

إنشاءات معدنية

وصلات الارتكاز للمنشآت الفولاذية

الوحدة السابعة: وصلات الارتكاز للمنشآت الفولاذية

الجدارة : التعرف من خلال هذه الوحدة على أنواع الوصلات عند القواعد و تصميم الوصلة المفصلية و طرق تنفيذ الوصلات عند أماكن الارتكاز مع القواعد.

الأهداف :

عندما تكتمل دراسة هذه الوحدة تكون قادراً (بإذن الله) على أن:

- تتعرف على أنواع الوصلات عند القواعد.
- تصمم الوصلة المفصلية.
- تتعرف على طرق تنفيذ الوصلات عند أماكن الارتكاز مع القواعد.

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 100٪.

الوقت المتوقع للوحدة:

٤ ساعات.

الوسائل المساعدة :

- مبادئ خواص المواد الهندسية.
- أساسيات مقاومة المواد.

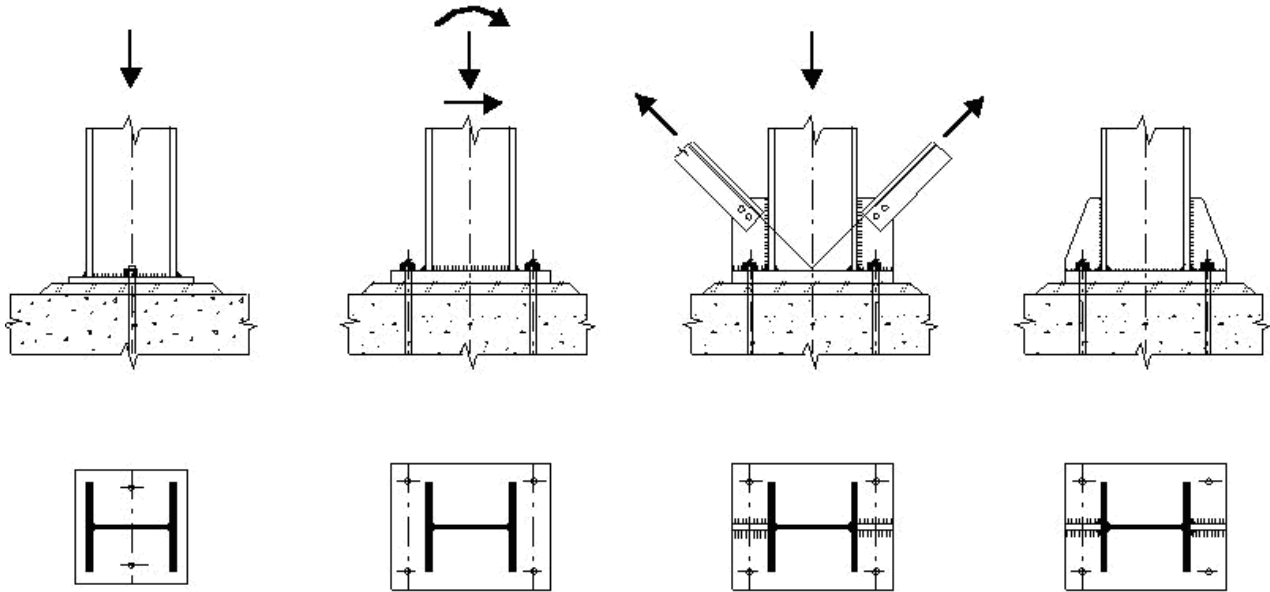
متطلبات الجدارة:

اجتياز حقيبة ستاتيكا.

وصلات الارتكاز للمنشآت الفولاذية

١. مقدمة :

أحمال المبنى تنقل بواسطة الأعمدة و نظرا لثقل هذه الأحمال فيصعب تحويلها مباشرة إلى التربة. فلهذا السبب أصبح من الضروري استعمال وسيط آخر بين الأعمدة و التربة. وتعتبر القاعدة أداة نقل حمل العمود إلى طبقة الارتكاز و منه إلى التربة. أي بمعنى آخر فإن قاعدة العمود تنقل الحمل إلى القواعد الخرسانة المسلحة أو قواعد الخرسانة العادية و منها إلى التربة (الشكل 7.1 و الشكل ٧,٢).

