DR-MAJID ALBANA

ASCE 7-2022
(Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures)

ASCE 7-2022.....الحد الادنى للاحمال الحية والميتة وفق المدونة.

loads

THE LOAD: SNOW

What it means: Snow load is the weight of snow uniformly distributed on the roof or piled into drifts. Snow that slides from an upper roof onto a lower roof also can add significantly to snow load.

What it affects: Roof and wall framing is generally responsible for resisting snow loads. Floor joists and girders also may be affected depending on the framing configuration.

THE LOAD: RAIN

What it means: Rain load is the weight of rainwater that accumulates on a roof. This type of load is typically an issue only on very low-slope roofs. Rain also can add to snow loads on low-slope roofs.

What it affects: The framing members that support snow loads also resist the forces of rain loads.

THE LOAD: FLOOD

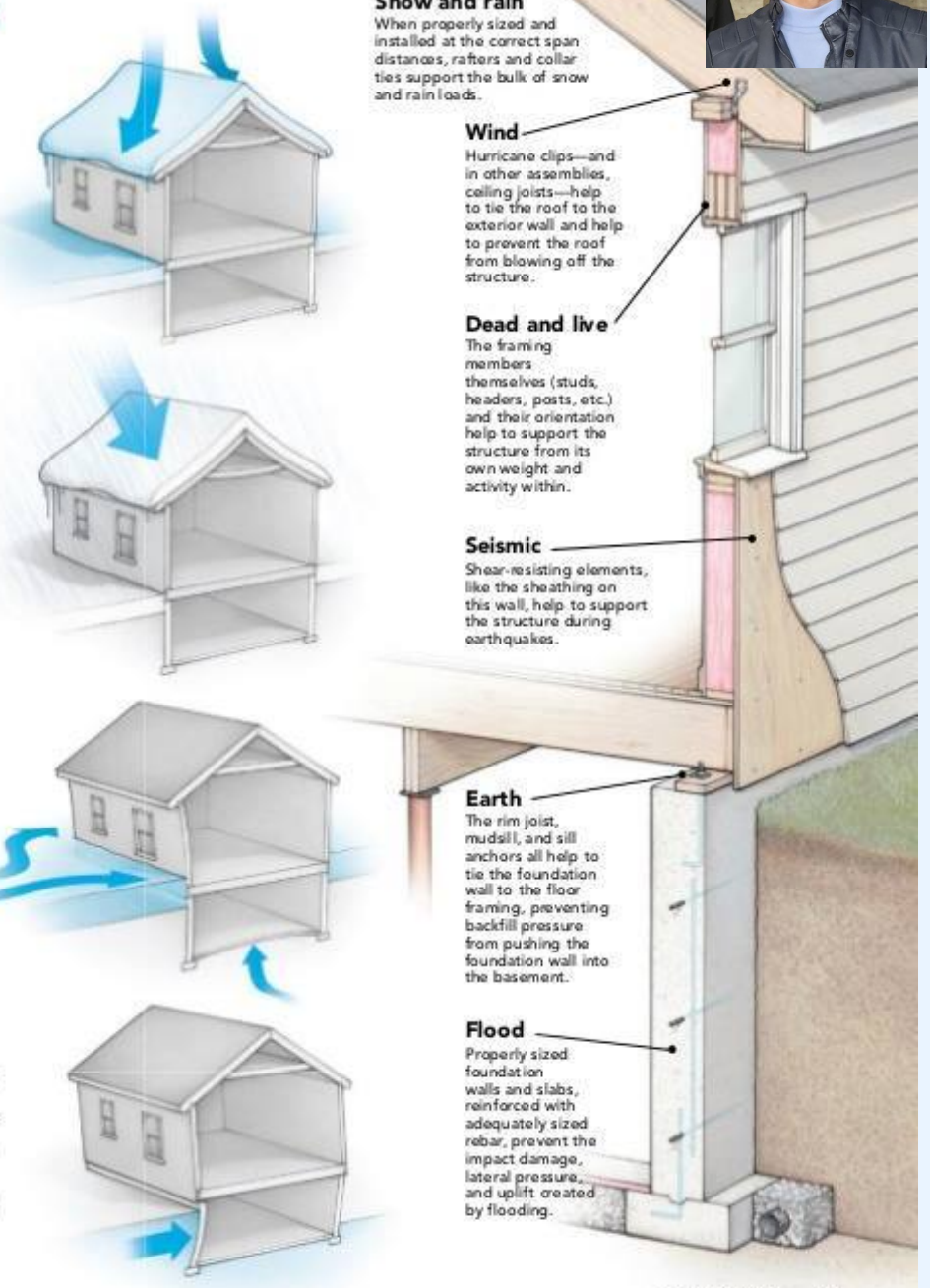
What it means: Flood load is the pressure exerted on a house when it obstructs the flow of moving water.

