

INTERNATIONAL UNIVERSITY OF AFRICA  
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
ANALYSIS AND DESIGN OF STEEL WORKS

*GRADE 4*

*7TH SEMESTER*

Lecture No 1

INTRODUCTION

Under

BS 5950: *The Structural Use of Steelwork in Building*;  
Part 1—Code of Practice for Design—Rolled and Welded Sections.

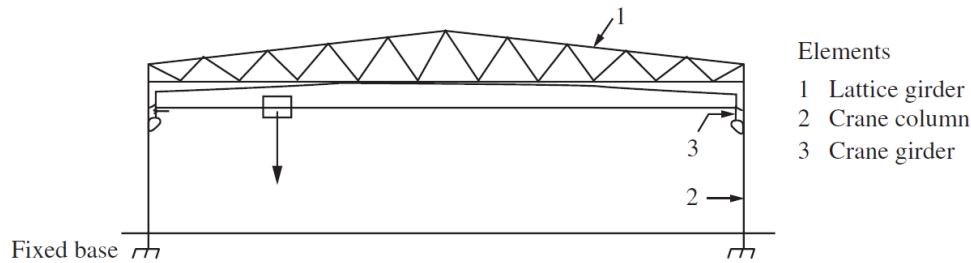
## Introduction

### 1.1 Steel structures

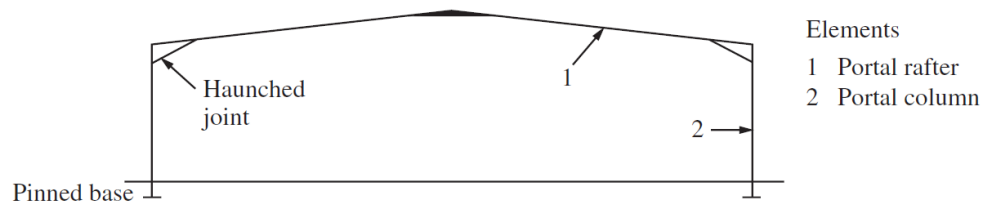
Steel frame buildings consist of a skeletal framework which carries all the loads to which the building is subjected. The sections through three common types of buildings are shown in Figure 1.1. These are:

- (1) single-story lattice roof building;
- (2) single-story portal frame building;
- (3) medium-rise braced multi-story building

(a) Single-storey lattice roof building with crane



(b) Single-storey rigid pinned base portal



(c) Multi-storey building

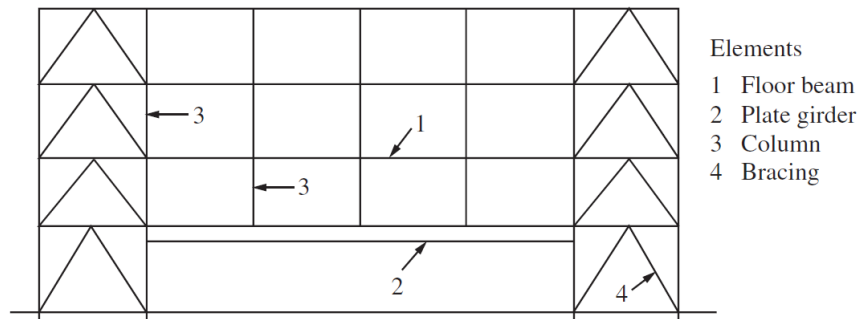


Figure 1.1 Three common types of steel buildings

## 1.2 Structural elements

- (1) Beams and girders—members carrying lateral loads in bending and shear;
- (2) Ties—members carrying axial loads in tension;
- (3) Struts, columns or stanchions—members carrying axial loads in compression. These members are often subjected to bending as well as compression;

## 1.3 Structural design

- (1) estimation of loading;
  - BS 6399-1: ' dead and imposed load
  - BS 6399-2:1997 wind
  - BS 6399-3: 1998 Part 1, Code of Practice for Imposed Roof Loads.
- (2) analysis of main frames, trusses or lattice girders, floor systems, bracing and connections to determine axial loads, shears and moments at critical points in all members;
  - Manually
  - By software                      Sap Staad robot Midas Sframe etc
- (3) design of the elements and connections using design data from step (2);
- (4) production of arrangement and detail drawings from the designer's sketches.

