

جمهورية العراق

وزارة التخطيط

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية

وزارة الإعمار والإسكان

والبلديات والأشغال العامة

دائرة المباني

مدونة الاحمال والقوى

مدونة بناء عراقية

م.ب.ع ٣٠١



الطبعة الاولى

٢٠١٥م-١٤٣٦هـ

هذه المادونة فصلقة ريمياء ويليست للبيع

هذه المداونة مفصلة راجعاً إليها
جميعاً وليس للبيع

هذه المذونة مصدقة



دائرة المبادئ

مشروع المذونات و المواصفات العراقية

www.codat.imariskn.gov.iq

E.mail:moch.codat@codat.imariskn.gov.iq

moch.codat@yahoo.com

moch.codat@gmail.com

Stiff Soil	ترربة صلبة
Stones	حجر البناء
Strength	مقاومة
Strength Design	مقاومة قصوى
Specific Gravity	وزن نوعي
Undelected Roof	مقفوف غير مائلة
Vibrations	اهتزازات
Vertical Impact Forces	قوى الصدم الشاقولية
Vortex Shedding	دوامات متلاحمة
Wood	خشب
Workshops	مشاغل (ورش)

Hospitals	مستشفيات
Lateral Drift	إزاحة جانبية
Lateral Force	قوى عرضية (جانبية)
Libraries	مكتبات
Lime	جير (نورة)
Load Combinations	تجميعات الأحمال
Longitudinal Forces	قوى طولية
Loose Soil	ترربة رخوة
Machinery	آلات (مكائن)
Metals	معادن
Mortar	مونة
Nominal Loads	أحمال اسمية (مقدرة)
Nominal Strength	مقاومة اسمية (مقدرة)
Non Specified Loads	الأحمال غير الموصوفة
Oak	بلوط
Partition Walls	جدران القواطع
Rated Capacity	سعة اسمية (مقدرة)
Reduction in Live Loads	تخفيض الأحمال الحية
Residual Deformation	تشوهات دائمة متبقية
Residential	سكني
Roofs	سقوف
Resistance Factor	معامل المقاومة
Self-Straining Forces	قوى الانفعال الذاتي
Serviceability	الاستخدامية
Snow Loads	أحمال الثلوج
Soft Soil	ترربة ضعيفة
Soil	ترربة

الملحق (ج)

المصطلحات الفنية مرتبة بحسب الحروف الإنكليزية

Administrative Buildings	أبنية إدارية
Analysis	تحليل
Asphalt	أسفلت
Basic Wind Speed	سرعة الرياح الأساسية
Block work	أعمال البناء بالبلك
Brickwork	أعمال البناء بالطابوق
Building Size	حجم المبنى
Cement	سمنت
Collapse	انهيار
Concentrated Loads	أحمال مركزة
Cork	فلين
Crane Loads	أحمال الرافعات
Deflection	أود
Dense Soil	تربة عالية الكثافة
Differential Settlement of Foundations	هبوط متفاوت للأسس
Elevators	مصاعد
Equilibrium	توازن
Factored Loads	أحمال معاملة
Factories	مصانع
Firm Soil	تربة ثابتة
Floors	أرضيات
General Stability	استقرارية كلية
Geometric Compatibility	تطابق الشكل الهندسي
Ground Roughnes	وعورة الأرض
Gust	عصفه رياح
Floors	أرضيات
Height above Ground	ارتفاع فوق سطح الأرض

Metals	معادن
Resistance Factor	معامل المقاومة
Strength	مقاومة
Nominal Strength	مقاومة اسمية (مقدرة)
Strength Design	مقاومة قصوى
Mortar	ونة
Differential Settlement of Foundations	هبوط متفاوت للأسس
Workshops	مشاغل (ورش)
Specific Gravity	وزن نوعي
Ground Roughness	وعورة الأرض

مصدقه
رسمياً
وإليست للبيع

Dense Soil	تربة عالية الكثافة
Stiff Soil	تربة صلبة
Soft Soil	تربة ضعيفة
Partition Walls	جدران القواطع
Lime	جير (نورة)
Stones	حجر البناء
Building Size	حجم المبنى
Concrete	خرسانة
Wood	خشب
Vortex Shedding	دوامات متلاحقة
Undelected Roof	سقف غير مائل
Basic Wind Speed	سرعة الرياح الأساسية
Cement	سمنت
Rated Capacity	سعة اسمية (مقدرة)
Roofs	سقف
Gust	عصف الرياح
Cork	فلين
Self-Straining Forces	قوى الانفعال الذاتي
Reduction in Live Loads	تخفيض الأحمال الحية
Vertical Impact Forces	قوى الصدم الشاقولية
Longitudinal Forces	قوى طولية
Lateral Forces	قوى عرضية (جانبية)
Water	ماء
Residential	سكني
Hospitals	مستشفيات
Factories	مصانع
Elevators	مصاعد
Libraries	مكتبات

الملحق (ب)

المصطلحات الفنية مرتبة بحسب الحروف الهجائية العربية

Administrative Buildings	أبنية إدارية
Nominal Loads	أحمال اسمية (مقدرة)
Snow Loads	أحمال الثلوج
Concentrated Loads	أحمال مركزة
Crane Loads	أحمال الرافعات
Factored Loads	أحمال معاملة
Height above Ground	ارتفاع فوق سطح الأرض
Floors	أرضيات
Lateral Drift	إزاحة جانبية
General Stability	استقرارية كلية
Asphalt	أسفلت
Brickwork	أعمال البناء بالطابوق
Block work	أعمال البناء بالبلوك
Serviceability	الاستخدامية
Non Specified Loads	الأحمال غير الموصوفة
Machinery	آلات (مكائن)
Collapse	انهيار
Vibrations	اهتزازات
Deflection	أود
Oak	بلوط
Analysis	تحليل
Residual Deformation	تشوهات دائمة متبقية
Geometric Compatibility	تطابق الشكل الهندسي
Equilibrium	توازن
Load Combinations	تجميعات الأحمال
Soil	تربة
Firm Soil	تربة ثابتة
Loose Soil	تربة فضفاضة

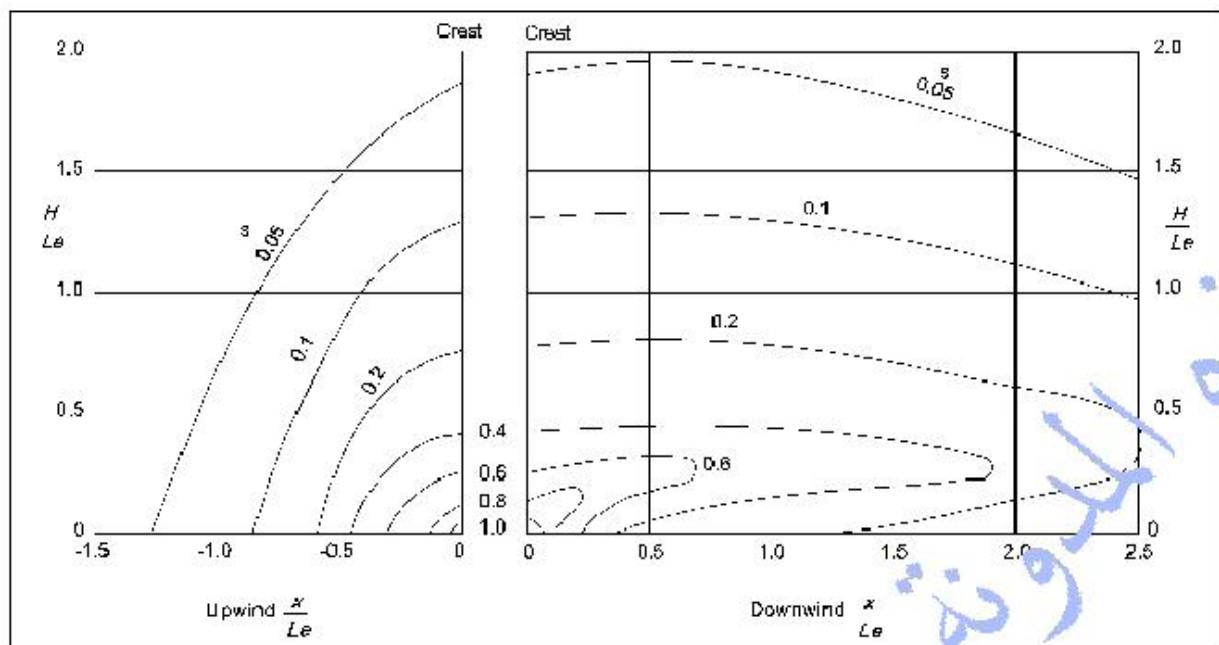
مراجع الملحق (أ)

[1] العاني، د. عدنان فاضل، عبدالقادر، بنان ناجي، و صفو، عميد ناظم، " أحمال الرياح التصميمية على المنشآت في العراق"، مركز بحوث البناء، آب 1986، 61 صفحة.

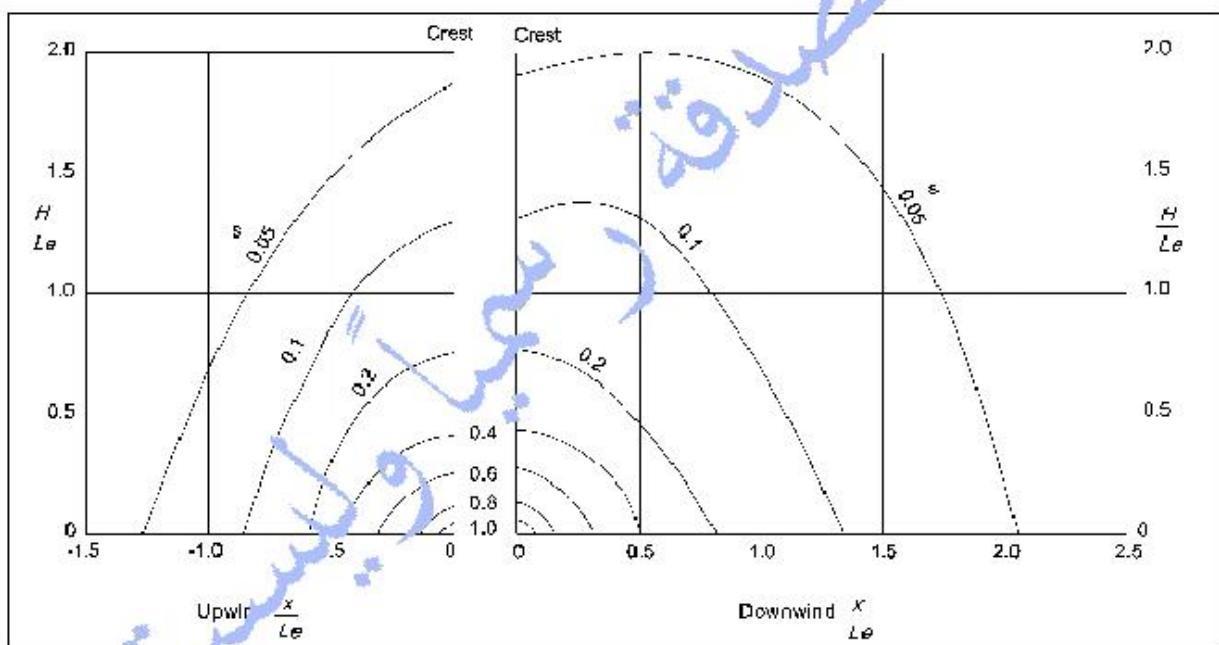
[2] British Standard Institution (BSI), "CP3: Code of Basic Data for the Design of Building, Chapter V: Loading, Part2: Wind Loads", British Standard Institution, London, 1972 with Amendments up to 2003, 48pp.

[3] British Standard Institution (BSI), "British Standard BS 6399, Loading for Buildings, Part 1: Code of Practice for Dead and Imposed Loads", British Standard Institution, London, 1996 with Amendments up to 2002, 11pp.

هذا الملحق مصدقة رسمياً وليس للبيع



الشكل أ-2/1: المعامل الطبوغرافي (s) للأجراف والخنادق.

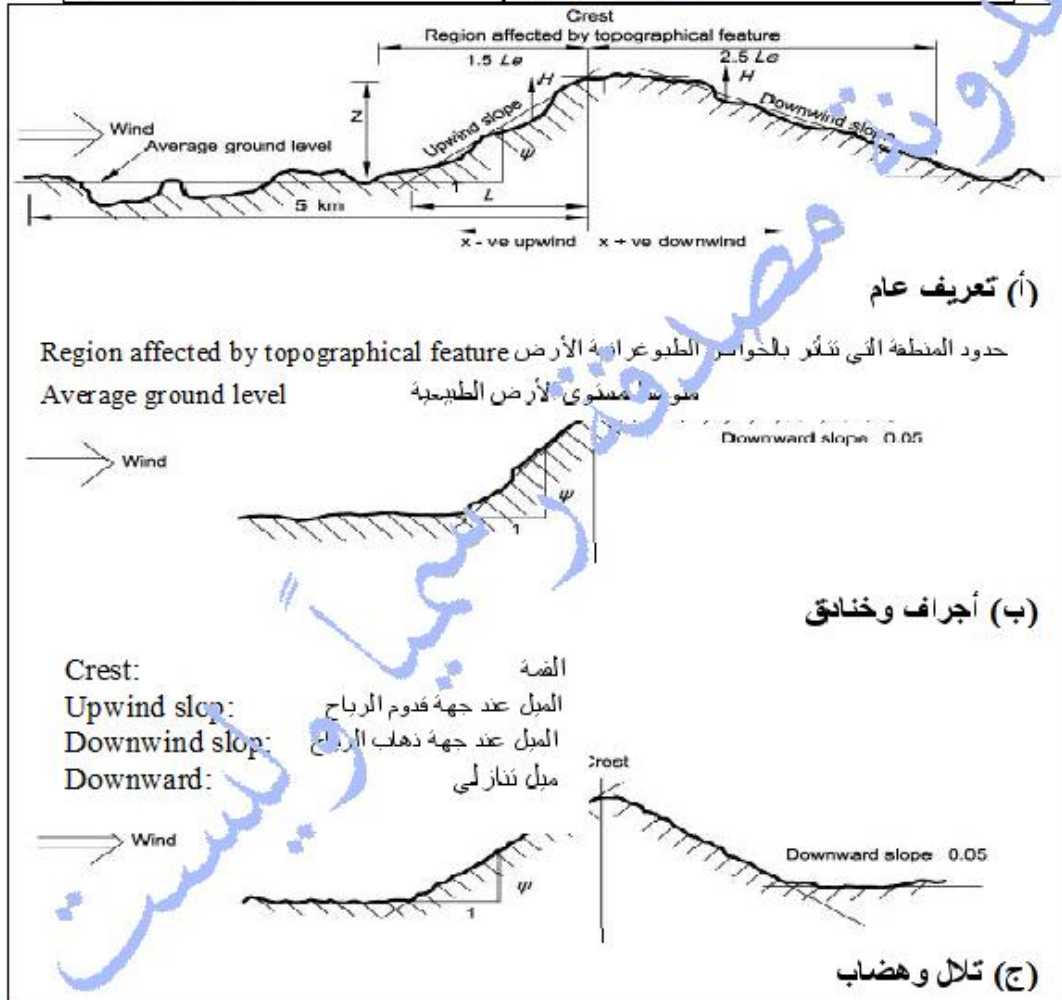


الشكل أ-3/1: المعامل الطبوغرافي (s) للتلال والهضاب.

ملاحظة: عندما يكون ميل التلة أو الهضبة جهة ذهاب الرياح اكبر من 0.3 ستكون هناك مناطق واسعة يحصل فيها إبطاء في التسارع، وربما ستتدقق الحماية من الرياح، ومن غير الممكن اعطاء قوانين تصميم عامة في هذه الظروف. لذا يجب أن تؤخذ قيم المعامل (s) من الشكل (أ-1/3) كقيم عتيا.

الجدول أ-1/1: قيم (Le) و (S1)

الميل (Slope) $\Psi = (Z/L)$	
الميل قليل (Shallow) $0.05 \geq \Psi \geq 0.3$	الميل شديد (Steep) $\Psi > 0.3$
$L_e = L$ $S_1 = 1 + 1.2 Zs/L$	$L_e = Z/0.3$ $S_1 = 1 + 0.36 s$



الشكل أ-1/1: تعريف الابعاد الطبوغرافية

الملحق (أ)

المعامل الطبوغرافي S_1

أ-1 عام

أ-1/1 مقدمة

يكون تأثير الطبوغرافيا المحلية بشكل تسريع للرياح قرب قمم التلال والخنادق والأجراف، أو إبطائها في الوديان وبالقرب من أسفل الأجراف والخنادق العميقة.