What it affects: Foundations must be designed adequately to resist these forces as well as impact forces from moving debris. Also included are hydrostatic loads due to the difference in elevation between the water inside and outside the structure. This also can cause uplift on slabs and floor systems.

THE LOAD: EARTH

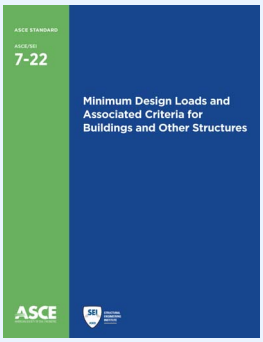
What it means: Earth load is the lateral pressure on the foundation wall due to the height of the backfill.

What it affects: Foundation walls and their attachment to mudsills and floor joists must be designed properly to withstand this load. Floor diaphragms and lower-level shear walls also are affected; they must resist racking due to the overall pressure of the earth on the structure.



COPYRIGHT 2010 by The Taunton Press, Inc. Copying and distribution of this article is not permitted.

الحد الادنى للاحمال الحية والميتة وفق المدونة.....ASCE 7-2022



د.ماجد البنا

ASCE 7-2022
(Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures)
هو المعيار المعتمد على نطاق واسع في الولايات المتحدة وحول العالم لتحديد الأحمال التصميمية للمباني والمنشآت. يغطي هذا المعيار مجموعة واسعة من الأحمال، بما في ذلك الأحمال الميتة (Dead Loads) والأحمال الحية (Live Loads).

الأحمال الميتة (Dead Loads):
تشمل الأحمال الميتة وزن جميع مواد البناء المدمجة في المنشأة، والتي لا تتغير بمرور الوقت. هذا يشمل:
* **وزن الهيكل الإنشائي:** وزن الأعمدة، الكمرات، البلاطات، الجدران الحاملة، الأساسات، إلخ.
* **وزن التشطيبات الثابتة:** مثل الأرضيات، الأسقف، القواطع الثابتة، الجدران غير الحاملة، مواد العزل، التركيبات الثابتة (أنابيب المياه، مجاري الهواء، الكابلات الكهربائية، إلخ).
* **المعدات الثابتة:** وزن المعدات الثابتة بشكل دائم في المبنى.

يتم حساب الأحمال الميتة بناءً على كثافة المواد وأبعادها. يوفر ASCE 7 جداول وقيمًا لكثافة المواد الشائعة للمساعدة في هذا الحساب.

الأحمال الحية (Live Loads):
الأحمال الحية هي الأحمال التي يمكن أن تتغير أو تتحرك داخل أو خارج المنشأة على مدار عمرها الافتراضي. تختلف هذه الأحمال بناءً على الاستخدام المخصص للمبنى أو جزء منه. يوفر ASCE 7-2022 جداول مفصلة للحد الأدنى من الأحمال الحية لمختلف أنواع الإشغال (occupancy) والاستخدام (use).

(للحصول على جميع التفاصيل ASCE 7 في الجدول الكامل) ASCE 7-2022 هذه القيم هي أمثلة ويجب الرجوع إلى أمثلة على بعض قيم الحد الأدنى للأحمال الحية الشائعة وفقًا لـ:

* **المناطق السكنية (Residential Dwellings):**
* غرف النوم والمعيشة: 40 psf (1.92 kN/m² باوند لكل قدم مربع) أو (كيلو نيوتن لكل متر مربع)
* الممرات والسلالم: 40 psf أو 1.92 kN/m² (100 قد تكون في بعض الحالات الخاصة بالمنشآت العامة)
* الشرفات (Balconies): 60 psf أو 2.87 kN/m² (40 للمباني السكنية العائلية)

* **المكاتب (Offices):**
* المكاتب العامة: 50 psf أو 2.40 kN/m²
* مساحات الملفات أو التخزين (Heavy Storage): 125 psf أو 6.00 kN/m²

* **مناطق التجمع (Assembly Areas):**
* مناطق ذات مقاعد ثابتة (Fixed Seats): 60 psf أو 2.87 kN/m²
* مناطق ذات مقاعد متحركة (Movable Seats): 100 psf أو 4.79 kN/m²

* **المتاجر (Retail Stores):**
* الطابق الأرضي: 100 psf أو 4.79 kN/m²
* الطوابق العلوية: 75 psf أو 3.59 kN/m²

* **الأسطح (Roofs):**
* الأسطح المسطحة أو ذات الميل الخفيف (Flat, Pitched, and Curved Roofs): 20 psf أو 0.96 kN/m² (للسطح، بالإضافة إلى أحمال الثلوج والمطر إذا كانت منطبقة).
* مناطق تجميع: قد تزداد لتصل إلى 100 psf أو أكثر للأسطح المستخدمة كحدائق أو مناطق تجمع.