## 1.4 Design methods

Steel design may be based on three design theories:

- (1) elastic design;
- (2) plastic design;
- (3) limit state design.

إذا رغبت في معرفه الفرق بين التصميم في 1 and التصميم ف 2 اضغط علي الرابط



الفروق بين التصميم المرن والتصميم لحالة الحد  
 هما منهجيتان مختلفتان تستخدم في (Limit State Design) والتصميم لحالة الحد (Elastic Design) التصميم المرن  
 الهندسة الإنشائية لتقييم أداء الهياكل تحت الأحمال. ولكل منهما مزاياه وعيوبه وتطبيقاته الخاصة.

### (Elastic Design) التصميم المرن

- **المفهوم الأساسي:** يفترض هذا النوع من التصميم أن المادة المستخدمة في الهيكل تتبع قانون هوك، أي أن الإجهاد يتناسب طرديًا مع الإجهاد. وهذا يعني أن الهيكل يعود إلى شكله الأصلي بعد إزالة الحمل، دون حدوث أي تشوهات دائمة.
- **الهدف:** التأكد من أن الإجهادات الناتجة عن الأحمال لا تتجاوز الحد الإجهادي المسموح به للمادة، بحيث لا يحدث أي فشل في المادة نفسها.

#### المزايا :

بسيط وسهل التطبيق .

يوفر تحليلًا أوليًا جيدًا لسلوك الهيكل .

#### العيوب :

لا يأخذ في الاعتبار سلوك المادة بعد تجاوز الحد الإجهادي .

قد يؤدي إلى تصميمات متحفظة للغاية، مما يزيد من تكلفة البناء .

### (Limit State Design) التصميم لحالة الحد

- **المفهوم الأساسي:** يركز هذا النوع من التصميم على تحديد حالات الفشل المحتملة للهيكل، مثل حالة الفشل في تحمل الأحمال، أو حالة الفشل في التشوه الزائد، أو حالة الفشل في الاستقرار. ثم يتم تصميم الهيكل بحيث يكون آمنًا ضد هذه الحالات.

● **الهدف:** ضمان أن الهيكل قادر على أداء وظيفته المقصودة طوال عمره الافتراضي، حتى في ظل الأحمال القصوى المتوقعة .

#### المزايا :

يوفر تصميمًا أكثر واقعية وأمانًا .

يسمح بتحسين استخدام المواد، مما يقلل من التكاليف .

يأخذ في الاعتبار سلوك الهيكل تحت أحمال مختلفة، بما في ذلك الأحمال الزائدة غير المتوقعة .

#### العيوب :

يتطلب تحليلات أكثر تعقيدًا .

قد يكون من الصعب تطبيقه في بعض الحالات .

### الجدول المقارن

الميزة التصميم المرن التصميم لحالة الحد  
 المفهوم الأساسي قانون هوك حالات الفشل المحتملة  
 الهدف تجنب تجاوز الحد الإجهادي ضمان الأداء طوال العمر الافتراضي  
 المزايا بسيط، تحليل أولي جيد واقعي، اقتصادي، مرن  
 العيوب متحفظ، لا يأخذ في الاعتبار سلوك المادة بعد تجاوز الحد الإجهادي  
 معقد، صعب التطبيق في بعض الحالات

### الخلاصة

بشكل عام، يعتبر التصميم لحالة الحد هو النهج الأكثر شيوعًا والأكثر أمانًا في الهندسة الإنشائية الحديثة. فهو يوفر تصميمات أكثر واقعية ومرونة، ويسمح بتحسين استخدام المواد وتقليل التكاليف. ومع ذلك، فإن اختيار النهج المناسب يعتمد على العديد من العوامل، بما في ذلك نوع الهيكل، والمواد المستخدمة، والأحمال المتوقعة، والمواصفات الهندسية.

**ملاحظة:** هذا الشرح هو تبسيط للمفهوم، وقد يكون هناك تفاصيل أكثر تعقيدًا تعتمد على نوع الهيكل والمواد المستخدمة والمعايير الهندسية المتبعة.