يختصر تأثير المعامل الطبوغرافي على سرعة عصف الرياح بالمجال $1.0 \leq S_1 \leq 1.36$.

أ-2/1 الرموز (Symbols) [1،3]

L : الطول الفعلي لميل المنحدر جهة قدوم الرياح، يلاحظ الشكل (أ-1/1).

Z : الارتفاع الفعلي للوقع، يلاحظ الشكل (أ-1/1).

s : عامل مؤثر في الفقرة (أ-1/5).

L_e : الطول الفعال لميل المنحدر جهة قدوم الرياح، يلاحظ الجدول (أ-1/1).

Ψ : ميل المنحدر جهة قدوم الرياح.

أ-3/1 الميل المهم (Significant Slope) [3-1]

لأغراض هذه المدونة، تكون الطبوغرافيا المحلية للموقع مهمة عندما يكون ميل المنحدر جهة قدوم الرياح (Ψ) أكبر من 0.05.

أ-4/1 نوع الموقع (Type of Feature) [3-1]

يجب الأخذ بنظر الاعتبار أن حدود المنطقة التي تتأثر بهبوب الرياح تمتد لمسافة $(1.5L_e)$ جهة قدوم الرياح ولمسافة $(2.5L_e)$ جهة ذهاب الرياح مقاسة من قمة الموقع.

إذا كانت المنطقة جهة ذهاب الرياح ابتداءً من قمة الموقع مستوية ($\Psi < 0.05$) لمسافة تتعدى (L_e) ، عندها يجب أن يعامل الموقع كخندق. وبالعكس أي إذا كان الميل ($\Psi > 0.05$) فإنها تعامل ككتلة أو جرف، لاحظ الشكل (أ-1/1).

في الأراضي المموجة غالباً ما يكون من غير الممكن اتخاذ القرار فيما إذا كانت الطبوغرافية الموقع مهمة أم لا فيما يتعلق بهبوب الرياح. في هذه الحالات يؤخذ بنظر الاعتبار متوسط مستوى سطح الأرض الطبيعية جهة هبوب الرياح لمسافة أفقية تمتد من قمة الموقع حتى 5 كم كمستوى أساسي والذي ابتداءً منه يتم تحديد الارتفاع (Z) والميل (Ψ) للموقع. يلاحظ الشكل (أ-1/1).

أ-5/1 معامل الموقع (Topography Factor, S_1)

يتم الحصول على عامل طبوغرافية الأرض S_1 من الجدول (أ-1/1) باستعمال القيم المناسبة

للميل (Ψ)، والطول الفعال (L_e)، والعامل (s) الذي يتم تعيينه من:

1- الشكل (أ-2/1) للأجراف والخنادق.

مراجع الباب الثاني

- [1] العاني، د. عدنان فاضل، عبدالقادر، بنان ناجي، و صفو، عميد ناظم، " أحمال الرياح التصميمية على المنشآت في العراق"، مركز بحوث البناء، آب 1986، 61 صفحة.
- [2] اللجنة الدائمة لاعداد الكود المصري لحساب الأحمال والقوى في الاعمال الانشائية واعمال المباني، "لكود المصري لحساب الأحمال والقوى في الاعمال الانشائية واعمال المباني (كود رقم 201)", المركز القومي لبحوث الاسكان والبناء، وزارة الاسكان والمرافق والتنمية العمرانية، 2008، 197 صفحة.
- [3] نقادة المهندسين السورية، "الملحق رقم 1 للكوود العربي السوري لتصميم وتنفيذ المنشآت بالخرسانة المسلحة-الأحمال على المباني"، دمشق، 2006، 89 صفحة.
- [4] وزارة الاشغال العامة والاسكان، "كودات البناء الوطني الاردني ، كودة الأحمال والقوى"، 2000 ، صفحة 21.

- [5] American Society of Civil Engineers. "Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures (ASCE 7-05)," Structural Engineering Institute, 2006, 419pp.
- [6] ACI Committee 318. "Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (ACI 318M-08)," American Concrete Institute, 2008, 73pp.
- [7] International Code Council. "International Building Code", International Code Council, INC., 2009, 731pp.
- [8] British Standard Institution (BSI). "CP3: Code of Basic Data for the Design of Building, Chapter V: Loading, Part2: Wind Loads", British Standard Institution, London, 1972 with Amendments up to 2003, 48pp.
- [9] British Standard Institution (BSI). "British Standard BS 6399, Loading for Buildings, Part1: Code of Practice for Dead and Imposed Loads", British Standard Institution, London, 1996 with Amendments up to 2002, 11pp.
- [10] British Standard Institution (BSI). "British Standard BS 6399, Loading for Buildings, Part2: Code of Practice for Wind Loads", British Standard Institution, London, 1997 with Amendments up to 2002, 115p.
- [11] British Standard Institution (BSI). "British Standard BS 6399, Loading for Buildings, Part3: Code of Practice for Imposed Roof Loads", British Standard Institution, London, 1988 with Amendments up to 2002, 21pp.

2-3/ تجميعات الأحمال للتصميم باستعمال طريقة الاجهادات المسموحة

(Combining Factored Loads Allowable Stress Design Method)

يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار الأحمال المبينة لاحقاً، مع اعتماد الحمل الذي يعطي التأثير الأقصى على البنية والأساس والعناصر الإنشائية عند استعمال طريقة الاجهادات المسموحة. يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار تأثير حمل واحد أو أكثر على الأقل عند تصميم الأبنية والمنشآت كما مبين في الجدول (2-3/4).

الجدول 2-3/4: تجميعات الأحمال المعاملة عند التصميم بطريقة بطريقة الاجهادات المسموحة

*[5-7]

ت	حالة التحميل	الأحمال أو تأثير الحمل المطلوب
1	الأحمال الأساسية فقط	D+L
2	الأحمال الميتة بوجود أحمال الموائع	D+F
3	الأحمال المسلطة بوجود أحمال الرياح	D+L+W D+W D+L
4	الأحمال المسلطة بوجود الموائع والثلوج والأمطار والرياح والتغير في درجات الحرارة	D+F+T+L+H+(S or R) D+(S or R)+(L or W) D+W+L+(S or R) D+W+H
5	الأحمال المسلطة بوجود الأحمال الناتجة من الزلازل	D+L+E D+E D+L
6	الأحمال الجانبية الناتجة عن ضغط التربة وضغط الماء أو الضغط الناتج من الاملائيات الترابية	D+L+H D+H D+L
7	الزحف والانكماش وتغير درجات الحرارة	D+T+L D+T
8	الصدم	تغيير الأحمال الحية (L) إلى (L+I)
* في حالات تجميعات التحميل تعتمد حالة التحميل التي تعطي التأثير الأقصى على المنشأ		

الجدول 2-4/1: تجميعات الأحمال المعاملة عند التصميم بطريقة المقاومة القصوى *

ت	حالة التحميل	الأحمال أو تأثير الحمل المطلوب
1	الأحمال الأساسية فقط	$1.4D+1.7L$
2	الأحمال الميتة بوجود أحمال الموائع	$1.4(D+F)$
3	الأحمال المسلطة بوجود أحمال الرياح	$0.75(1.4D+1.7L+1.6W)$ $0.9D+1.6W$ $1.4D+1.7L$
1	الأحمال الأساسية فقط	$1.4D+1.7L$
4	الأحمال المسلطة بوجود التغير في درجات الحرارة	$0.75(1.4D+1.4T+1.7L)$ $1.4D+1.7L$
5	الأحمال المسلطة بوجود الأحمال الناتجة من الزلازل	$0.75(1.4D+1.7L)+1.0E$ $0.9D+1.0E$ $1.4D+1.7L$
6	الأحمال الجانبية الناتجة من ضغط التربة وضغط الماء أو الضغط الناتج من الاملائيات الترابية	$1.4D+1.7L+1.7H$ $0.9D+1.7H$ $1.4D+1.7L$
7	الزحف والانكماش وتغير درجات الحرارة	$0.75(1.4D+1.7T+1.7L)$ $1.4(D+T)$
8	الصدم	تغيير الأحمال الحية (L) الى (L+I)

* في حالات تجميعات التحميل تعتمد حالة التحميل التي تعطى التأثير الأقصى على المنشأ.

الجدول 2-4/2: تجميعات الأحمال المعاملة البديلة عند التصميم بطريقة المقاومة القصوى * [5-7]

ت	حالة التحميل	الأحمال أو تأثير الحمل المطلوب
1	الأحمال الأساسية فقط	$1.2D+1.6L$
2	الأحمال الميتة بوجود أحمال الموائع	$1.4(D+F)$
3	الأحمال المسلطة بوجود أحمال الرياح	$0.75(1.2D+1.6L+1.6W)$ $0.9D+1.6W$ $1.2D+1.6L$
4	الأحمال المسلطة بوجود الموائع والتلوج والأمطار والرياح والتغير في درجات الحرارة	$1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5(S \text{ or } R)$ $1.2D+1.6(S \text{ or } R)+(1.0L \text{ or } 0.8W)$ $1.2D+1.6W+1.0L+0.5(S \text{ or } R)$ $0.9D+1.6W+1.6H$
5	الأحمال المسلطة بوجود الأحمال الناتجة من الزلازل	$1.2D+1.0L+1.0E+0.2S$ $0.9D+1.0E+1.6H$
6	الأحمال الجانبية الناتجة من ضغط التربة وضغط الماء أو الضغط الناتج من الاملائيات الترابية	$1.2D+1.6L+1.6H$ $0.9D+1.6H$ $1.2D+1.6L$
7	الزحف والانكماش وتغير درجات الحرارة	$0.75(1.2D+1.6T+1.6L)$ $1.4(D+T)$
8	الصدم	تغيير الأحمال الحية (L) الى (L+I)

تستعمل القيم المبينة في الجدول (2-10/3) لحساب قوى الرياح التي تؤدي الى تشوه المنشآت الاسطوانية وتطبق فقط عندما تكون $(D > 0.3m)$. ويمكن استعمالها للرياح التي تهب بشكل عمودي على محور المنشآت الاسطوانية والتي يكون محورها عمودياً على سطح الارض كما في المداخل والصوامع (السائلات)، والمنشآت الاسطوانية التي يكون محورها موازياً لسطح الارض كما في الخزانات الافقية شرط أن لا تقل المسافة بين الخزان والارض عن (D).

h: ارتفاع المنشأ الاسطواني الشاقولي أو طول المنشأ الافقي، وعند وجود جريان حر للهواء عند النهايتين تؤخذ قيمة (h) مساوية الى نصف الارتفاع عند حساب (h/D). وعند حساب الحمل على محيط المنشأ الاسطواني فإن قيمة معامل الضغط الداخلي يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار.

- للمنشآت الاسطوانية مفتوحة النهايات والتي تكون فيها $(h/D \geq 0.3)$ فإن معامل الضغط الداخلي (C_{pe}) هو (-0.8).

- للمنشآت الاسطوانية مفتوحة النهايات والتي تكون فيها $(h/D < 0.3)$ فإن معامل الضغط الداخلي (C_{pe}) هو (-0.5).

2-4 تجميعات الأحمال

يمكن الرجوع الى المدونات ذات العلاقة لحساب الأحمال وتجميعات الأحمال التي تستعمل لتصميم المنشآت المختلفة وعند عدم توافر ذلك في المدونات ذات العلاقة عندئذ يمكن استعمال الأحمال وتجميعاتها المذكورة في هذه المدونة.

2-4/1 مقدمة

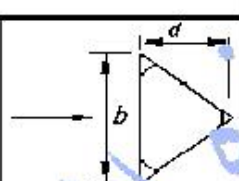

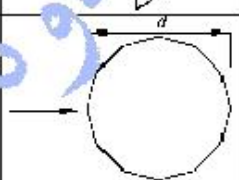
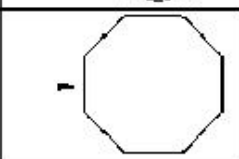
يجب أن تصمم الأبنية الخرسانية والمنشآت السائنية الأخرى باستعمال إحدى الطريقتين المبينتين في البندين (2-4/2) و (3-4/2).

2-4/2 تجميعات الأحمال المعاملة للتصميم باستعمال طريقة المقاومة القصوى

(Combining Factored Loads Using Strength Design Method)

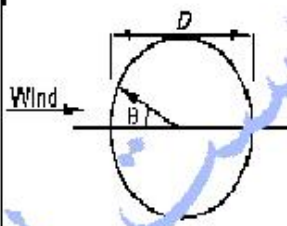
يجب أن تصمم المنشآت وأجزاؤها والأسس التي تستند عليها بحيث تكون مقاومتها المطلوبة (Required Strength) مساوية أو تزيد على التأثيرات الناتجة من جميع الأحمال المعاملة وكما مبين في جدول التجميعات (2-4/1). كما يمكن أن تصمم المنشآت وأجزاؤها باستعمال تجميعات الأحمال المعاملة البديلة المبينة في الجدول (2-4/2). وعند استعمال تجميعات الأحمال المعاملة أو تجميعات الأحمال المعاملة البديلة يجب الانتباه الى ضرورة استعمال معاملات تخفيض المقاومة الخاصة بذلك التجميع.

تتمة الجدول 2-9/3

معامل القوة (C_f) لنسبة ارتفاع الى عرض (h/b)							$V_s b$ (m^2/s)	شكل المسقط الافقي	
∞	20	10	5	2	1	لغاية 0.5			
1.3 0.6	1.1 0.5	1.0 0.5	0.9 0.4	0.8 0.4	0.7 0.4	0.7 0.4	$8 >$ $8 \leq$	$r/b=1/4$	
2.1	1.7	1.6	1.4	1.2	1.2	1.2	جميع القديم	$1/12 > r/b > 1/48$	
1.3 1.1	1.1 0.9	1.0 0.8	0.9 0.7	0.8 0.7	0.7 0.7	0.7 0.7	$12 >$ $12 \leq$	مضلع ذو 12 ضلعاً	
1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	جميع القديم	مئذنين	


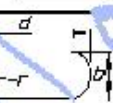
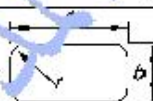
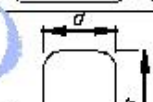

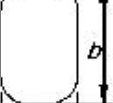


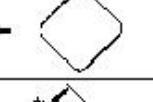
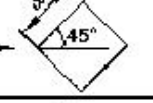
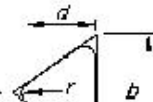

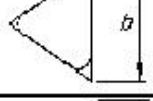
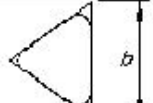


الجدول 2-10/3: توزيع الضغط على المنشآت الاسطوانية [10.8]

الموقع على المحيط (θ) (degree)	معامل الضغط (C_{pe})			
	السطح خشن أو ببيروقات		السطح أملس	
	$h/D \leq 2.5$	$h/D = 10$	$h/D \leq 2.5$	$h/D = 10$
0	+1.0	+1.0	+1.0	+1.0
10	+0.9	+0.9	+0.9	+0.9
20	+0.7	+0.7	+0.7	+0.7
30	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4
40	0	0	0	0
50	-0.4	-0.5	-0.4	-0.5
60	-0.8	-0.95	-0.8	-0.95
70	-1.1	-1.25	-1.1	-1.25
80	-1.05	-1.2	-1.05	-1.2
90	-0.85	-1.0	-0.85	-1.0
100	-0.65	-0.8	-0.65	-0.8
120	-0.35	-0.5	-0.35	-0.5
140	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4
160	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4
180	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4



h : ارتفاع المنشأ
الاسطوانى
أو طول المنشأ
الاسطوانى الافقى

تتمة الجدول 2-9/3

معامل القوة (C_F) لنسبة ارتفاع الى عرض (h/b)							$V_{\infty} b$ (m^2/s)	شكل المسقط الافقي	
∞	20	10	5	2	1	لغاية 0.5			
1.3	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	$10 >$	$b/d=1$	
0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	$10 \leq$	$r/b=1/6$	
0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	$3 >$	$b/d=1/2$	
0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	$3 \leq$	$r/b=1/2$	
0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	جميع القيم	$b/d=1/2$ $r/b=1/6$	
1.9	1.5	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	جميع القيم	$b/d=2$ $r/b=1/12$	
1.6	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	$6 >$	$b/d=1$	
0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	$6 \leq$	$r/b=1/4$	
1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	$10 >$	$r/a=1/3$	
0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	$10 \leq$		
1.6	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.9	جميع القيم	$r/a=1/12$	
1.6	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.9	جميع القيم	$r/a=1/48$	
1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	$11 >$	$r/b=1/4$	
0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	$11 \leq$		
1.4	1.2	1.1	1.0	0.8	0.8	0.8	جميع القيم	$r/b=1/12$	
1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	جميع القيم	$r/b=1/48$	

الجدول 2-8/ج: معاملات الضغط (C_p) لسقوف المظلات ($1/4 < h/w < 1$) و ($1 < L/w < 3$) [10.8]

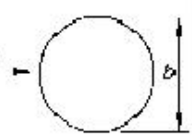
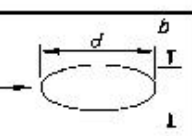
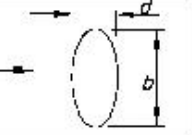
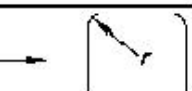
(c) Multibay canopy

Section

تحدد الأقسام لكل ميل للسقوف متعددة المظلات بتطبيق المعاملات التالية على المعاملات الاجمالية لسقوف المظلات. ثنائية الميل المعزولة.