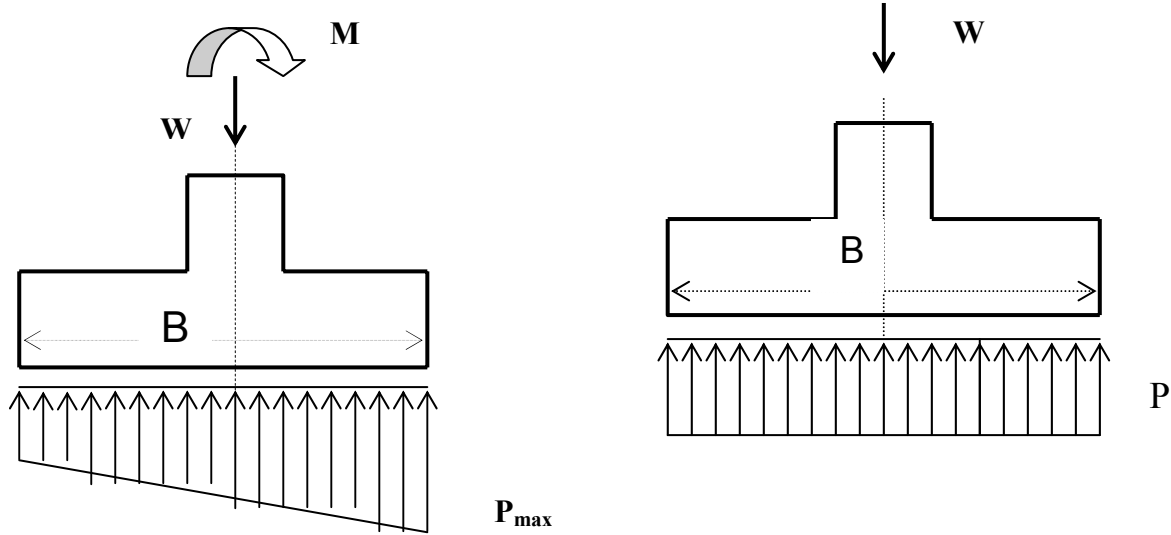


الشكل ٧,١ : أنواع ركائز الأعمدة Types of Column Bases



الشكل 7.2 : قاعدة عمود فولاذي

وبالنسبة إلى تصميم القواعد يفترض أن القاعدة تكون صلبة بحيث يكون توزيع الضغط على القاعدة منتظماً ومركز الثقل للأحمال يتطابق مع مركز الثقل للقاعدة أو التغيير للضغط يكون خطياً في حالة مركز الثقل للأحمال لا يتطابق مع مركز الثقل للقاعدة والشكل 7.2 يبين هاتين الحالتين.



(أ) عمود محمل مركزيا

(ب) عمود معرض لحمل غير مركزي

الشكل 7.2 : توزيع الإجهادات للوح القاعدة

٢. أنواع الوصلات عند القواعد:

هناك نوعان من الوصلات (ألواح قواعد الأعمدة) عند القواعد:

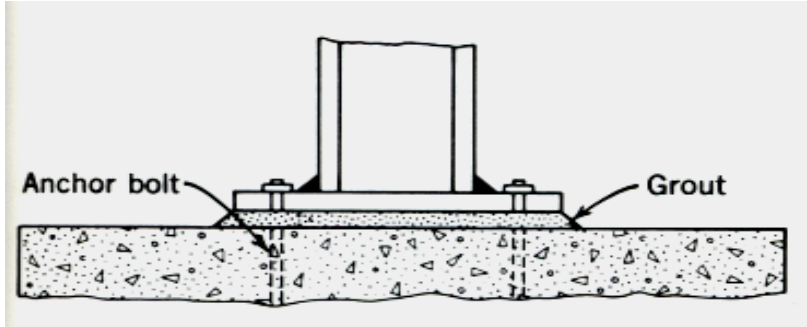
(أ) لوح قاعدة عمود بدون ألواح تقوية Base Plate without Gusset Plates

(ب) لوح قاعدة بألواح تقوية Gusseted base

• وصلة (لوح) قاعدة عمود بدون ألواح تقوية:

بالنسبة إلى الأعمدة الحاملة لأحمال خفيفة فيستخدم لوح قاعدة بدون ألواح تقوية (الشكل 7.3). فالحمل يحوّل إلى صفيحة القاعدة من خلال سطح الارتكاز (Bearing). أما بالنسبة إلى الأعمدة الحاملة

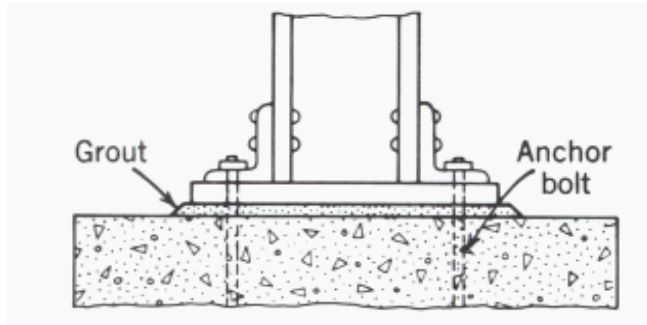
لأحمال ثقيلة فيستخدم لوح قاعدة مزودة بألواح تقوية Gusseted base. فالحمل ينقل إلى القاعدة جزءاً من خلال سطح الارتكاز و الجزء الآخر من خلال ألواح التقوية Gussets.



الشكل 7.3: قاعدة عمود بدون ألواح تقوية

• لوح قاعدة بألواح تقوية Gusset bases:

بالنسبة لهذه الأعمدة فإن أدوات الرباط تشمل ألواح التقوية، وكتيفة من زاوية حديدية، وروابط إلخ. بالاشتراك مع مساحة الارتكاز للجذع فإن كل التسطح المصنوع للركائز يجب أن يكون كافياً لتحمل الأحمال و عزوم الانحناء و قوى رد الفعل لألواح القاعدة دون تجاوز الإجهادات المحددة (الشكل 7.4).



الشكل 7.4: قاعدة عمود بألواح تقوية

٣. تصميم الوصلة المفصلية:

لنفرض أن قواعد الأعمدة معرضة لقوى محورية أي إن العمود محمل تحميلًا محوريًا و يتم تجهيز العمود بحيث يكون مستويًا و ملاصقًا لسطح اللوح و لذا تنص المواصفات على أن يتم نقل ٦٠% من الحمل بواسطة و سائل الربط بين العمود و لوح القاعدة إما بلحام العمود (بلحام زاوي) يتم حساب طول و مقاسه بحيث ينقل القوى المطلوبة أو باستخدام القواعد المسمارية حيث يتم تزويد الألواح بزوايا للقاعدة و ينتقل الحمل من العمود إلى الزوايا و منها إلى لوح القاعدة و يتم تزويد القواعد بجوايط (Anchor Bolts)

لتنشيط الألواح في القواعد الخرسانية. و يتم اختيار مساحة لوح القاعدة حسب قدرة تحمل مادة الأساس و تقدر مقاومة الخرسانة المسلحة في الضغط (f_{cc}) بحوالي $40 - 60 \text{ kg/cm}^2$.

و يمكن حساب مساحة لوح القاعدة:

$$A = \frac{P}{f_{cc}}$$

حيث إن :

P - الحمل المركزي

A - مساحة لوح القاعدة

C - عرض لوح القاعدة

B - طول لوح القاعدة.

f_{cc} - مقاومة الخرسانة المسلحة المسموح بها للقاعدة.

و تكون إجهادات الضغط موزعة بانتظام و متساوية أسفل لوح القاعدة:

$$f_c = \frac{P}{C \times B}$$

مثال :

صمم لوح القاعدة لعمود قطاعه B. F. I. 200 و يحمل حملاً مركزياً قدره 40 t .
 $f_c = 40 \text{ kg/cm}^2$

الحل:

نحسب مساحة لوح القاعدة A

$$A = \frac{P}{f_c} = \frac{40000}{40} = 1000 \text{ cm}^2$$

نختار لوحاً مقاسه : 340 mm x 300 mm

$$f_C = \frac{40000}{34 \times 30} = 39.21 \text{ kg/cm}^2 < f_{cc}$$

B. F. I. 200 حسب مواصفات العمود ذي القطاع

$$b = 20 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$C_1 = \frac{C - d}{2} = \frac{34 - 20}{2} = 7 \text{ cm}$$

$$C_2 = \frac{B - (0.8) b}{2} = \frac{30 - (0.8) \times 20}{2} = 7 \text{ cm}$$
$$C = 7 \text{ cm}$$

حساب سمك لوح القاعدة t

$$t = c \sqrt{\frac{4 f_c}{f_{pt}}} = 7 \sqrt{\frac{3 \times 39.2}{1400}} = 2.0 \text{ cm}$$

إذاً مقاسات لوح القاعدة = ٣٤٠ x 300 x 200 mm

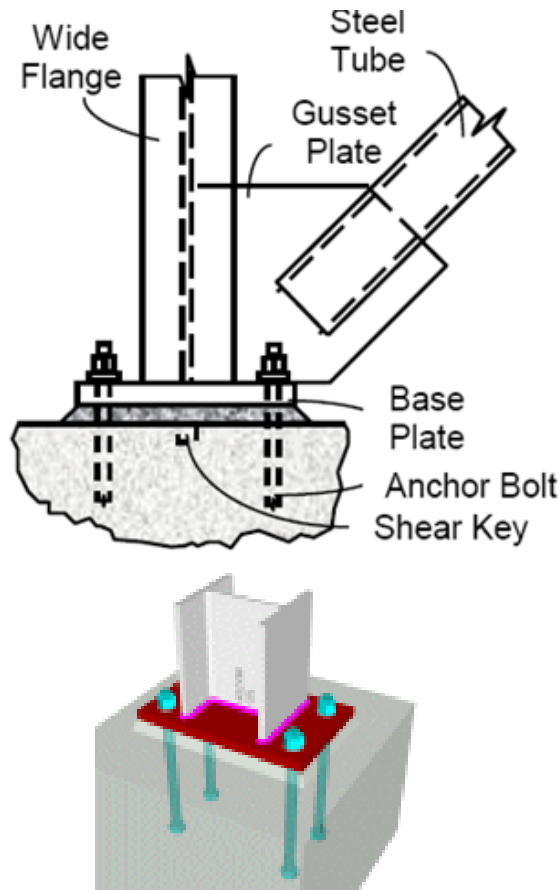
يتم نقل حوالي ٦٠٪ من الحمل بواسطة وسائل الربط بين العمود و لوح القاعدة .

$$P_1 = 24 \text{ t} \times 0.6 = 14.4 \text{ t}$$

الحمل

٤. طرق تنفيذ الوصلات عند أماكن الارتكاز مع القواعد

يجب عمل الاحتياطات اللازمة لنقل أحمال العمود و ما قد يؤثر عليه من عزوم و قوى قص إلى القاعدة ثم إلى الأساس. و يتم تجهيز العمود بحيث يكون مستويا و ملامسا لسطح اللوح و لذا تنص المواصفات على أن يتم نقل ٦٠٪ من الحمل بواسطة وسائل الربط بين العمود و لوح القاعدة إما بلحام العمود بلحام زاوي يتم حساب طوله و مقاسه بحيث ينقل القوى المطلوبة، أو باستخدام القواعد المسمارية حيث يتم تزويد الألواح بزوايا للقاعدة و ينتقل الحمل من العمود إلى الزوايا و منها إلى لوح القاعدة و يتم تزويد القواعد بجوايط Anchor bolts لتثبيت الألواح في القواعد الخرسانية (الشكل 7.5).



الشكل 7.5: نموذج يبين تثبيت ألواح القاعدة.

ويجب القيام ببعض الإجراءات أثناء عملية تنفيذ الوصلات عند أماكن الارتكاز مع القواعد منها :

- ينظف السطح جيدا من الغبار والأوساخ وبقع الزيوت وغيرها.
- يتم تثبيت جميع المسامير وشدها.
- تعالج الفتحات والفواصل الموجودة بالألواح حسب المواصفات.
- توضع الطبقة الأولى من الروفميت وتترك لتجف لعدة ساعات وبعدها يتم وضع الطبقة الثانية.