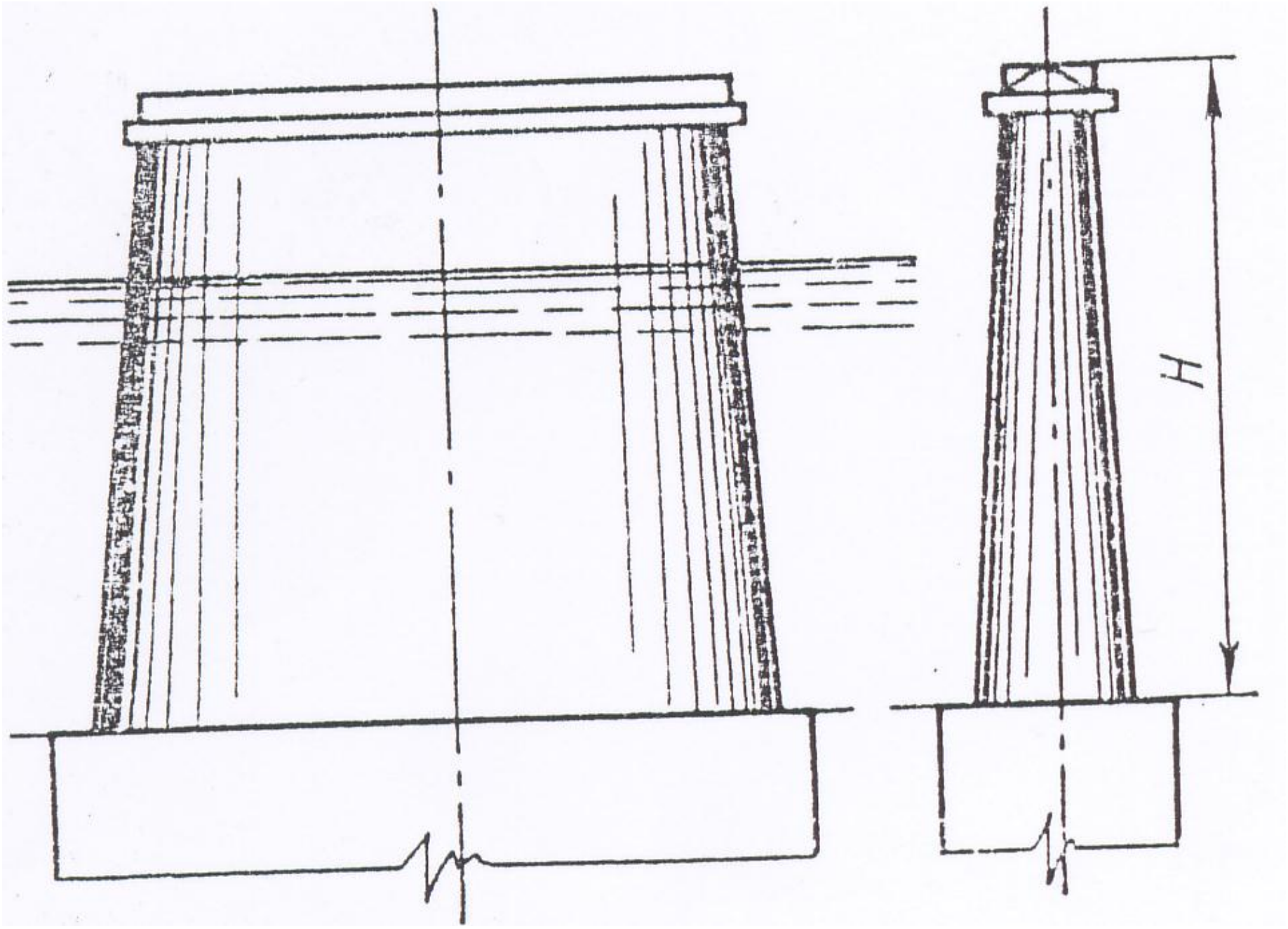

ГВЛ
50
H


B
b
H


4÷6
H


H


H


H

الأساس Foundation

إن الأساسات هي أخفض جزء من القسم السفلي والتي توزع حمولات المنشأ إلى تربة التأسيس بشكل مباشر أو غير مباشر عبر الأوتاد او القيسونات وغيرها . ويمكن استخدام الأساسات السطحية أو الأوتاد سواء تحت الركائز الطرفية أو الوسطية .

إن الأوتاد والقيسونات إما أن تعتمد في عملها على الاحتكاك **friction** أو الارتكاز **bearing** وذلك يعتمد على نوعية التربة والوتد .