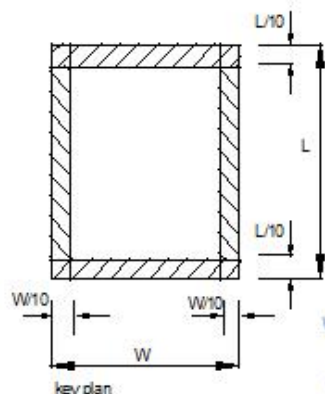
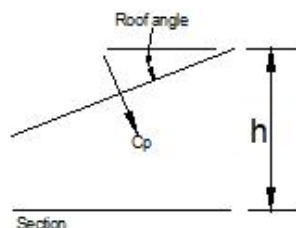
معاملات لجميع قيم θ		الموقع	الفضاء
اقل معامل اجمالي	اعلى معامل اجمالي		
0.81	1.00	الفضاء الطرفي	1
0.61	0.87	الفضاء الثاني	2
0.63	0.68	الفضاء الثالث واكثر	3

الجدول 2-9: معاملات القوة (C_f) للأبواب المغلفة ذات المقطع المنتظم.

معامل القوة (C_f) لنسبة ارتفاع الى عرض (h/b)							$V_s b$ (m^2/s)	شكل المسقط الافقي	
∞	20	10	5	2	1	لغاية 0.5			
1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	$6 >$	جميع السطوح	
0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	$6 \leq$	سطح خشن أو ذو بروز	
0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	$6 \leq$	سطح أملس	
0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	$10 >$	قطع ناقص $b/d = 1/2$	
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	$10 \leq$		
1.7	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	$8 >$	قطع ناقص $b/d = 2$	
1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	$8 \leq$		
1.0	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	$4 >$	$b/d = 1$	
0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	$4 \leq$	$r/h = 1/3$	

۵۹

(b) Monopitch Canopies



Monopitch Canopies: مستائر احادية الميل
Roof angel: زاوية ميل السطح

أقصى وأدنى معاملات ضغط

معاملات محلية

معاملات
احتمالية

نسبة الصلاة

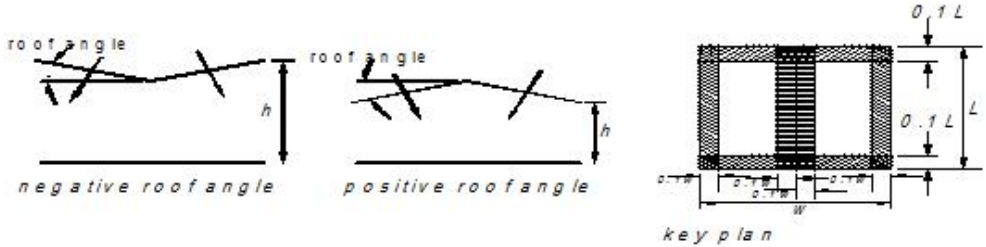




زاوية السطح
(درجة)

اقتصادی مضبوطی

ادنیٰ ضغط

بالنسبة لسقوف المظلات احادية الميل يؤخذ مركز الضغط مؤثراً عدد $(0.25w)$ جهة هبوب الرياح.

الجدول 2-8/أ: معاملات الضغط (C_p) لسقوف المظلات ($1/4 < h/w < 1$) و ($1 < L/w < 3$) [10:8]

					
أقصى وادنى معاملات ضغط				نسبة الصلادة*	زاوية السطح (درجة)
معاملات محلية				معاملات إجمالية	
					
1.7	0.6	1.6	0.8	0.7	-20
1.4	0.7	1.5	0.6	0.5	-15
1.1	0.8	1.4	0.6	0.4	10
0.8	0.8	1.5	0.5	0.3	-5
0.4	1.3	1.8	0.6	0.3	5
0.4	1.4	1.8	0.7	0.4	10
0.4	1.4	1.9	0.9	0.4	15
0.4	1.5	1.9	1.1	0.6	20
0.5	1.6	1.9	1.2	0.7	25
0.7	1.6	1.9	1.3	0.9	30
-0.6	-1.6	-1.3	-0.9	-0.7	-20
-0.6	-2.4	-2.4	-1.5	-1.3	-15
-0.6	-1.6	-1.3	-0.8	-0.6	-10
-0.6	-2.6	-2.7	-1.6	-1.4	-5
-0.6	-1.5	-1.3	-0.8	-0.6	5
-0.6	-2.6	-2.7	-1.6	-1.4	10
-0.6	-1.6	-1.3	-0.7	-0.5	15
-0.6	-2.4	-2.4	-1.5	-1.3	20
-1.1	-1.4	-1.4	-0.6	-0.6	25
-1.5	-1.8	-2	-1.3	-1.3	30
-1.4	-1.4	-1.5	-0.7	-0.7	
-1.8	-1.8	-2	-1.3	-1.3	
-1.8	-1.4	-1.7	-0.9	-0.8	
-2.1	-1.5	-2.2	-1.3	-1.3	
-2	-1.4	-1.8	-1.2	-0.9	
-2.1	-1.6	-2.2	-1.4	-1.3	
-2	-1.4	-1.9	-1.4	-1	
-2	-1.5	-2	-1.4	-1.3	
-2	-1.4	-1.9	-1.4	-1	
-2	-1.4	-1.8	-1.4	-1.3	

بالنسبة لسقوف المظلات ثنائية الميل يؤخذ مركز الضغط في مركز كل ميل.

* تعرف نسبة الصلادة على أنها النسبة بين مساحة العوائق تحت سقوف المظلات إلى المساحة

تحتها وتكون كلتا المساحتين متعامدتين مع اتجاه الريح.

الجدول 2-7/3: معاملات الضغط الخارجي (C_{pe}) للسقوف المائلة باتجاه واحد (سقوف سن المنتشار)
للأبنية متعددة الفضاءات ذات الفضاءات متساوية $h \leq w_1$ [10:8]

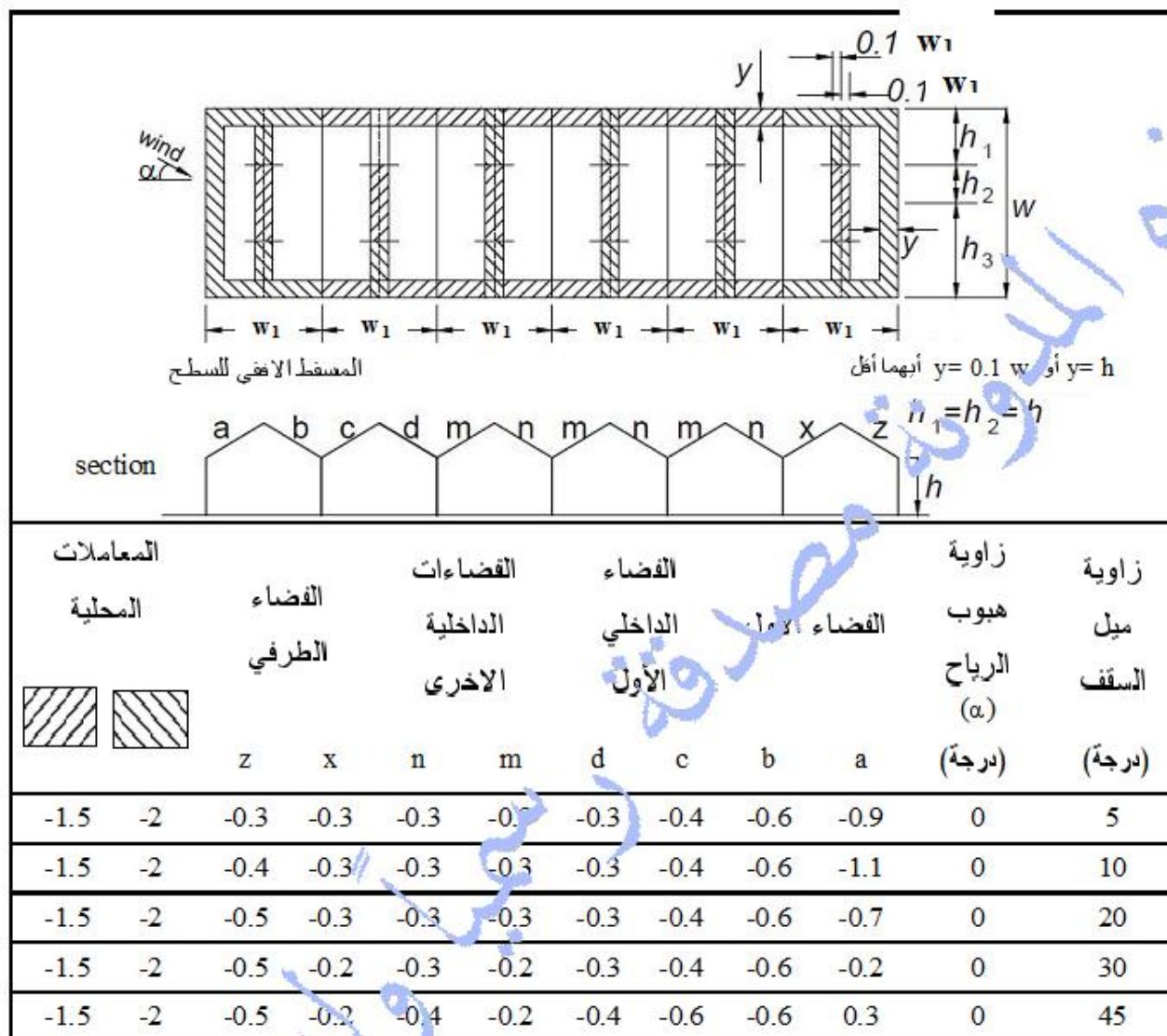
زاوية هبوب الرياح (α) (درجة)	الفضاء الأول	الفضاء الداخلي	الفضاءات الأخرى	الفضاء الطرفي	المحلية	المعاملات				
0	a	b	c	d	m	n	-0.7	-0.4	-0.3	-0.1
180	a	b	c	d	m	n	-0.3	-0.3	-0.6	-0.1

زاوية هبوب الرياح (α) (درجة)	h_1	h_2	h_3
90	-0.8	-0.6	-0.2
270	-0.2	-0.6	-0.8

السحب الاحتكاكي: عندما تكون زاوية الرياح ($\alpha=0^\circ$)، فإن القوى الأفقية الناتجة من السحب الاحتكاكي قد أخذت بنظر الاعتبار في القيم المبينة أدفأ؛ أما عندما تكون زاوية الرياح ($\alpha=90^\circ$)، فإن تأثير السحب الاحتكاكي يحسب بموجب الفقرة (2-7/3-4).

ملاحظة: الاختبارات على هذه الأبنية غير كاملة ومن الضروري إجراء بحوث مستقلة للحالات المغايرة عما معطى في الجدول (2-7/3).

الفضاءات المتساوية $h \leq w_1$ [10،8]



زاوية ميل الأسقف (درجة)	زاوية هبوب الرياح (α) (درجة)	h_1	h_2	h_3	المسافة
لغاية 45	90	-0.8	-0.6	-0.2	



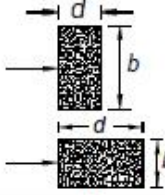
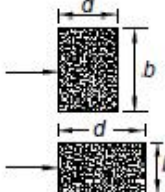
السحب الاحتكاكي: عندما تكون زاوية الرياح ($\alpha=0^\circ$)، فإن القوى الأفقية الناتجة من السحب الاحتكاكي قد أخذت بنظر الاعتبار في القيم المبينة آنفاً؛ وعندما تكون زاوية الرياح ($\alpha=90^\circ$)، فإن تأثير السحب الاحتكاكي يحسب بموجب الفقرة (2-3/4/5).

ملاحظة: الاختبارات على هذه الأبنية غير كاملة ومن الضروري اجراء بحوث مستقلة للحالات المغايرة

عما معطى في الجدول (2-3/6).

الجدول 2-5: معاملات القوة (C_F) للأبنية المغلفة ذات الواجهات المستطيلة وذات سقوف مستوية

(تؤثر باتجاه الرياح) [10.8]

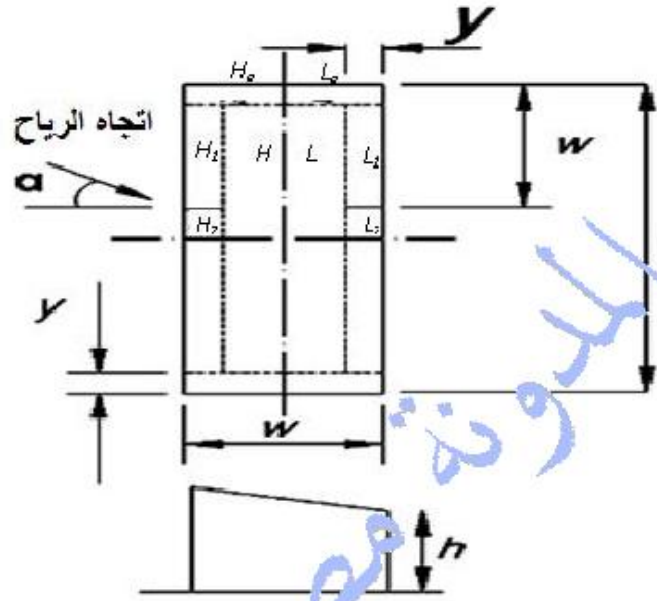
معامل القوة (C _F)					b/d	l/w	شكل السطح
نسبة h/b							
6	4	2	1	لغاية 1/2			
1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	4≤	4≤	
0.75	0.75	0.75	0.7	0.7	1/4≥		
1.4	1.35	1.25	1.2	1.1	3	3	
0.8	0.75	0.75	0.75	0.7	1/3		
1.2	1.15	1.1	1.05	1.0	2	2	
0.9	0.85	0.8	0.75	0.75	1/2		
1.15	1.1	1.05	1	0.95	1.5	1.5	
1	0.95	0.9	0.85	0.8	2/3		

معامل القوة (C_F)							b/d	l/w	شكل السطح
نسبة l/b									
20	10	6	4	2	1	لغاية 1/2			
1.4	1.2	1.1	1.05	1	0.95	0.9	1	1	

حيث أن (b) تمثل بعد البناية بالاتجاه المتعامد مع الرياح و(d) تمثل بعد البناية بالاتجاه الموازي للرياح و(l) تمثل البعد الأفقي الأكبر للبناية و(w) البعد الأفقي الأصغر للبناية.

الجدول 2-4/3: معاملات الضغط (C_{pe}) للسقوف احادية الميل للأبنية المغلفة ذات الواجهات المستطيلة
[10.8] $h/w < 2$

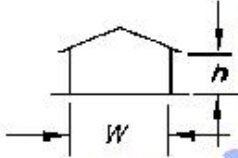
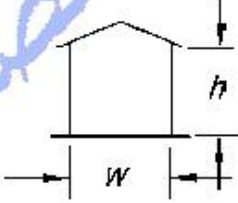
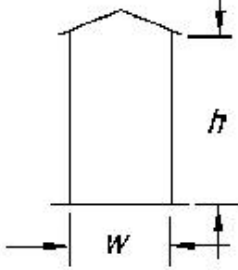
$y = h$ أو $y = 0.15 w$ ايهما اقل
لاحظ أن المساحات L و H
تمثل كل الربع

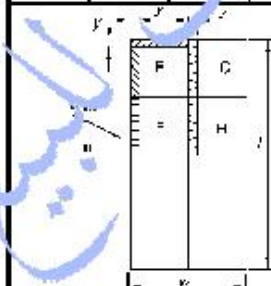


المعامل المحلي (C _{pe})						زاوية جوب الرياح (α)								زاوية ميل السقف (درجة)		
						180		135		90		45				0
L _e	H _e	L ₂	L ₁	H ₂	H ₁	L	H	L	H	H&L	H&L	L	H	L	H	
								مخطط على المسافة المتبقية	مخطط على مسافة W/2							
-2.0	-2.0	-1.5	-2.0	-1.5	-2.0	-1.0	-0.5	-1.0	-0.9	-0.5	-1.0	-0.9	-1.0	-0.5	-1.0	5
-2.0	-2.0	-1.5	-2.0	-1.5	-2.0	-1.0	-0.4	-1.0	-0.8	-0.5	-1.0	-0.8	-1.0	-0.5	-1.0	10
-2.0	-2.0	-1.4	-1.8	-0.9	-1.8	-1.0	-0.3	-1.0	-0.6	-0.5	-1.0	-0.7	-1.0	-0.5	-0.9	15
-2.0	-2.0	-1.4	-1.8	-0.8	-1.8	-1.0	-0.2	-1.0	-0.5	-0.5	-0.9	-0.6	-1.0	-0.5	-0.8	20
-2.0	-2.0	-0.9	-0.9	-0.7	-1.8	-0.9	-0.1	-0.9	-0.3	-0.5	-0.8	-0.6	-1.0	-0.5	-0.7	25
-2.0	-2.0	-0.5	-0.5	-0.5	-1.8	-0.6	0	-0.6	-0.1	-0.5	-0.8	-0.6	-1.0	-0.5	-0.5	30

حيث أن (h) تمثل ارتفاع البناية الى حد مستوى الستارة (parapet) من جهة الجانب المنخفض و(l) تمثل البعد الافقي الاكبر للبناية و(w) البعد الأفقي الأصغر للبناية.