اعتبارات هامة:
* **تقليل الأحمال الحية (Live Load Reduction):** يسمح ASCE 7 بتقليل الأحمال الحية في بعض الحالات للمناطق الكبيرة التي لا يتوقع أن تتعرض لكامل الحمل الحي في نفس الوقت، وذلك باستخدام صيغ معينة تعتمد على مساحة التأثير وعدد الطوابق.
* **الأحمال الخاصة (Special Loads):** يتناول ASCE 7-2022 بالإضافة إلى الأحمال الحية والميتة، أحمالًا أخرى مهمة مثل أحمال الرياح، أحمال الزلازل، أحمال الثلوج، أحمال المطر، أحمال التربة، أحمال الفيضانات، وأحمال التسونامي، بالإضافة إلى كيفية دمج هذه الأحمال في تركيبات الأحمال (Load Combinations).
* **فئات المخاطر (Risk Categories):** يحدد ASCE 7 فئات مخاطر مختلفة للمباني والمنشآت (من الفئة I إلى IV)، والتي تؤثر على متطلبات التصميم للأحمال المختلفة، لضمان مستوى أمان مناسب للاستخدام المقصود للمبنى.

Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures Revision of ASCE 7

الاحمال الميتة: **DEAD LOADS**

تتكون الأحمال الميتة من وزن جميع المواد البناء المدمج في المبنى و لا تقتصر على الجدران والأرضيات والأسقف والسقوف والسلالم بما في ذلك التشطيبات، الكسوة وغيرها على نحو مماثل ودمج البنود المعمارية والهيكلية، والثابتة بما في ذلك وزن الرافعات (CRANES).

الأوزان من المواد و اعمال البناء

في تحديد الأحمال الميتة لأغراض التصميم، و يجب أن تكون الأوزان الفعلية للمواد والإنشاءات تمتلك الحد الأدنى من الأحمال التصميمة للمباني والهياكل الأخرى ويمكن استخدمتها في حالة عدم وجود معلومات محددة، القيم التي توافق عليها السلطة ذات الاختصاص (يتم أستخدمها).

Tables for nominal density of construction materials, and nominal density and angles of repose for stored materials

CONSTRUCTION MATERIALS- CONCRETE AND MORTAR

Materials	Density γ [kN/m³]
concrete	
lightweight	
density class LC 1,0	**9.0 to 10.0**
density class LC 1,2	**10.0 to 12.0**
density class LC 1,4	**12.0 to 14.0**
density class LC 1,6	**14.0 to 16.0**
density class LC 1,8	**16.0 to 18.0**
density class LC 2,0	**18.0 to 20.0**
normal weight	**24.0**
heavy weight	
mortar	
cement mortar	**19,0 to 23,0**
gypsum mortar	**12,0 to 18,0**
lime-cement mortar	**18,0 to 20,0**
lime mortar	**12,0 to 18,0**

BUILDING MATERIALS

Item	Weight (kg/m^3)
Bricks	**1600 to 1920**
Cement (ordinary)	**1440**
Chalk	**2240**
Glass	**2400 to 2720**
Limestone	**2400 to 2640**
Sandstone	**2250 to 2400**
Steel	**7850**
timber	**650 to 720**

STRUCTURAL ITEMS, CEILINGS, FINISHES ETC

Item	Weight (kg/m^3)
Asbestos cement sheets	**12 to 15.6**
Brick masonry	**1920**
Brick wall, 100 mm thick	**192**
Brick wall, 200 mm thick	**384**
Brick wall, 300 mm thick	**576**
Cement plaster, 25 mm thick	**25**
Concrete, plain	**2300**

Concrete, reinforced	**2400**
Galvanized iron steel, 0.56 mm thick	**5**
Galvanized iron steel, 1.63 mm thick	**13**
Mangalore tiles with battens	**65**
Dry rubble masonry	**2080**

الاحمال الحية **LIVE LOADS**

لأحمال الحية هي تلك الأحمال التي تنتجها الاستخدام والإشغال من المبنى أو أي هيكل آخر ولا تشمله البناء أو الأحمال البيئية مثل تحميل الرياح، تحميل الثلوج، تحميل المطر، تحميل الزلزال، تحميل الفيضانات، أو حمل ميت. الأحمال الحية على السطح هي تلك التي تنتج (١) خلال الصيانة من قبل العمال والمعدات والمواد، و (٢) خلال حياة الهيكل بواسطة الأجسام المنقولة ومن قبل الناس.