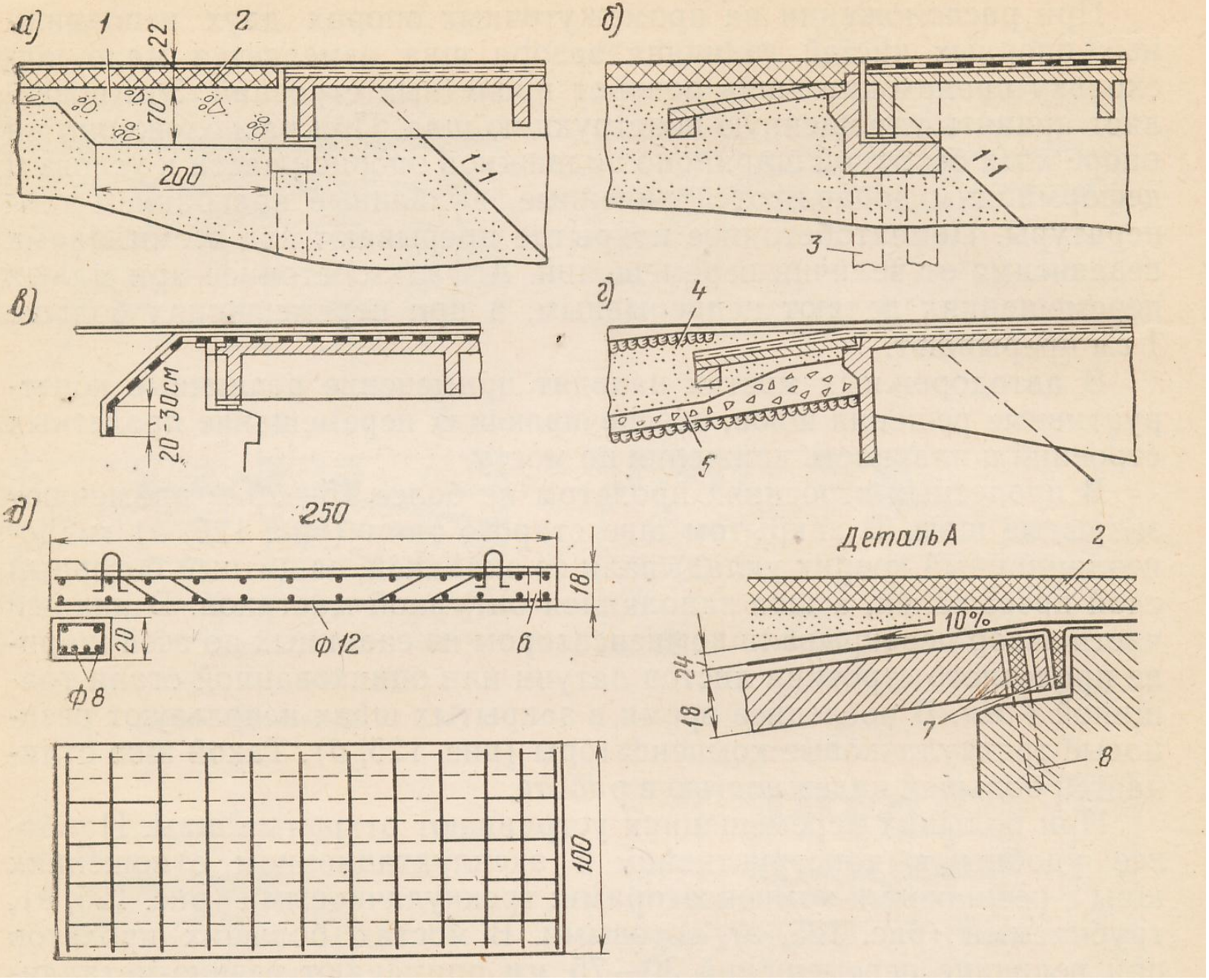
ينتقل وزن الجزء العلوي والركائز الطرفية عبر أساسات الركائز الطرفية. وهذه الأساسات قد تكون على ثلاثة أنواع وهي :

أساسات مستمرة **spread foundation** تستند مباشرة على التربة أو الصخر . ويمكن أن تكون الأساسات وتدية **piles** ، أو عبارة عن قيسونات **caissons**

الأجزاء المتممة للجسر

بلاطة الإنتقال أو بلاطة الاقتراب approach road

تتوضع قبل الركائز الطرفية وعلى عرض الجسر.