تتمة الجدول 2-3/3

المعاملات المحلية				زاوية هبوب الرياح ($\alpha = 90^\circ$)		زاوية هبوب الرياح ($\alpha = 0^\circ$)		زاوية ميلان السقف (درجة)	نسبة ارتفاع البناية
تحت	أعلى	مائل	مائل	FH	EG	GH	EF		
-	-2.0	-2.0	-2.0	-0.4	-0.8	-0.4	-0.8	0	 $\frac{h}{w} = \frac{1}{2}$
-1.0	-1.2	-1.2	-1.4	-0.4	-0.8	-0.4	-0.9	5	
-1.2		-1.4	-1.4	-0.6	-0.8	-0.4	-1.2	10	
-1.2			+1.0	-0.6	-0.7	-0.4	-0.4	20	
-1.1			-0.8	-0.6	-0.7	-0.4	0	30	
-1.1				-0.6	-0.7	-0.5	+0.3	45	
-1.1				-0.6	-0.7	-0.6	+0.7	60	
				-0.6	-1.0	-0.6	-0.8	0	 $\frac{3}{2} \geq \frac{h}{w} > \frac{1}{2}$
-	-2.0	-2.0	-2.0	-0.6	-0.9	-0.6	-0.9	5	
-1.0	-1.5	-2.0	-2.0	-0.6	-0.8	-0.6	-1.1	10	
-1.2	-1.5	-2.0	-2.0	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	20	
-1.0	-1.5	-1.5	-1.5	-0.8	-0.8	-0.5	-0.2	30	
-1.0			-1.0	-0.8	-0.8	-0.5	+0.2	45	
				-0.8	-0.8	-0.5	+0.6	60	
-	-2.0	-2.0	-2.0	-0.7	-0.9	-0.6	-0.7	0	 $6 > \frac{h}{w} > \frac{3}{2}$
-1.0	-1.5	-2.0	-2.0	-0.8	-0.8	-0.6	-0.7	5	
-1.2	-1.5	-2.0	-2.0	-0.8	-0.8	-0.6	-0.7	10	
-1.2	-1.5	-1.5	-1.5	-0.8	-0.8	-0.6	-0.8	20	
			-1.5	-0.7	-0.8	-0.5	-1.0	30	
			-1.0	-0.7	-0.8	-0.5	-0.2	40	
				-0.7	-0.8	-0.5	+0.2	50	
				-0.7	-0.8	-0.5	+0.5	60	



$y=h$
أو $y=0.15 w$

الملاحظة 1: (h) تمثل ارتفاع البناية الى حد مستوى الستارة (parapet)

و(w) البعد الافقي الاصغر للمبنى.

الملاحظة 2: معامل الضغط على السطح السفلي لأي بروز في السقف يجب

أن يؤخذ مساوياً معامل الجدار المجاور.

وعندما لا تعطى قيمة للمعاملات المحلية فعندئذ تعتمد قيمة المعاملات

الاحتمالية

الجدول 2-3/3: معامل الضغط الخارجي (C_{pe}) لجدران الأبنية المغلفة ذات التوجيهات المستطيلة [10.8]

معامل الضغط (C_{pe}) المحلى	معامل الضغط (C_{pe}) للمستوح				زاوية الرياح (α) (درجة)	المستوي	الارتفاع	نسبة الارتفاع الإبنية الأفقية للارتفاع	نسبة ارتفاع الإبنية
	D	C	B	A					
-0.8{	-0.5	-0.5	-0.2	+0.7	0			$1 < \frac{l}{w} \leq \frac{3}{2}$	$\frac{h}{w} \leq \frac{1}{2}$
	-0.2	+0.7	-0.5	-0.5	90				
-1.0{	-0.6	-0.6	-0.25	+0.7	0			$\frac{3}{2} < \frac{l}{w} \leq 4$	
	-0.1	+0.7	-0.5	-0.5	90				
-1.1{	-0.6	-0.6	-0.25	+0.7	0			$1 < \frac{l}{w} \leq \frac{3}{2}$	
	-0.25	+0.7	-0.6	-0.6	90				
-1.1{	-0.7	-0.7	-0.3	+0.7	0			$\frac{3}{2} < \frac{l}{w} \leq 4$	$\frac{1}{2} < \frac{h}{w} \leq \frac{3}{2}$
	-0.1	+0.7	-0.5	-0.5	90				
-1.2{	-0.8	-0.8	-0.25	+0.8	0			$1 < \frac{l}{w} \leq \frac{3}{2}$	
	-0.25	+0.8	-0.8	-0.8	90				
-1.2{	-0.7	-0.7	-0.4	+0.7	0			$\frac{3}{2} < \frac{l}{w} \leq 4$	$\frac{3}{2} < \frac{h}{w} < 6$
	-0.1	+0.8	-0.5	-0.5	90				

حيث أن (h) تمثل ارتفاع البنية إلى حد مستوى الستارة (parapet) و (l) تمثل البعد الأفقي الأكبر للبنية و (w) البعد الأفقي الأصغر للبنية.

3/5/3-2 معاملات القوة (Force Coefficients)

تطبق معاملات القوة على المبنى أو المنشأ ككل. وعندما تضرب في كل من مساحة المبنى أو المنشأ المؤثرة والمواجهة للرياح والضغط الديناميكي للرياح ينتج حمل الرياح الكلي على ذلك المبنى أو المنشأ. كذلك يجب ملاحظة اختلاف معاملات القوة للرياح المؤثرة على أوجه مختلفة من المبنى أو المنشأ. ولتحديد حمل الرياح الحرج، يجب أن يحسب حمل الرياح الكلي لكل اتجاه ريح. وإذا تم حساب حمل الرياح بتقسيم المساحة إلى أجزاء فإن قيمة معامل القوة المستعملة على كل جزء هي نفسها للمبنى ككل.

4/5/3-1 السحب الاحتكاكي (Frictional Drag)

يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار القوى الناتجة من السحب الاحتكاكي (احتكاك الرياح بالمبنى) للأبنية ذات الأشكال الخاصة بالإضافة إلى القوى المحسوبة بموجب الفقرتين (2/5/3-2) و (3/5/3-2). للأبنية ذات الواجهات المستطيلة الشكل يكون حساب القوى الناتجة من السحب الاحتكاكي للرياح ضرورياً فقط. تكون نسبة (d/h) أو (d/b) أكبر من (4.0) حيث أن:

d : البعد الأفقي للمبنى أو المنشأ الموازي لاتجاه الرياح

h : ارتفاع المبنى أو المنشأ عن سطح الأرض المجاورة لذلك المبنى أو المنشأ.

b : البعد الأفقي للمبنى أو المنشأ المتعامد مع اتجاه الرياح

تحتسب قيمة القوة الناتجة من السحب الاحتكاكي (F_f) في اتجاه الرياح من العلاقاتين:

إذا ($h \leq b$) فإن

$$F = C_{f1} \cdot q b (d - 4h) + C_{f2} \cdot q 2h (d - 4h) \quad (8/3-2)$$

إذا ($h \geq b$) فإن

$$F = C_{f1} \cdot q b (d - 4b) + C_{f2} \cdot q 2h (d - 4b) \quad (9/3-2)$$

حيث يمثل الحد الأول في هاتين العلاقاتين قوة السحب على السقوف والحد الثاني يمثل قوة السحب على الجدران.

$C_{f1} = 0.01$ للأسطح الملساء المعارضة لاتجاه الرياح.

$C_{f1} = 0.02$ للأسطح ذات التموجات المعارضة لاتجاه الرياح.

$C_{f1} = 0.04$ للأسطح ذات الاضلاع المعارضة لاتجاه الرياح.

الجدول 2-3/2: قيم الضغط الديناميكي للرياح q بالوحدات الدولية SI (N/m^2) [10،8]

V_s (m/s)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
10	61	74	88	104	120	138	157	177	199	221
20	245	270	297	324	353	383	414	447	481	516
30	552	589	628	668	709	751	794	839	885	932
40	981	1 030	1 080	1 130	1 190	1 240	1 300	1 350	1 410	1 470
50	1 530	1 590	1 660	1 720	1 790	1 850	1 920	1 990	2 060	2 130
60	2 210	2 280	2 360	2 430	2 510	2 590	2 670	2 750	2 830	2 920
70	3 000									

2/5/3-2 معاملات الضغط (Pressure Coefficients)

تُعطي معاملات الضغط لسطح خاص أو لجزء من سطح المبنى. وعندما تضرب مساحة هذا السطح أو جزء منه في كل من معامل الضغط والضغط الديناميكي للرياح ينتج حمل الرياح المؤثر بصورة عمودية على ذلك السطح أو على جزء منه. إن حمل الرياح الكلي ينتج من الجمع الاتجاهي للأحمال المؤثرة على سطوح البناء أو على جزء منه. دنتين الجداول قيم معاملات الضغط لاتجاهات درجة للرياح في ربع أو أكثر من السطح. ولتحديد حمل الرياح الأقصى على المبنى يجب حساب الحمل الكلي لكل اتجاه درج مبين في الجداول ولجميع الارباع. وعندما يكون الضغط متغيراً على السطح يقسم السطح الى أجزاء وتُعطي معاملات ضغط لكل جزء من السطح.

يوجد نوعان من معاملات الضغط:

1- معاملات الضغط الخارجي (C_{pe})

2- معاملات الضغط الداخلي (C_{pi})

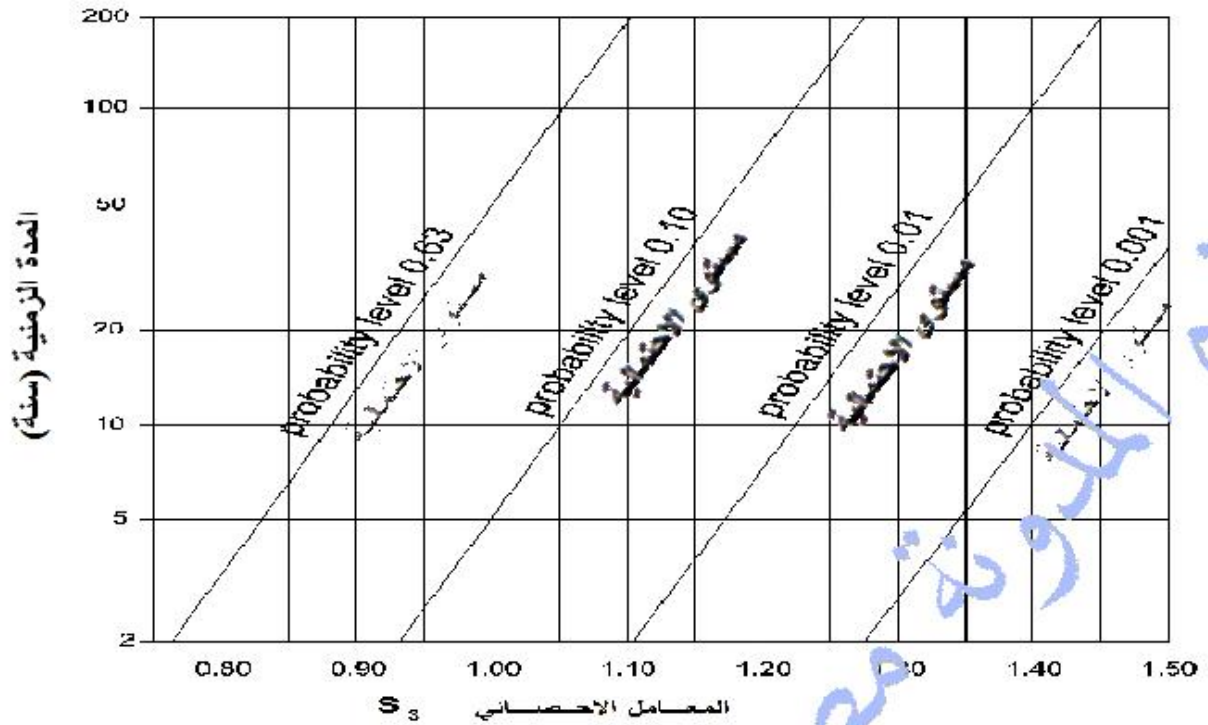
وتحدد قيمة معاملات الضغط الداخلي كما يلي:

أ- الوجهان المتقابلان نافذان والوجهان المتقابلان غير نافذين

0.2- (1) الريح عمودية على السطح النافذ

0.3- (2) الريح عمودية على السطح غير النافذ

0.3- ب- جميع السطوح متساوية النفاذية



الشكل 2-2/3. العامل الاحصائي S_3 [10:8]

4/3-2 الضغط الديناميكي للرياح (Dynamic Pressure of the Wind)

يحسب الضغط الديناميكي للرياح من العلاقة التالية:

$$q = k V_s^2 \quad (2/3-2)$$

حيث أن:

$k = 0.613$ عندما تكون وحدات الضغط والسرعة المستعملتين هي (N/m^2) و (m/s) على التوالي.

يبين الجدول (2/3-2) قيم ضغط الرياح الديناميكي (q) بدلالة سرعة الرياح التصميمية (V_s).

5/3-2 معاملات الضغط والقوة (Pressure and Force Coefficients)

1/5/3-2 مقدمة (Introduction)

لحساب حمل الرياح على المبنى أو المنشأ أو اجزاء منهما يضرب الضغط الديناميكي للرياح في معام

يعتمد على شكل المبنى أو المنشأ ثم يضرب في مساحة المبنى أو المنشأ أو اجزاء منهما.

يوجد نوعان من المعاملات:

1- معاملات الضغط (C_p)

2- معاملات القوة (C_f)

تبين الجداول (3/3-2) الى (10/3-2) قيم هذه المعاملات. ويمكن استعمال هذه الجداول لمبانٍ أخرى

الجدول 2-1/3: قيم المعامل S_2 بدلالة وعورة سطح الأرض وحجم المبنى وارتفاعه فوق سطح الأرض

[10.8]

الارتفاع (H) متر	الفئة أ أراضٍ مفتوحة بدون عوائق			الفئة ب أراضٍ مفتوحة مع مصدات رياح متفرقة			الفئة ج أراضٍ مع العديد من مصدات الرياح كالمدين الصغيرة			الفئة د أراضٍ ذات عوائق كبيرة ومتعددة		
	الاصنف (Class)			الاصنف (Class)			الاصنف (Class)			الاصنف (Class)		
	C	B	A	C	B	A	C	B	A	C	B	A
3 أو أقل	0.73	0.78	0.83	0.63	0.67	0.72	0.55	0.60	0.64	0.47	0.52	0.56
5	0.78	0.83	0.88	0.70	0.74	0.79	0.60	0.65	0.70	0.50	0.55	0.60
10	0.90	0.95	1.00	0.83	0.88	0.93	0.69	0.74	0.78	0.58	0.62	0.67
15	0.94	0.99	1.03	0.91	0.95	1.00	0.78	0.83	0.88	0.64	0.69	0.74
20	0.97	1.01	1.06	0.94	0.98	1.03	0.85	0.90	0.95	0.70	0.75	0.79
30	1.00	1.05	1.09	0.98	1.03	1.07	0.92	0.97	1.01	0.79	0.85	0.90
40	1.03	1.08	1.12	1.01	1.06	1.10	0.96	1.01	1.05	0.89	0.93	0.97
50	1.06	1.10	1.14	1.04	1.09	1.12	1.00	1.04	1.08	0.94	0.98	1.02
60	1.08	1.12	1.15	1.06	1.10	1.14	1.02	1.06	1.10	0.98	1.02	1.05
80	1.11	1.15	1.18	1.09	1.13	1.17	1.06	1.10	1.13	1.03	1.07	1.10
100	1.13	1.17	1.20	1.12	1.16	1.19	1.09	1.12	1.15	1.07	1.10	1.13
120	1.15	1.19	1.22	1.14	1.18	1.21	1.11	1.15	1.18	1.10	1.13	1.15
140	1.17	1.20	1.24	1.16	1.19	1.22	1.13	1.17	1.20	1.12	1.15	1.17
160	1.19	1.22	1.25	1.18	1.21	1.24	1.15	1.18	1.21	1.14	1.17	1.19
180	1.20	1.23	1.26	1.19	1.22	1.25	1.17	1.20	1.23	1.16	1.19	1.20
200	1.21	1.24	1.27	1.21	1.24	1.26	1.18	1.21	1.24	1.18	1.21	1.22

2/2/3/3-2 معامل وعورة سطح الارض وحجم المبنى وارتفاعه فوق سطح الارض (Ground Roughness, Building Size and Height above Ground Factor, S₂)

يمثل هذا المعامل التأثير المشترك لوعورة الارض (Ground Roughness) وحجم المبنى (Building Size) والارتفاع فوق سطح الارض (Height above Ground) على سرعة الرياح.