MINIMUM UNIFORMLY DISTRIBUTED LIVE LOADS, AND MINIMUM CONCENTRATED LIVE LOADS

Table 4-1 Minimum Uniformly Distributed Live Loads, L_o, and Minimum Concentrated Live Loads

Occupancy or Use	Uniform psf (kN/m^2)	Conc. lb (kN)
Apartments (see Residential)		
Access floor systems		
Office use	50 (2.4)	2,000 (8.9)
Computer use	100 (4.79)	2,000 (8.9)
Armories and drill rooms	150 (7.18)[a]	
Assembly areas and theaters		
Fixed seats (fastened to floor)	60 (2.87)[a]	
Lobbies	100 (4.79)[a]	
Movable seats	100 (4.79)[a]	
Platforms (assembly)	100 (4.79)[a]	
Stage floors	150 (7.18)[a]	
Balconies and decks	1.5 times the live load for the occupancy served. Not required to exceed 100 psf (4.79 kN/m^2)	
Catwalks for maintenance access	40 (1.92)	300 (1.33)
Corridors		
First floor	100 (4.79)	
Other floors, same as occupancy served except as indicated		
Dining rooms and restaurants	100 (4.79)[a]	
Dwellings (see Residential)		
Elevator machine room grating (on area of 2 in. by 2 in. (50 mm by 50 mm))		300 (1.33)
Finish light floor plate construction (on area of 1 in. by 1 in. (25 mm by 25 mm))		200 (0.89)
Fire escapes	100 (4.79)	
On single-family dwellings only	40 (1.92)	
Fixed ladders	See Section 4.5	
Garages		
Passenger vehicles only	40 (1.92)[a,b,c]	
Trucks and buses	[c]	
Handrails, guardrails, and grab bars	See Section 4.5	
Helipads	60 (2.87)[d,e] Nonreducible	[e,f,g]
Hospitals		
Operating rooms, laboratories	60 (2.87)	1,000 (4.45)
Patient rooms	40 (1.92)	1,000 (4.45)
Corridors above first floor	80 (3.83)	1,000 (4.45)
Hotels (see Residential)		
Libraries		
Reading rooms	60 (2.87)	1,000 (4.45)
Stack rooms	150 (7.18)[a,h]	1,000 (4.45)
Corridors above first floor	80 (3.83)	1,000 (4.45)
Manufacturing		
Light	125 (6.00)[a]	2,000 (8.90)
Heavy	250 (11.97)[a]	3,000 (13.40)

Continued

Table 4-1 (*Continued*)

Occupancy or Use	Uniform psf (kN/m²)	Conc. lb (kN)
Office buildings		
File and computer rooms shall be designed for heavier loads based on anticipated occupancy		
Lobbies and first-floor corridors	100 (4.79)	2,000 (8.90)
Offices	50 (2.40)	2,000 (8.90)
Corridors above first floor	80 (3.83)	2,000 (8.90)
Penal institutions		
Cell blocks	40 (1.92)	
Corridors	100 (4.79)	
Recreational uses		
Bowling alleys, poolrooms, and similar uses	75 (3.59)[a]	
Dance halls and ballrooms	100 (4.79)[a]	
Gymnasiums	100 (4.79)[a]	
Reviewing stands, grandstands, and bleachers	100 (4.79)[a,k]	
Stadiums and arenas with fixed seats (fastened to the floor)	60 (2.87)[a,k]	
Residential		
One- and two-family dwellings		
Uninhabitable attics without storage	10 (0.48)[l]	
Uninhabitable attics with storage	20 (0.96)[m]	
Habitable attics and sleeping areas	30 (1.44)	
All other areas except stairs	40 (1.92)	
All other residential occupancies		
Private rooms and corridors serving them	40 (1.92)	
Public rooms[a] and corridors serving them	100 (4.79)	
Roofs		
Ordinary flat, pitched, and curved roofs	20 (0.96)[n]	
Roofs used for roof gardens	100 (4.79)	
Roofs used for assembly purposes	Same as occupancy served	
Roofs used for other occupancies	[o]	[o]
Awnings and canopies		
Fabric construction supported by a skeleton structure	5 (0.24) nonreducible	300 (1.33) applied to skeleton structure
Screen enclosure support frame	5 (0.24) nonreducible and applied to the roof frame members only, not the screen	200 (0.89) applied to supporting roof frame members only
All other construction	20 (0.96)	
Primary roof members, exposed to a work floor		
Single panel point of lower chord of roof trusses or any point along primary structural members supporting roofs over manufacturing, storage warehouses, and repair garages		2,000 (8.9)
All other primary roof members		300 (1.33)
All roof surfaces subject to maintenance workers		300 (1.33)
Schools		
Classrooms	40 (1.92)	1,000 (4.45)
Corridors above first floor	80 (3.83)	1,000 (4.45)
First-floor corridors	100 (4.79)	1,000 (4.45)
Scuttles, skylight ribs, and accessible ceilings		200 (0.89)
Sidewalks, vehicular driveways, and yards subject to trucking	250 (11.97)[a,p]	8,000 (35.60)[q]
Stairs and exit ways	100 (4.79)	300[r]
One- and two-family dwellings only	40 (1.92)	300[r]