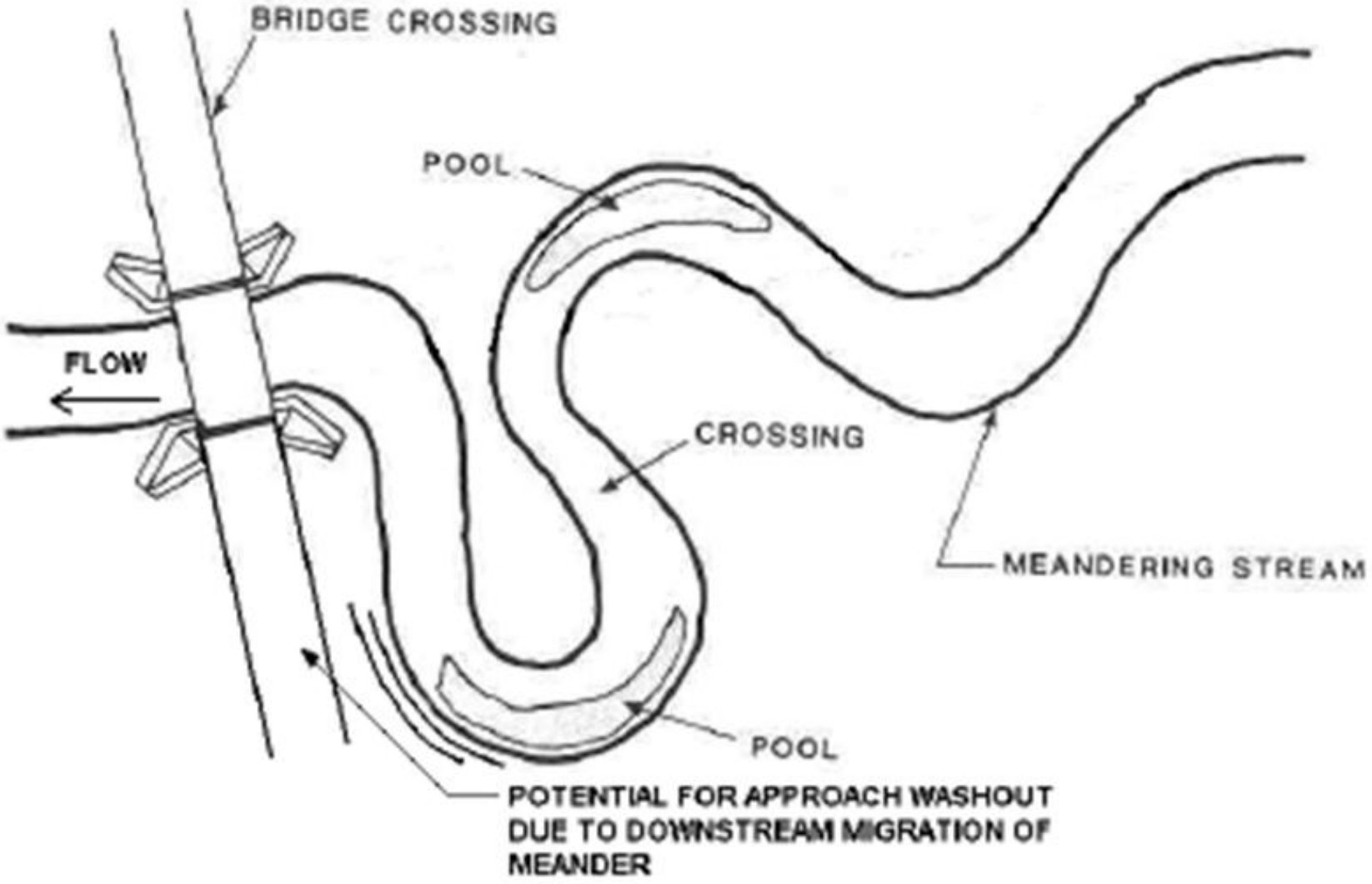

а)
1
22
2
70
200
1:1
б)
1:1
3
в)
20-30см
г)
4
5
д)
250
18
20
ф12
6
ф8
Деталь А
2
10%
24
18
7
8
100

الردميات الترابية

تقوم الردميات بنقل الحمولات المتحركة وحمولات الأوزان الذاتية إلى التربة السفلية وتكون الردمية على تماس مع الجسر بواسطة الجدار الأمامي أو جدار الاستناد الطرفي أو أي عنصر أخر مشابه كما أن مصطلح المنحدر slope يشير إلى الأطراف الجانبية المائلة من الردميات كما يجب تأمين حماية تغطية لهذه المنحدرات ضد التآكل الناتج عن المياه السطحية أو الانتقال وغيرها من العوامل .

المجرى المائي

إن بعض الجسور قد تجتاز مجاري مائية وهي قد تكون دائمة الجريان ولكن يختلف منسوب المياه الأعظمية فيها من وقت لآخر ، وقد تجف هذه المجاري في أوقات معينة من السنة . وفي كل الحالات يجب أخذ ذلك بعين الاعتبار أثناء تصميم الجسر ، حيث من الممكن أن تتوضع الركائز ضمن المجرى المائي وتتأثر بالجريان.


BRIDGE CROSSING
POOL
FLOW
CROSSING
MEANDERING STREAM
POOL
POTENTIAL FOR APPROACH WASHOUT
DUE TO DOWNSTREAM MIGRATION OF
MEANDER

7 12

17 3 83

bern.
capital impressions
ia2Daneshjoo.Com