تصنف الاراضي من حيث وعورتها الى أربع فئات:

الفئة (أ) وهي اراضٍ مفتوحة بدون عوائق. ومن الامثلة على ذلك المطارات والمناطق الساحلية المنبسطة والمستنقعات والمزارع غير المحاطة بمصدات رياح أو اسوار.

الفئة (ب) وهي اراضٍ مفتوحة مع مصدات رياح متفرقة .

الفئة (ج) وهي اراضٍ مفتوحة مع العديد من مصدات الرياح كالمدن الصغيرة وضواحي المدن الكبيرة.

الفئة (د) وهي اراضٍ ذات عوائق كبيرة ومتعددة مثل مراكز المدن.

تعتمد قيمة المعامل (S₂) على نوعية تغليف واجهات المباني والمنشآت وحجمها. وتقسّم المباني في هذا المجال الى الانواع الثلاثة الآتية:

الصنف A: ويشمل التغليف واعمال التزجيج والتسقيف ومتبعاتها والعناصر المفردة للمباني المشيدة بدون تغليف.

الصنف B: ويشمل المباني والمنشآت التي لا يتجاوز بعدها الافقي الاكبر أو ارتفاعها الشاقولي الاكبر مقدار (50 م).

الصنف C: ويشمل المباني والمنشآت التي يتجاوز بعدها الافقي الاكبر وارتفاعها الشاقولي الاكبر مقدار (50 م).

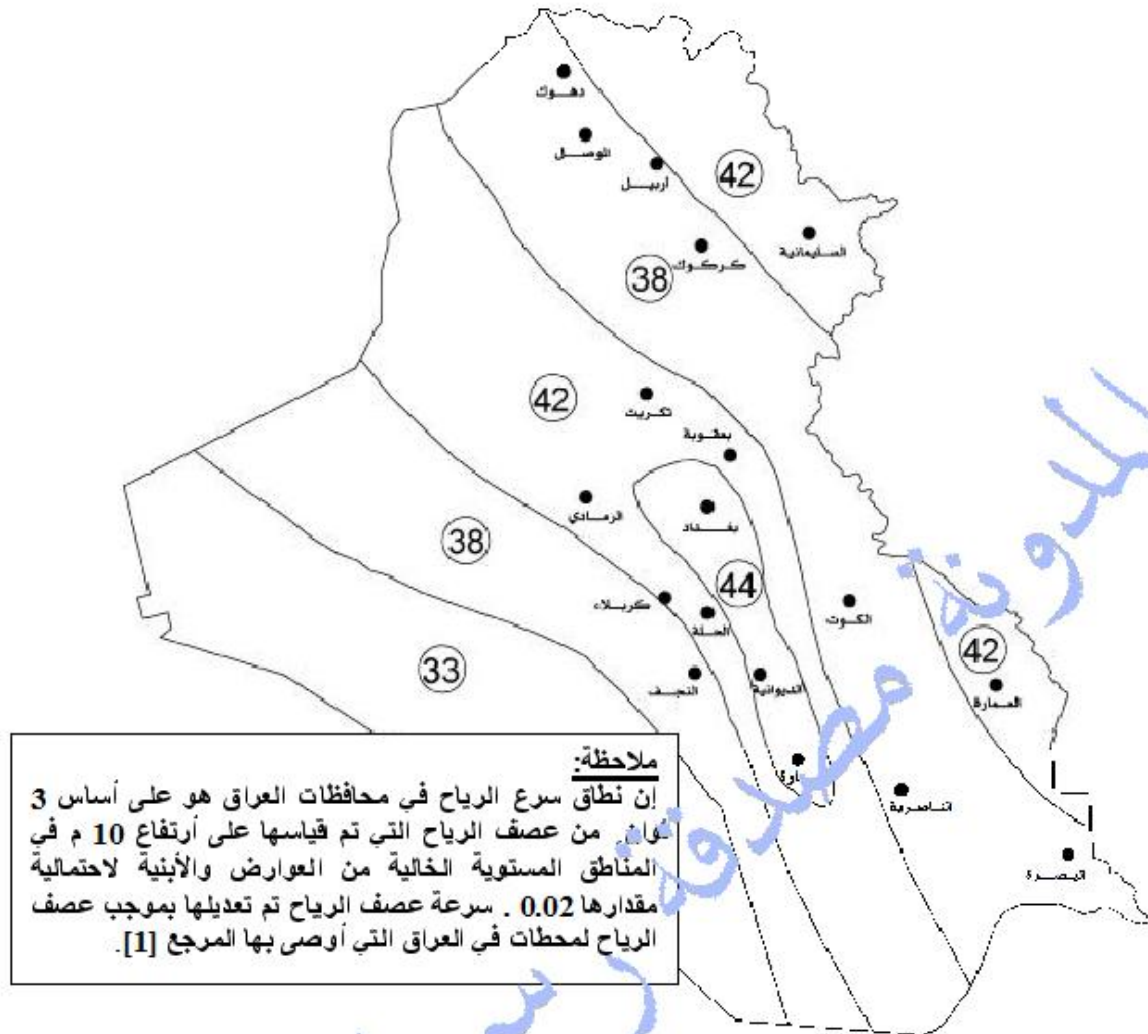
يبين الجدول (2-1/3) قيم المعامل (S₂) بدلالة وعورة سطح الارض وصنف المبنى والارتفاع فوق سطح الارض، حيث يؤخذ ارتفاع المبنى الى اعلى نقطة فيه أو جزءاً لارتفاع الكلي للمنشأ الى اجزاء يحدد لكل جزء منها قيمة للمعامل (S₂) بحسب أعلى نقطة من ذلك الجزء عن سطح الارض. ويسلط حمل الرياح عند منتصف الارتفاع الكلي للمبنى أو منتصف اجزائه بحسب الحالة، ويشمل ذلك السقوف المائلة (Pitched Roofs).

2/2/3/3-3 المعامل الاحصائي (Statistical Factor, S₃)

يتعلق المعامل (S₃) بدرجة الامان المطلوبة والفترة الزمنية التي يتعرض المبنى خلالها للرياح واحتمالية تعرض المبنى لعصفات رياح تزيد سرعتها وفتراتها الزمنية عن تلك المفترضة عند التصميم.

في حالات أحمال الرياح الطبيعية على المباني والمنشآت المشيدة (ليست قيد الانشاء)، يؤخذ المعامل (S₃) مساوياً (1.0) (بافتراض فترة تعرض مقدارها 50 سنة ومستوى احتمالية 0.63). وللحصول على قيم

لهذا المعامل عند التعرض لفترات زمنية ومستوى احتمالية تختلف عن ما ذكر آنفاً فيمكن الاستعانة بالشكل (2-2/3).



الشكل 2-1: الخارطة الكنتورية لسرعة الرياح الأساسية لمحافظة العراق (m/sec) [1]

2-3/1/2 معامل طبوغرافية الارض (Topography Factor, S_1)

تعتمد قيمة هذا المعامل على طبوغرافية سطح الارض وتوجيهاته، فعندما لا يعدى ميل سطح الارض قيمة (5.0%) ضمن مجال نصف قطره كيلومتر واحد من موقع المنشأ يمكن حينئذ اعداد السطح مستوياً، واعتماداً على ذلك فإن المعامل الطبوغرافي (S_1) لهذه الحالة يكون مساوياً الواحد.

وعندما تكون الاراضي المحيطة بالمنشأ غير مستوية فإن المعامل (S_1) سيعتمد على مقدار ميل الارض المواجهة للرياح وعلى موقع المنشأ نسبة الى القمة (اعلى نقطة) وتقع قيمة المعامل (S_1) لهذه الحالة ضمن حدود ($1.0 \leq S_1 \leq 1.36$).

يجب ملاحظة أن قيمة المعامل (S_1) تتغير مع ارتفاع المنشأ فوق سطح الارض وأن مقدارها الانسي يكون عند مستوى سطح الارض وسيتناقص وصولاً الى (1.0) في اعلى القمة.

عندما تكون قيمة محصلة القوى (F) سالبة فذلك يعني أن اتجاه محصلة قوى الرياح هو الى الخارج (outward).

ويمكن حساب القوة الكلية للرياح المسلطة على المبنى أو المنشأ بالجمع الاتجاهي (Vectorial Summation) للقوى على جميع السطوح.

و- ويمكن استعمال طريقة مختصرة لحساب أحمال الرياح الكلية (Total Wind Loads) على المبنى أو المنشأ بكامله وذلك باستعمال معامل القوة (C_f) المبين في الجدولين (2-6/3) و (2-10/3) كما في العلاقة التالية:

$$F = C_f q A_e \quad (2-7/3)$$

حيث أن:

A_e : مساحة الواجهة المؤثرة للمنشأ المواجهة للرياح.

2-3/3 سرعة الرياح التصميمية (Design Wind Speed)

تُحسب سرعة الرياح التصميمية من العلاقة (2-1/3) المذكورة سابقاً في البند (2-2/3).
حيث أن:

V : سرعة الرياح الأساسية كما مؤشر في الفقرة (2-2/3).

S_1, S_2, S_3 : معاملات سرعة الرياح التصميمية كما في البند (2-2/3).

2-3/3-1 سرعة الرياح الأساسية (Basic Wind Speed)

تعرف سرعة الرياح الأساسية بأنها سرعة عصف رياح زمنية مدّتها ثلاث ثوانٍ ويحتمل تجاوزها مرة واحدة فقط خلال فترة زمنية مقدارها 50 سنة. يتم تحديد سرعة الرياح الأساسية من قبل الجهات الرسمية المختصة، ويبين الشكل (2-1/3) قيم هذه السرعة لمحافظة العراق المختلفة بعد تعديلها على وفق عصفات الرياح الحقيقية المسجلة في العراق استناداً الى المرجع [1].

2-3/3-2 معاملات سرعة الرياح (Wind Speed Factors)

تُقاس سرعة الرياح الأساسية (V) في الفضاءات الخالية نسبياً من العوائق، لذا يجب أن تعدل لتأخذ بنظر الاعتبار وجود أية عوائق بضربها في مجموعة من المعاملات التي تشمل معامل طوبوغرافية الارض (S_1) ومعامل وعورة الارض (S_2) الذي يعتمد على حجم المبنى وارتفاعه عن سطح الارض وكذلك المعامل الاحصائي (S_3) الذي يعتمد على الفترة الزمنية التي يتعرض لها المبنى أو المنشأ للرياح.

$$V_s = V S_1 S_2 S_3 \quad , (m/sec) \quad (1/3-2)$$

حيث أن:

V : سرعة الرياح الأساسية

S_1 : معامل طبوغرافية الارض كما مثبت في العبارة (1/2/3/3-2).

S_2 : معامل يأخذ بنظر الاعتبار التأثير المشترك لوعورة الارض وتغير سرعة الرياح مع الارتفاع عن سطح الارض وحجم المنشأ أو اجزائه على سرعة الرياح التصميمية (V_s) كما مثبت في العبارة (2/2/3/3-2).

S_3 : معامل احصائي يأخذ بنظر الاعتبار درجة الامان المطلوبة والمدة الزمنية التي سيتعرض لها المبنى للرياح على فترة عمر المبنى كما مثبت في العبارة (3/2/3/3-2).

ج- ثم تحول سرعة الرياح التصميمية الى ضغط رياح ديناميكي (q) كما يلي:

$$q = k V_s^2 \quad , (N/m^2) \quad (2/3-2)$$

حيث أن:

k : معامل له علاقة بكثافة الهواء كما مثبت في البند (4/3-2).

V_s : سرعة الرياح التصميمية كما مثبت في البند (2/3-2).

د- يحسب ضغط الرياح المسلط على اي مساحة من سطح المبنى من العلاقة:

$$P = C_p q \quad , (N/m^2) \quad (3/3-2)$$

تكون اشارة المعامل C_p موجبة اذا كان اتجاه ضغط الرياح باتجاه المنشأ مما يولد ضغطاً على المنشأ وتكون اشارة C_p سالبة عندما يولد ضغط الرياح شفطاً (Suction).

هـ- يحول ضغط الرياح المسلط على مساحة من السطح بضرب قوة الضغط في تلك المساحة. وبما أن محصلة أحمال الرياح المسلط على عنصر المنشأ المأخوذ بنظر الاعتبار تعتمد على فرق الضغط بين السطوح المتعاكسة (داخلية وخارجية) فإن محصلة أحمال الرياح (F) على ذلك العنصر تعمل باتجاه عمودي على السطح وكما يلي:

$$F = [C_{pe} - C_{pi}] q A \quad , (N) \quad (4/3-2)$$

حيث أن:

C_{pe} : معامل الضغط المسلط على السطوح الخارجية

C_{pi} : معامل الضغط المسلط على السطوح الداخلية

A : مساحة السطح المعرض لضغط الرياح، (m^2)

2-14/2 القوى الأفقية الطولية (Longitudinal Forces)

تكون القوى الأفقية الطولية (Longitudinal Forces) المتولدة من حركة الرافعة وملحقاتها مساوية 20% من قوة رد فعل عجلة الرافعة. يتم احتساب رد فعل عجلة الرافعة على أساس مجموع أحمال السعة الاسمية للرافعة (Rated Capacity) والأحمال الناتجة من وزن العربة مع ملحقاتها ويؤخذ تأثير هذه القوى عند مستوي سكة الرافعة.

2-14/3 القوى الأفقية العرضية (Lateral Forces)

تكون القوى الأفقية العرضية (Lateral Forces) المؤثرة على الجسور (Runway Beams) التي تتحرك عليها الرافعة مساوية 20% من مجموع أحمال السعة الاسمية للرافعة (Rated Capacity) والأحمال الناتجة من وزن الرافعة والعربة (Hoist and Trolley) التي تتحرك عليها. ويؤخذ تأثير هذه القوى العرضية عند مستوي السكة التي تتحرك عليها الرافعة.

2-3 أحمال الرياح (Wind Load)

2-3/1 مقدمة

يتضمن هذا الفصل طرائق حساب أحمال الرياح لأكبر عصفة رياح يتعين أخذها بنظر الاعتبار في التصميم الإنشائي للمباني أو المنشآت الأخرى أو أجزائها، وهذه الطرائق لا تنطبق على المباني والمنشآت ذات الأشكال الهندسية غير الموشورية أو تلك التي تنفذ في مواقع خاصة حيث يحتاج حساب أحمال الرياح المؤثرة عليها إلى طرائق مختبرية. أما المباني والمنشآت ذات الخواص الإنشائية التي تجعلها عرضة للتأثيرات الديناميكية، فيتوجب في هذه الحالة تقدير أحمال الرياح عليها بشكل مناسب بالاعتماد على مصادر علمية موثقة كما هو مثبت في المبررات العادية خصوصاً للأبنية والمنشآت التي تتعرض إلى الدوامات المتلاشية (Vortex Shedding) أو تلك التي تتعرض إلى أحمال إروبيناميكية (Aerodynamic Loads) غير مستقرة مما يتطلب الأمر إجراء تحليلات ديناميكية.

2-3/2 طريقة حساب أحمال الرياح على الأبنية والمنشآت [10.8]

(Procedure for Computing Wind Loads on Buildings and Structures)

يجب أن يحسب حمل الرياح المؤثرة على كل من:

1- الأبنية والمنشآت بشكلها النهائي.

2- عناصر المنشأ بشكل منفرد كالسطوح (Roofs) والجدران (Walls).

3- الوحدات المعمارية والإنشائية الخارجية التي تستعمل في الواجهات.

ويكون حساب حمل الرياح بحسب الخطوات التالية:

أ- تحدد أولاً سرعة الرياح الأساسية (V) (Basic Wind Speed) للمنطقة التي سيشيد فيها المنشأ على أساس سرعة عصفة الرياح (Gust) التي تهب خلال مدة زمنية تقدر بثلاث ثوانٍ ويحتمل تجاوزها مرة واحدة خلال فترة زمنية مقدارها (50) سنة.

والعالمية والمدونات الخاصة كالمدونة العراقية للزلازل (م.ب.ع.303) وغيرها المذكورة في البند (1-1/1) من هذه المدونة.

2-13/2 تخفيض الأحمال الحية (Reduction in Live Loads) [9]

في الأبنية السكنية متعددة الطوابق (أكثر من خمسة طوابق) التي يتم تحميلها بأحمال حية منتظمة، والتي لا تستعمل كمستودعات أو مخازن أو مدارس أو منشآت فندقية أو في الأبنية التي تمتلك شروطاً خاصة لاجتماع الأحمال القصوى على جميع الطوابق في نفس الوقت، يسمح بتخفيض الأحمال الحية على عناصر الارتكاز كالأعمدة والجدران والأسس طبقاً للجدول (2-6/2) حيث تمثل (P) قيمة الحمل الحي على البلاطة.

الجدول 2-6/2: تخفيض الأحمال الحية في الأبنية متعددة الطوابق

موقع البلاطة	قيمة الحمل الحي
بلاطة السطح	*P
البلاطة الأولى وحتى الرابعة تحت السطح	P
البلاطة الخامسة تحت السطح	0.9 P
البلاطة السادسة تحت السطح	0.8 P
البلاطة السابعة تحت السطح	0.7 P
البلاطة الثامنة تحت السطح	0.6 P
البلاطة التاسعة تحت السطح وما بعده	0.5 P

حيث أن:

*P: تمثل القيمة الفعلية للحمل الحي المسلط على كل طابق.

2-14/2 أحمال الرافعات (Crane Loads) [10.9]

ينتج من حركة الرافعة تأثيرات ديناميكية تزيد من الوزن الشاقولي، وتأثيرات أفقية بالاتجاه العرضي بسبب الاهتزاز الناتج من صدم العجلات للسكة عرضياً وتأثيرات أفقية بالاتجاه الطولي عند الإفلاع وعند الكبح.

2-14/2-1 قوى الصدم الشاقولية (Vertical Impact Forces)

تكون قوى الصدم الشاقولية (Vertical Impact Forces) المتولدة من حركة الرافعة وملحقاتها مساوية 125% من قوة رد فعل عجلة الرافعة. يتم احتساب رد فعل عجلة الرافعة على أساس مجموع أحمال السعة الاسمية للرافعة (Rated Capacity) والأحمال الناتجة من وزن العربة مع ملحقاتها.

حيث أن:

L: المسافة بين الأعمدة المتجاورة والتي تكون مقادير هبوطها مختلفة، أو بين أي نقطتين تهبطان بصورة مختلفة.

10/2-2 أحمال خاصة على السقوف (Special Loads on Roofs) [11]

في حالة استعمال السقف العلوي للمبنى كمهبط للطائرات المروحية ذات وزن يتراوح بين (2-6) أطنان تصمم العناصر الإنشائية لحالة حمل حي موزع بانتظام مقداره 5.0 نت/م² ويأخذ هذا الحمل الحي التأثير الديناميكي لوزن الطائرة في الاعتبار مسلطاً على سطح المهبط للحصول على أكبر تأثير على العناصر الإنشائية.

11/2-2 أحمال الصدم (Impact Loads) [11.10]

إن الأحمال لحية الموصوفة في الفقرتين (2-1/2) و (2-2/2) يجب أن تضاف إليها مقادير كافية تأخذ بنظر الاعتبار تأثير الصدم عند احتمال حصوله. وفي حالة تعرض الأبنية والمنشآت الى اهتزازات وقوى صدم غير اعتيادية ناجمة من حركة ودوران الأجهزة والآلات ، يجب أن يؤخذ ذلك بنظر الاعتبار في التصميم الإنشائية.

1/11/2-2 المصاعد (Elevators)

تصمم الهياكل الإنشائية الحاملة للمصاعد والروافع بحيث تقاوم الأحمال الشاقولية الساكنية وهي محملة بالحمل التصميمي الأقصى مضافاً إليها أحمال ديناميكية بنسبة 100 % من إجمالي الأوزان المتحركة للمصاعد والروافع.

2/11/2-2 الآلات (Machinery)

لغرض الأخذ بنظر الاعتبار تأثير الصدم فإن معاملات الزيادة لأوزان الآلات والأحمال المتحركة نتيجة ما تسببه من أحمال الصدم تكون كالتالي:

1- آلات تشغيل المصاعد : زيادة حمل الآلة بمقدار 100%.

2- الآلات الخفيفة (Shafts and Motor Driven): زيادة حمل الآلة بمقدار 20%.

3- وحدات الطاقة (Power Driven Units) : زيادة حمل الوحدة بمقدار 50%.

4- الشرف والأجزاء النائمة (Hangers for Floors and Balconies) : زيادة وزنها بمقدار 33%.

يجب الأخذ بنظر الاعتبار أن هذه النسب قابلة للزيادة في حالة تحديد ذلك من قبل المصنّع. وتوخى لادقة، لابد من إجراء التحليل للأبنية الصناعية تحت تأثير اهتزازات الآلات.

12/2-2 الأحمال غير الموصوفة (Non Specified Loads) [10]

إن الأحمال غير الموصوفة التي قد تتعرض لها الأبنية والمنشآت والتي لم يرد ذكرها في هذه المراجعة كأحمال الزلازل يمكن الحصول على مقاديرها بالاستعانة بالمراجع العلمية الرصينة والمواصفات العراقية

الجدول 2-4: معامل التمدد للمواد الإنشائية

المادة الإنشائية	معامل التمدد الحراري / درجة مئوية
الخرسانة ذات الركام السليبي	$10^{-5} \times (0.9 - 1.2)$
الخرسانة ذات الركام الخفيف	$10^{-5} \times (0.5 - 1.1)$
الحديد	$10^{-5} \times (1.0)$
الطابوق	$10^{-5} \times (0.6)$

من الضروري أن يؤخذ بنظر الاعتبار تأثير التغير في درجات الحرارة عندما تكون فضاءات المنشأ كبيرة نسبياً. في حال عدم وجود أي محددات للفرق في درجات الحرارة، فيؤخذ التغير (± 30) درجة مئوية للمنشآت المعدنية و (± 20) للمنشآت الخرسانية. كذلك يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار الاختلاف في درجات الحرارة بين الوجهين الداخلي والخارجي في العناصر الإنشائية ذات السمك العالي نسبياً.

2-8 انكماش الخرسانة (Concrete Shrinkage) [10]

في حالة عدم وجود أي معلومات عن مقدار انكماش الخرسانة، فيؤخذ تأثير الانكماش مكافئاً لتأثير الاجهاد الناتج من انفعال مقداره $(20-40) \times 10^{-5}$ ، أما في المناطق الحارة الجافة فتتراوح قيمة انفعال الانكماش بين $(30-50) \times 10^{-5}$ ويكون توزيعه خطياً خلال المقطع العرضي للعناصر الإنشائية.

2-9 الهبوط المتفاوت للأسس (Differential Settlement of Foundations) [10]

إن الهبوط المتفاوت يدل على حالة هبوط جزء من الأساس أكثر من الأجزاء الأخرى للمنشأ. يحدث الهبوط المتفاوت نتيجة الاختلاف في تسليط الأحمال على المنشأ أو نتيجة التغير الموجود في خواص التربة تحت الأساس اعتماداً على دراسات وبحوث التربة.

يحدد الهبوط المتفاوت في الأبنية والمنشآت كما مبين في الجدول التالي:

الجدول 2-5: الهبوط المتفاوت المسموح به للأبنية والمنشآت

نوع المنشأ	الهبوط المتفاوت الأقصى المسموح به
جدران الطابوق المستمرة العالية	$(L/2000) - (L/1000)$
الأبنية ذات الطابق الواحد المشيدة من الطابوق	$(L/1000) - (L/500)$
الأبنية ذات الطابق الواحد المشيدة من الطابوق وتكون الانهافات من الجص	$L/1000$
الأبنية الهيكلية من الخرسانة المسلحة	$(L/400) - (L/250)$
الهياكل الحديدية متعددة الاسناد (continuous)	$(L/500)$
الهياكل الحديدية بسيطة الاسناد (simple)	$(L/200)$

$$R = 0.01 (d_s + d_h)$$

(1/2-2)

حيث أن:

R = تمثل أحمال الامطار فوق السطوح المستوية (kN/m^2).

d_s = تمثل عمق الماء على السطوح المستوية والتي تكون اعلى من فتحات دخول أنظمة التصريف الثانوية (الطفح) عندما تكون أنظمة التصريف الرئيسية مسدودة (mm).

d_h = يمثل العمق الإضافي للماء على السطوح غير المائلة فوق فتحات الدخول لأنظمة التصريف الثانوية (الطفح) لغراض تصميم الجريان لتلك الأنظمة (mm).

7/2-2 القوى الناتجة من التغير في درجات الحرارة (Temperature Change Loads) [11,10]

تتعرض الأبنية والمنشآت إلى تأثير التمدد الحراري والانكماش نتيجة الاختلاف في درجات الحرارة مما يولد قوى محورية داخلية (Internal Axial Loads) في عناصرها الانشائية في حال كونها مقيدة الاسناد. لأجل تقليل الاجهادات الناتجة عن الأحمال المتولدة من التمدد والانكماش الحراري المقيد في العناصر الانشائية لا بد من الاختيار "للمواقع الاسناد (المحيطة والاعمدة الداخلية) ونوع الاسناد المناسب (نهايات بسيطة الاسناد، نهايات مثبتة الاسناد، نهايات حركة الدوران والحركة) بالإضافة إلى الشكل المعتمد والعناصر الانشائية المجاورة إلى العناصر السائدة عند تحليل المنشآت والأبنية بطريقة مصفوفات الازاحة (Matrix Displacement) أو استعمال البرامج الحاسوبية الانشائية (Structural Computer Programs).

ويمكن احتساب الانفعال الناتج من التغير المقيد في طول "عنصر الانشائي نتيجة التغير في درجات الحرارة (ϵ_t) من العلاقة التالية:

$$\epsilon_t = \alpha_t \Delta T \quad (2/2-2)$$

حيث أن :

ΔT = الفرق في درجات الحرارة.

α_t = معامل التمدد الحراري لمادة المنشأ كما مبين في الجدول (4/2-2).

2-1/5 الأحمال التصميمية (Design Loads)

يجب أن تصمم الانظمة الانشائية للأبنية والمنشآت الأخرى وتشييد وترتبط وتثبت لمقاومة قوى الطفو وقوى الانهيار والقوى الناتجة من الازاحات الجانبية الدائمة المستولدة نتيجة لأحمال الفيضانات.

2-2/5 التعرية (Erosion)

يتم اخذ التأثير الناشئ عن التعرية عند حساب الأحمال المتولدة على الأبنية والمنشآت الأخرى في المناطق التي تكون عرضة لخطر الفيضان.

2-3/5 الأحمال على جدران المصدات (Loads on Breakaway Walls)

الجدران والتواطع التي تستعمل لصد اخطار الفيضان ومواقع ارتباطها مع العناصر الانشائية الأخرى يجب أن تصمم لأعلى حمل مؤثر عمودياً على مستوى الجدار ويكون مقدار الحمل التصميمي هو القيمة الأكبر من الأحمال التالية:

- أ- الحمل التصميمي الناتج من أحمال الرياح الموصوفة في الفصل الثالث من الباب الثاني.
- ب- الحمل التصميمي الناتج من أحمال الزلازل الموصوفة في مدونة الزلازل المعرفية (م.ب.ع.303).

ج- حمل مقداره (0.5 كيلونيوتن/م²)

إن الحمل الأقصى المتوقع لانهيار جدران المصدات يجب أن لا يتجاوز (1.0 كيلونيوتن/م²) ما لم يكن التصميم يخضع للحالات التالية:

- أ- إن تصميم جدران المصدات قد تم اعداده لأحمال فيضانات أكبر من أحمال الفيضانات الناتجة من حمل الفيضان القياسي (Basic Flood).
- ب- يعرف الفيضان القياسي بأنه الفيضان الذي تكون احتمالية تجاوزه لا تزيد عن 1% لأي سنة من السنين.

ب- يجب أن تصمم الجدران الساندة (Retaining Walls) والجزاء المرتفعة للمبنى لمقاومة الانهيار (Collapse) والازاحة الجانبية الدائمة (Permanent Lateral Displacement) والاضرار الانشائية الناتجة بسبب أحمال الفيضان لحالات جميع الأحمال مع أحمال أخرى .

2-6/2 أحمال الأمطار (Rain Loads) [11]

يجب أن تصمم جميع اجزاء السطح لتتحمل الأحمال الناتجة من مياه الامطار المتجمعة عليه في حالة انسداد أنظمة التصريف الرئيسية بالإضافة الى الأحمال الموزعة بانتظام نتيجة لارتفاع مستوى المياه فوق فتحات أنظمة التصريف الثانوية (الطفح).

2-1/6 أحمال الأمطار التصميمية (Design Rain Loads)

يجب أن تصمم جميع اجزاء السطح لتتحمل الأحمال الناتجة من كل مياه الامطار المتجمعة عليه في حالة انسداد أنظمة التصريف الرئيسية لذلك الجزء بالإضافة الى الأحمال الموزعة بانتظام نتيجة ارتفاع مستوى

4/2-2 أحمال الثلوج (Snow Loads) [10،9]

تحدد أحمال الثلوج بالاعتماد على:

- 1- الوزن النوعي للثلج
- 2- ارتفاع المنشأ عن سطح البحر
- 3- ميلان السطح المعرض لأحمال الثلوج

2/4/2-1 الوزن النوعي (Specific Gravity)

تتراوح الوزن النوعي للثلج ما بين (0.1-0.4) أي بمعادل (0.25). ينتج من الثلج في بعض الأحيان طبقة من الجليد ذات سمك قد يبلغ 50مم ووزن نوعي مقداره (1.0) أي بقدر وزن الماء النوعي.

2/4/2-2 ارتفاع المنشأ عن سطح البحر وميلان السطح المعرض لأحمال الثلوج

(Height of Structure above Sea Level and Slope of Surface Subjected to Snow Loads)

لاغراض هذه المذكرة والمساحات الأفقية أو المائلة التي لا يتجاوز ميلها 25 درجة بالنسبة للافق يمكن اعتماد القيم الدنيا لأحمال الثلوج المبينة في الجدول (2/2-2) لحساب أحمال الثلوج على أساس ارتفاع المنشأ عن سطح البحر.

الجدول 2/2-2: أحمال الثلوج

أحمال الثلوج (kN/m ²)	ارتفاع المنشأ (h) عن سطح البحر (m)
0	250 > h
(h-250)/1000	500 > h ≥ 250
(h-400)/400	1500 > h ≥ 500
(h-812.5)/250	2500 > h ≥ 1500

في السقوف التي يتجاوز ميلها 25 درجة بالنسبة للافق تضرب القيم الناتجة من الجدول (2/2-2) بمعامل التخفيض المبين في الجدول (3/2-2).

الجدول 3/2-2: معامل التخفيض لأحمال الثلوج

قيمة الميل (α) بالدرجات	معامل التخفيض (75-α)/50
25	1.00
30	0.9
35	0.8
40	0.7
45	0.6

5/2-2 أحمال الفيضان (Flood Loads) [11،9]

يتضمن هذا البند أحمال الفيضانات على الأبنية والمنشآت الأخرى في المناطق التي تتعرض لمثل هذه الأحمال.

تتمة الجدول 2-1/2

نوع الإنشغال أو الاستعمال	الأحمال الموزعة بانتظام (kN/m^2)	الأحمال المركزة (kN)
مخازن السلع الثقيلة	12.0	
مستودعات الأسلحة وغرف التدريب الخاصة بها	7.2	
الأدراج والممرات ومنافذ الطوارئ	4.8	د
صالات العرض والمتاحف (Galleries and Museums)		
أرضيات، المتاحف وصالات عرض الفنون	4.8	4.5
المنصات	7.2	4.5
المداخل والممرات	4.8	4.5
الأدراج ومنافذ الطوارئ	4.8	د

(أ) يجب أن تصمم أرضيات ومخارج المرائب أو أجزاء المباني المستعملة لخرن المركبات لأحمال حية موزعة بانتظام كما مبين في الجدول (2-1/2) أو لحمل مركز وكما يلي: المرائب المخصصة لمركبات المسافرين ذات سعة 9 أشخاص تصمم لتحمل قوة مقدارها (13.35 كيلونيوتن) مؤثرة على مساحة (150م×150م). أما أبنية المرائب الخاصة فتصمم لتحمل 10 كيلونيوتن لكل عجلة.

(ب) يجب أن تصمم مرائب الشاحنات والحافلات، بالاعتماد على طرائق معتمدة تتضمن شروطاً لأحمال الشاحنات والحافلات.

(ج) الأحمال المسلطة على غرف تخزين الكتب التي تحتوي على حمالات رفوف غير متحركة ذات وجهين وبارتفاع لا يزيد عن 2.3 م وعمق رف لا يزيد عن 30 سم للوجه الواحد ويكون توزيع حمالات رفوف الكتب بمسافة صافية لا تقل عن 90 سم بين حمالة وأخرى.

(د) بالإضافة إلى الأحمال الحية العمودية يجب أن يتضمن التصميم قوى أفقية مسلطة على كل صف من المقاعد وكما يلي: 0.35 كيلونيوتن لكل متر طول من المقاعد مسلطة بصورة مrazية لكل صف 0.15 كيلونيوتن لكل متر طول من المقاعد مسلطة بصورة عمودية على كل صف وليس بالضرورة أن تسلط الأحمال الموازية والعمودية على كل صف في وقت واحد.

(هـ) يمكن الأخذ بنظر الاعتبار أحمال أخرى موزعة بانتظام بالاعتماد على طرائق معتمدة تتضمن شروطاً لأحمال الشاحنات عند الحاجة.

(و) حمل العجلة المركز يجب أن يسلط على مساحة مقدارها (150م×150م).

(ز) الحمل المركز الأدنى على دوسة الدرج هو 1.5 هو كيلونيوتن على مساحة مقدارها (50م×50م).

تتمة الجدول 2-1

الأحمال المركزة (kN)	الأحمال الموزعة بانتظام (kN/m ²)	وع الإستعمال أو الاستعمال
9.0	1.0	السطوح والمظلات والمسقفات (Roofs, Awnings and Canopies)
	3.6	السطوح المسطحة والمائلة والمنحنية
	4.8	السطوح المستعملة لأغراض الترفية
	1.5	السطوح المستعملة للحدائق والأغراض المشابهة الأخرى
	0.25	السطوح الاعتيادية والمستعملة لأعمال الصيانة
	1.0	المظلات والسرايق والخيم ذات السطوح النسيجية المستندة على الهياكل الإنشائية خفيفة الوزن
	1.0	المسقفات المشيدة بساليل أخرى
	1.0	السطوح المسطحة والمائلة والمنحنية
4.5	2.5	المدارس والجامعات (Schools and Universities)
	3.0	غرف الإدارة
	3.0	غرف الصفوف
	7.2	المختبرات
	4.8	غرف خزن الكتب
	4.0	ممرات ومداخل الطابق الأول
4.5	4.0	ممرات ومداخل الطوابق الأخرى
	4.8	الشرف والأدراج ومنافذ الطوارئ
	4.8	المراكز الرياضية (Sport Centers)
4.5	1.8	الغرف الرئيسية والشرف
	3.6	ممرات البولينغ وغرف السباحة والأماكن الترفيهية المشابهة
	4.8	مدرجات ذات مقاعد ثابتة
	7.2	مدرجات ذات مقاعد متحركة أو بدون مقاعد
	4.8	الأدراج والممرات ومنافذ الطوارئ
4.5	4.8	المحلات التجارية والمخازن (Retails and Stores)
	6.0	محلات البيع بالمفرد
	6.0	محلات البيع بالجملة
4.5	6.0	محلات البيع بالجملة

تتمة الجدول 2-1/2

الأحمال المركزة (kN)	الأحمال الموزعة بانتظام (kN/m ²)	نوع الإشغال أو الاستعمال
9.0	20.0	المشاغل (الورش) والمصانع (Workshops and Factories)
13.5	4.0	مشاغل (ورش) السباكة
د	6.0	المشاغل (الورش) ذات الأحمال الخفيفة
	12.0	المصانع ذات الأحمال الخفيفة
	4.8	المصانع ذات الأحمال الثقيلة
		الأدراج ومداخل الطوارئ
9.0	2.4	الأبنية الإدارية (Administrative Buildings)
9.0	4.8	المكاتب
4.5	7.2	غرف الحاسبات
	4.8	غرف حفظ الوثائق
د	4.8	قاعات الاجتماعات
	4.8	الأدراج والممرات ومداخل الطوارئ
د	2.0	المساكن (Residential)
	3.0	الغرف السكنية
	3.0	المطابخ، الحمامات
	3.0	الشرف الخارجية
	3.0	الأدراج والممرات ومداخل الطوارئ
د	2.0	الفنادق والشقق السياحية (Hotels and Suites)
	3.0	غرف النزلاء
	4.8	الحمامات
	3.0	المطابخ وغرف الطعام وغرف الغسيل
	4.8	الشرف الخارجية
د	4.8	القاعات والصالات
	4.8	الأدراج والممرات ومداخل الطوارئ
1.4	2.0	الممرات لأغراض الصيانة

الجدول 2-1: الأحمال الحية الدنيا (الموزعة بانتظام والمركزة)

نوع الإشغال أو الاستعمال	الأحمال الموزعة بانتظام (kN/m ²)	الأحمال المركزة (kN)
المسارح ودور السينما (Theatres and Cinemas)		
ذات المقاعد الثابتة	4.0	
ذات المقاعد غير الثابتة	5.0	
القاعات، والصالات وغرف الكواليس	4.8	
منصة المسرح	7.2	
الشرف	5.0	
الأدراج والممرات ومنافذ الطوارئ	4.8	د
الممرات لأغراض الصيانة	2.0	1.4
مرائب العجلات والشاحنات (Garages)		
عجلات المسافرين فقط	6.0 ^أ	
الشاحنات والحافلات	9.0 ^ب	
الأرصفت وطرق المركبات والباحات المخصصة لحركة الشاحنات	12.0 ^ج	36.0 ^د
الأدراج والممرات ومنافذ الطوارئ للمشاة	4.8	د
المستشفيات والمراكز الطبية (Hospitals and Medical Centers)		
غرف علاج المرضى	2.5	3.0
غرف العمليات والمختبرات والأشعة	4.0	5.0
المطابخ وغرف الغسيل	4.0	
الممرات	4.0	4.5
الأدراج ومنافذ الطوارئ	4.8	
المكتبات (Libraries)		
غرف المطالعة	3.0	4.5
غرف الحاسبات	4.8	9.0
غرف تخزين الكتب	7.5 ^د	4.5
الممرات	4.0	1.5
الأدراج ومنافذ الطوارئ	4.8	د

في حالة كون الحمل المركز غير معرف، فيمكن اعتبار تأثيره موزعاً بصورة منتظمة على مساحة مقدارها 0.6 م^2 ، وحينئذٍ يجب أن يتم اختيار موقع تأثير الحمل المركز بحيث يعطي أقصى تأثير على العناصر الإنشائية.

2-1/3 الأحمال على الادراج (Loads on Stairs)

يكون تصميم الادراج في الأبنية والمنشآت بموجب قيم الأحمال المنتشرة بصورة منتظمة (UDL) المبينة في الجدول (2-1/2) أو تصميم الادراج تحت تأثير حمل مركز على دوسة الدرج لا يقل عن 5.0 كيلونيوتن ويتم اختيار اي من حالات التحميل المذكورة آنفاً (المنتظم أو المركز) التي ينتج منها أقصى تأثير على الإدراج.

أما أحمال السلالم الثابتة (Fixed Ladders) فتصمم لتتحمل تأثير حمل مركز مفرد لا يقل عن 1.5 كيلونيوتن لكل (3.0 م) من ارتفاع السلم وتختار نقطة تأثير الحمل المركز عند موقع السلم الذي يتسبب في حصول أقصى تأثير على العناصر المراد تصميمها.

2-2/3 الأحمال على الحجرات (الدرابزون) ومحجرات الحماية

(Loads on Handrails and Guardrails)

يتم تصميم كافة المحجرات (الدرابزون) ومحجرات الحماية لمقاومة حمل مركز مفرد مقداره (1.0 كيلونيوتن) يتم تسليطه بأي اتجاه في اي موقع أو لتتحمل حملاً خطياً مقداره $(0.75 \text{ كيلونيوتن/م})$ يؤثر على امتداد الجزء العلوي، وينقل هذا الحمل من خلال المساند الى المنشأ للحصول على أقصى تأثير على العناصر المراد تصميمها.

2-3/3 الأحمال على اذرع الاستناد (Loads on Grab Bars)

يتم تصميم كافة اذرع الاستناد لمقاومة حمل مركز مفرد مقداره (1.2 كيلونيوتن) يتم تسليطه بأي اتجاه وفي اي موقع من الاذرع للحصول على أقصى تأثير على العناصر المراد تصميمها.

2-4/3 الأحمال على حواجز المركبات (Loads on Vehicle Barriers)

يتم تصميم كافة حواجز المركبات لمقاومة حمل مركز مفرد مقداره (2.0 كيلونيوتن) يتم تسليطه أفقياً بأي اتجاه عن ارتفاع لا يقل عن (450 مم) عن مستوى الأرضية التي تسير عليها المركبة وعلى مساحة $(300 \times 300 \text{ مم})$.

2-5/3 الأحمال على حواجز ومحجرات الشرف (Loads on Balconies, Handrails and Barriers)

يتم تصميم كافة حواجز ومحجرات الشرف لمقاومة قوة افقية عرضية خطية مسلطة على حافاتها العليا لا تقل عن $(0.8 \text{ كيلونيوتن/م})$ للامباني السكنية ولا تقل عن $(1.5 \text{ كيلونيوتن/م})$ للامباني العامة.

إن جدران الأقبية (السراريب) التي لا يتجاوز عمقها 2.5 م تحت مستوى الأرض الطبيعية والسائدة لأنظمة الأرضيات أو السقوف الخفيفة لا تعتبر صلبة نسبياً.

(ع) عندما تكون الجدران صلبة نسبياً (Relatively rigid walls) كذلك التي مسندة بأرضيات أو سقوف، يجب زيادة الأحمال التصميمية الجانبية للتقرب من خليط الرمل مع الطين إلى 15.8 كن/م² لكل متر عمق. أما جدران الأقبية (السراريب) التي لا يتجاوز عمقها 2.5 م تحت مستوى الأرض الطبيعية والسائدة لأنظمة الأرضيات أو السقوف الخفيفة يجب أن لا تعتبر صلبة نسبياً.

2-2 الأحمال الحية (Live Loads)

1/2-2 مقدمة (Introduction)

يتضمن هذا الفصل الأحمال الحية الدنيا الموزعة بانتظام (Uniformly Distributed Minimum Live Loads) (U.D.L) والأحمال الحية الدنيا المركزة (Concentrated Minimum Live Loads) والأنواع الأخرى من الأحمال.

2/2-2 الأحمال الموزعة بانتظام (Uniformly Distributed Loads) [6.5.2]

يتضمن هذا البند الأحمال الحية الدنيا الموزعة بانتظام التي تتعرض لها المباني والمنشآت بحيث تعتبر الأحمال كافية لأغراض التصميم عند عدم وجود ذكر للحمل المركز وبموجب جدول خاص يعد لهذا الغرض.

1/2/2-2 المتطلبات الدنيا للأحمال الحية الدنيا (Minimum Requirements for Live Loads)

يجب أن تمثل الأحمال الحية المستعملة في تصميم الأبنية والمنشآت الأخرى الأحمال الحية القصوى المتوقعة خلال العمر التشغيلي للمنشأ، وفي أي حال من الأحوال يجب أن لا تقل عن الأحمال الحية الدنيا المذكورة في الجدول (1/2-2).

2/2/2-2 جدران القواطع (Partition Walls)

في الأبنية والمنشآت التي تكون مواقع جدران القواطع فيها غير محددة في المخططات المعمارية أو قابلة للتغيير لتلبية الاستعمالات المستقبلية، يجب احتساب أحمال هذه القواطع بدلالة وجود حمل إضافي حي منتظم التوزيع مقداره لا يقل عن ثلث الحمل لكل متر طول من وزن القواطع مع انهاءاتها على أن:

- 1- لا يقل حمل القواطع الإضافي عن 0.75 كن/م² للأبنية السكنية.
- 2- لا يقل حمل القواطع الإضافي عن 1.0 كن/م² للمنشآت الأخرى.
- 3- لا يؤخذ بنظر الاعتبار الحمل الحي الإضافي للقواطع في حالة كون الحمل الحي الأدنى 4.0 كن/م² بشرط أن لا يزيد حمل القاطع عن 1.0 كن/م².

3/2-2 الأحمال المركزة (Concentrated Loads) [8.7]

تصمم الأرضيات (Floors) والسقوف (Roofs) والسطوح الأخرى المماثلة لتتحمل تأثير الأحمال الموزعة بصورة منتظمة (U.D.L) كما نص على ذلك البند (2/2-2) و/أو تصمم هذه الأرضيات أو السقوف لتتحمل تأثير حمل مركز مقداره كما مبين في الجدول (1/2-2). ويتم اختيار هذه الأحمال الموزعة

2-6/1 أحمال التربة وضغط الموائع الساكن (Soil Loads and Hydrostatic Pressure) [2]

2-6/1-1 الضغط الجانبي (Lateral Pressures)

عند تصميم المنشآت تحت مستوى الأرض الطبيعية يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار تأثير الضغط الجانبي للتربة المحيطة بالمنشأ. ويمكن الاستعانة بالجدول (2-6/1-3) لحساب الحمل التصميمي الأدنى للضغط الجانبي المتولد من التربة الملامسة. كذلك من الضروري احتساب الأحمال الإضافية الناتجة من الأحمال الشاقولية الثابتة أو المتحركة. وفي حال كون جزء من أو كل التربة الملامسة للمنشأ تحت مستوى الماء يجب أن تُدرى الحسابات على أساس وزن التربة المغمور بالماء مضافاً إليه ضغط الموائع الساكن الكلي. وإذا كانت التربة من النوع الانتفاخي فيجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار زيادة قيمة الضغط الجانبي اعتماداً على تقارير تحريات التربة.

2-6/1-2 قوى الرفع المؤثرة على الأرضيات والأسس (Uplift Forces on Floors and Foundations)

عند اعداد تصميمات الأرضيات الأقبية (السرديب) أو أسس المنشآت المشابهة التي تكون عناصرها أفقية نسبياً والتي تقع تحت مستوى الأرض الطبيعية، فإن أحمال الرفع (الدفع) الناتجة من ضغط الموائع الساكن بالكامل يجب أن توزع على المساحة الكلية للمنشأ. ويحسب ضغط الموائع الساكن عند أسفل مستوى للأساس. كما يجب تضمين أي مال رفع أخرى عند احتساب أحمال الرفع. وعندما تكون التربة تحت الأسس أو الأرضيات من النوع التمددي يجب تصميم الأسس والأرضيات لتحتمل الحركة الناتجة من التمدد الحاصل في التربة والذي يولد قوى رفع إضافية. ومن الممكن التعويض عن الترب القابلة للتمدد أو الانتفاخ تحت وحول أسس المنشآت أو معالجتها لضمان استقراريتها.

الجدول 2-6/1-3: الأحمال التصميمية الجانبية (الأفقية) للترب المملئة (Backfill Soils)

أنواع ترب الملاء	الحمل التصميمي الجانبي (الأفقي) للتربة ^(أ) (kN/m ²) لكل متر عمق
خليط من الحصى والرمل النظيف	(5.5) ^(ب)
خليط الحصى مع الطين، خليط الرمل مع الغرين	(7.1) ^(ب)
خليط لرمل الغرين مع الطين	(13.4) ^(ب)
الأطيان غير العضوية ذات اللدونة (Plasticity) المتوسطة أو الواطئة	(15.8)

^(أ) الأحمال التصميمية الجانبية (الأفقية) معطاة للظروف الرطبة (Moist conditions) لهذه التربة بحيث تعطي الكثافة العظمى. إن ضغوط الترب المغمورة أو المشبعة يجب أن تتضمن وزن التربة الطافية مضافاً إليه ضغط الموائع الساكن.

^(ب) عندما تكون الجدران صلبة نسبياً (Relatively rigid walls) كذلك التي مسندة بأرضيات أو سقفوف، يجب زيادة

الأحمال التصميمية الجانبية للترب من خليط الرمل، الحصى إلى 9.5 كـ/م² لكل متر عمق.

تتمة الجدول 2-1/2

المادة	الكثافة الوزنية (kN/m^3)
المواد الغذائية	
اللبن في عبوات	10.0- 8.0
العسل في عبوات	13.0-8.0
الزبدة في علب أو صناديق	8.0-5.0
السكر في عبوات كبيرة	8.0-6.0
شاي	4.0
كاكاو	5.5
بيض	5.5
سمك	8.0
سمك معلب	8.0-6.0
فاكهة في صناديق	4.0-3.5
ذرة	4.5
مخللات في عبوات	7.0
رز	5.6
ملح في عبوات	11.2
نشا في عبوات	8.0
قمح	9.0-8.0
بن في عبوات	7.0
دقيق في عبوات	5.0

4/1-2 أحمال جدران القواطع (Weights of Partition Walls) [2]

إذا كان موقع جدران القواطع محدداً على المخططات بحيث يمكن اعتبارها من العناصر الدائمة، فتحسب أوزانها ضمن الأحمال الميتة ويكون موقع تأثيرها كما محدد في المخططات، وفي حالة عدم تحديد مواقع القواطع بشكل واضح فيمكن اعتبارها أحمالاً حية على وفق الفقرة (2/2/2-2).

5/1-2 أحمال الخزانات ومحتوياتها والتجهيزات الأخرى [3]

(Weights of Tanks and Other Receptacles)

تعامل أحمال الخزانات ومحتوياتها والتجهيزات الأخرى معاملة الأحمال الدائمة. وفيما يتعلق بأحمال الخزانات، يجب مراعاة حالات التحميل والتصميم لأكثر الحالات خطورة (الحالات التي يكون الخزان فيها

الجدول 2-1/2: الكثافات الوزنية للمواد

المادة	الكثافة الوزنية (kN/m ³)
خبث الأفران	
ميرد بالهواء	17.0
محبب	12.0
ركام الليكا (الطين المتمدد)	9.0-3.0
الحجر الخفاف	6.5-3.5
الرماد المتطاير	11.0-6.0
الفحم	
الفحم الحجري	12.0-9.0
فحم الكوك	6.5-4.0
فحم نباتي	2.5
تراب الفحم	7.0
الزيوت	
زيت الديزل	10.0-8.0
زيت الخام	9.8
كازولين	8.0-7.5
بنزين	8.0
الغازات السائلة	
بروبين	5.0
بيوتين	5.8
السوائل	
كليرين	12.5
طلاء الزيت	11.0
حامض النتريك (91% بالوزن)	15.0
حامض الهيدروكلوريك (40% بالوزن)	12.0
حامض الكبريتيك (30% بالوزن)	14.0

تتمة الجدول 1-2/1

المادة	وزن وحدة المساحة (kN/m ²)
ألواح البناء الجصية	
ذات سمك 75 مم	0.44
ذات سمك 100 مم	0.50
ذات سمك 125 مم	0.60
ذات سمك 150 مم	0.64
القواطع الجصية ذات سمك 60 مم	0.21
الأنواع الجصية الخالية من الفتحات	
ذات سمك 15 مم	0.11
ذات سمك 20 مم	0.17
ألواح ثيفية لوحات البناء	
ألواح عازلة بسمك 13 مم	0.035
ألواح صلبة:	
ألواح اعتيادية بسمك 3.2 مم	0.035
ألواح صفائحية بسمك 4.8 مم	0.035
ألواح الامتصاص الصوتي بسمك 19 مم	0.068
الأرضيات البلاستيكية	
ذات سمك (3.2-1.6) مم	0.05-0.025
خشب رقائقي (معاكس) بسمك 1.0 مم	0.007

3/1-2 أوزان المواد الأخرى (Weights of Other Materials) [6-2]

يشتمل الجدول (2/1-2) على أوزان استرشادية لبعض المواد المهمة كالوقود والسوائل، والمواد الغذائية أما لمعرفة أوزان المواد الأخرى غير المذكورة في هذا الجدول فيستعان بالمراجع العلمية والتجارية المتيسرة أو الصادرة عن مختبرات معتمدة وبموافقة الجهات الرسمية المختصة.

تتمة الجدول 1-2/1

المادة	وزن وحدة المساحة (kN/m ²)
الكاشي	
موزائيك بسمك 30 مم	0.7
موزائيك بسمك 40 مم	0.95
سيراميك بسمك 8 مم	0.20
الاجاد لكل 25 مم سمك	0.05
البياض بالجص	
طبقة واحدة بسمك 5 مم	0.07
طبقتين بسمك 12.5 مم	0.22
الدورة بسمك 12.5 مم	0.25
اللبخ بالاسمنت والرمل (1:1) بسمك 12.5 مم	0.30
القرميد ذات سمك 25 مم	0.36
ألياف زجاجية للعزل الحراري (للجدران والسقوف) لكل 25 مم سمك	0.005
القرميد ذات سمك 25 مم	0.36
أعمال الطابوق	
طابوق طيني مصمت لكل 25 سم سمك:	
قليل الكثافة	0.5
متوسط الكثافة	0.55
عالي الكثافة	0.60
متقب (نسبة الثقوب 25%) لكل 25 سم سمك:	
قليل الكثافة	0.39
متوسط الكثافة	0.41
عالي الكثافة	0.45
طابوق سمتي لكل 25 مم سمك	0.58

تتمة الجدول 1-2

الكثافة الوزنية (kN/m ³)	المادة
12.0	الجير (Lime) مسحوق الحجر الجيري
21.0	المونة (Mortar) مونة السمنت
18.0	مونة الجير
19.0	مونة السمنت والجير
18.0-14.0	مواد الجص
9.5-7.0	الخشب (Wood) البلوط (Oak)
5.5	الصنوبر (Larch)
9.0-6.5	الصاج (Teak)
6.8	الزان
4.0	الخشب الابيض
5.7	الصدوف الخشبي
1.2	الفلين (Cork) محبب
3.8	مضغوط
86.0	المعادن (Metals) الذحاس
90.0	البرونز
28.0	الالمنيوم
70.0	الزنك
111.0	الرصاص
	الحديد:
78.5	الفولاذ
76.0	المطاوع
71.0	الصلب

تتمة الجدول 1-2/1

الكثافة الوزنية (kN/m ³)	المادة
24.0	الحجر الرملي الثقيل
20.0	أعمال البناء بالطابوق (Brickwork) طابوق طيني مصمت (solid): قليل الكثافة
22.0	متوسط الكثافة
24.0	عالي الكثافة
15.6	طابوق طيني مثقب (perforated) (نسبة الثقوب 25%): قليل الكثافة
16.4	متوسط الكثافة
18.0	عالي الكثافة
20.0	طابوق سمتي مصمت (solid):
18.0-14.0	طابوق سمتي مجوف
18.5	طابوق جير رملي مصمت
14.0	مجوف
8.0-7.0	خفيف الوزن
18.5	طابوق حراري لأغراض مختلفة:
19.0	طين حراري
8.7	طابوق مقاوم للحوامض
	طابوق زجاجي
22.6-19.6	أعمال البناء بالكتل (البلوك) (Block work) كتل خرسانية (بلوك)
14.0-11.0	كتل خرسانية مجوفة (بحسب نسبة التجاويف)
9.5	كتل جصية
27.0	الزجاج (Glass)

تتمة الجدول 1-2

الكثافة الوزنية (kN/m ³)	المادة
	الخرسانة (Concrete)
	خرسانة غير مسلحة ذات:
23.0	ركام من حجر كلسي أو حصي طبيعي
20.0	طابوق مكسر
25.0-23.0	أحجار وصخور مكسرة أخرى عالية الكثافة
	خرسانة مسلحة ذات نسبة حديد تسليح:
24.0	لغاية 2%
25.0	لغاية 4%
	خرسانة خفيفة الوزن:
16.0-6.4	غير مسلحة
20.0-16.0	مسلحة
	التربة (Soil)
	تربة غير متماسكة (حبيبية) كالرمل الحصى:
19.0	تربة رملية رخوة واطئة الكثافة (Loose)
21.0	تربة رملية عالية الكثافة (Dense)
	تربة متماسكة ذات طبيعة طينية:
16.0	تربة ضعيفة (Soft)
17.5	تربة ثابتة (Firm)
20.0	تربة صلبة (Stiff)
	حجر البناء الطبيعي (Stones)
26.0	حجر الكرانيت خفيف إلى متوسط الكثافة
29.0	حجر الكرانيت الثقيل
20.0	الحجر الكلسي الخفيف
22.0	الحجر الكلسي متوسط الكثافة
27.0	الحجر الكلسي الثقيل: الرخام، المرمر
21.0	الحجر الرملي الخفيف
23.0	الحجر الرملي متوسط الكثافة

الباب 2 الأحمال والقوى

1-2 الأحمال الميتة وأحمال التربة وضغط الموائع الساكن

1/1-2 مقدمة (Introduction)

يتضمن هذا الفصل الأحمال الميتة التي تشمل أوزان المواد المكونة للمنشأ وهي الجدران والسقوف والسقوف الثانوية والسلالم والقواطع الثابتة والانتهاءات والتعليق بالوحدات البنائية غير الانشائية (الوحدات المعمارية) والإنشائية للأوجه الخارجية والداخلية للمبنى وأوزان الآلات الثابتة غير المتحركة (Fixed Service Equipments) شاملة وزن الرافعات.

2/1-2 أوزان المواد الإنشائية (Weights of Structural Materials) [6-2]

يحسب الحد الأدنى لأوزان المواد المختلفة المستعملة في الأعمال الإنشائية عند تصميم المباني والمنشآت بموجب الجدول (1/1-2). ويسمح باستعمال قيم لأوزان المواد نقل عما هو منصوص عليه في هذه المدونة بما يكافئ الأوزان الفعلية لها على أن تتم الاستعانة بالمصادر ذات العلاقة لتأكيد ذلك وموافقة الجهات الرسمية المختصة. أما إذا رأت قيم للأوزان الفعلية عن القيم المنصوص عليها في هذه المدونة فتستعمل الأوزان الفعلية في مثل هذه الحالات.

الجدول 1/1-2: أوزان المواد المستعملة في الاعمال الانشائية

الكثافة الوزنية (kN/m^3)	المادة
	الركام (Aggregates)
	الركام الخشن:
16.0	الحصى الطبيعي
8.0-4.0	الحصى الخفيف: الكلنكر والخبث
24.0	الرغوي والطين التمددي
	الحصى الثقيل
	الركام الناعم:
16.0	الرمل الطبيعي
11.0-5.0	الرمل الخفيف
25.0	الرمل الثقيل
15.0	السمنت (Cement)
10.0	الماء (Water)

المقاومة التصميمية (Design Strength)

هي المقاومة الناتجة من المقاومة الاسمية بعد تعديلها بمعامل خفض المقاومة.

مراجع الباب الأول

- [1] American Society of Civil Engineers, "*Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures (ASCE 7-05)*," Structural Engineering Institute, 2006, 419pp.
- [2] International Code Council, "*International Building Code*," International Code Council, INC., 2009, 731pp.
- [3] ACI Committee 318, "*Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (ACI 318M-08)*," American Concrete Institute, 2008, 473pp.

2/2-1 التعاريف (Definitions) [3-1]

الأحمال الاسمية (Nominal Loads)

هي القيم المشار إليها في هذه المدونة للأحمال الميتة والحية وأحمال التربة الجانبية والرياح والتلوج والأمطار والفيضانات والزلازل الأرضية.

الأحمال الحية (Live Load)

هي الأحمال التي تمتلك القابلية على أن تحرك من مكان لآخر والتي تستعمل في تصميم الابنية والمنشآت الأخرى.

الأحمال المعاملة (Factored Loads)

هي الأحمال الناتجة من الأحمال الاسمية بعد تعديلها بمعاملات تضخيم مناسبة.

الأحمال الميتة (Dead Load)

هي أوزان المواد المكونة للمنشأ شاملة الجدران والسقوف والسقوف الثانوية والسلالم والقواطع الثابتة والانتهاءات والتعليق بالوحدات البنائية غير الانشائية والإنشائية للأوجه الخارجية والداخلية للمبنى وأوزان الآلات الثابتة غير المتحركة لمدة وزن الارتفاعات.

المقاومة الاسمية (Nominal Strength)

هي قابلية المنشأ أو العضو الإنشائي لمقاومة تأثيرات الأحمال والمحسوبة على أساس تحمل المواد والابعاد والصيغ الرياضية الهندسية أو من اختبارات حقلية أو مختبرية لنماذج قياسية مع الأخذ بنظر الاعتبار الاختلافات بين الظروف الحقلية والمختبرية.

طريقة التصميم بالاعتماد على الإجهادات المسموحة (Allowable Stress Design Method)

هي طريقة لتصميم العناصر الإنشائية بحيث تكون الإجهادات الداخلية الناتجة في هذه العناصر نتيجة للأحمال الاسمية لا تتجاوز الإجهادات المسموحة لتلك العناصر وتسمى أيضاً بطريقة إجهادات التشغيل (Working Stress Design Method).

طريقة التصميم بالاعتماد على المقاومة القصوى (Strength Design Method)

هي طريقة لتصميم العناصر الإنشائية بحيث تكون القوى المتولدة في هذه العناصر نتيجة للأحمال المعاملة لا تتجاوز المقاومة التصميمية القصوى لتلك العناصر.

القواطع (Partitions)

تعرف القواطع على أنها فواصل تستعمل لتقسيم الفضاءات إلى مساحات أفقية محددة، ولا تعتبر القواطع من ضمن العناصر الإنشائية التي تؤلف المبنى. تصمم القواطع لتحمل أوزانها فقط وأوزان مواد البناء إن وجدت وكذلك أحمال طارئة قد تنتج في أثناء العمر الخدمي للمنشأ.

معامل المقاومة (Resistance Factor)

المعامل الذي يأخذ بنظر الاعتبار التباين الحاصل بين المقاومة الفعلية والمقاومة الاسمية وطريقة الفشل

d_s	عمق الماء على السقوف المسدوية (Undelected Roofs) والتي تكون الى حد مدخل انظمة التصريف الثانوية عندما تكون انظمة التصريف الرئيسية مسدودة (mm)
D	الأحمال الميتة (Dead Loads)
E	أحمال الزلازل الأرضية (Earthquake Loads)
F	أحمال الموائع (Fluid Loads) ذات الضغوط المعلومة والارتفاع الأقصى
F'	قوة ناتجة من السحب الاحتكاكي (Frictional Drag)
h	ارتفاع المبنى أو المنشأ عن سطح الارض المجاورة للمبنى أو المنشأ
H	أحمال التربة (Soil Loads)
I	حمل الصدم
K	معامل الاحتكاك التذبذي لكل متر من الأوتار (tendon)
k	عامل تحويل سرعة الرياح الى ضغط
l	البعد الافقي الأكبر للمبنى
L	الأحمال الحية (Live Loads)
P	ضغط الرياح المسلطة على السطح
q	ضغط الرياح الديناميكي
R	أحمال الامطار (Rain Loads)
S	الأحمال الناتجة من تأثير حمل الثلوج
S_1	معامل طوبوغرافية الأرض
S_2	معامل يأخذ بنظر الاعتبار التأثير المشترك لوعورة الارض وتغير سرعة الرياح مع الارتفاع عن سطح الارض وحجم المنشأ أو اجزائه على سرعة الرياح التصميمية (V_s)
S_3	معامل احصائي يأخذ بنظر الاعتبار درجة الامان المطلوبة والمدة الزمنية التي سيتعرض لها المبنى للرياح خلال فترة الخدمة
T	قوى الانفعال الذاتي (Self-Straining Forces)
V	سرعة الرياح الاساسية (Basic Wind Speed)
V_s	سرعة الرياح التصميمية (Design Wind Speed)
W	الأحمال الناتجة عن تأثير ضغط الرياح
ρ	كثافة الهواء عند درجة حرارة 15 درجة مئوية وضغط جوي 760 mm/Hg
ΔT	تغير درجة الحرارة
α_t	معامل التمدد الحراري للمنشأ
Ψ	ميل المنحدر جهة قدوم الرياح (Z/L)

والادفعالات الذاتية المدولدة نتيجة تقييد تغير الابعاد (Restrained Dimensional Changes) الناتج من تغير درجات الحرارة والرطوبة والانكماش والزحف أو أي تأثيرات مشابهة.

4/2/1-1 التحليل (Analysis)

عند اجراء التحليل الانشائي يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار تأثير الأحمال على العناصر الانشائية المنفردة المحدد بطرائق التحليل المبنية على التوازن (Equilibrium) والاستقرارية الكلية (General Stability) وتطابق الشكل الهندسي (Geometric Compatibility) وعلى خواص المواد تحت تأثير الأحمال الآتية وطويلة الامد (Short and Long Term Loadings).

عند اجراء التحليل الانشائي للعناصر التي تتراكم فيها تشوهات دائمة متبقية (Residual Deformations) نتيجة لمرار أحمال التشغيل يكون من الضروري الاخذ بنظر الاعتبار التأثيرات الإضافية للأحمال اللامركزية (Added Eccentricity) للأحمال المتوقعة الحدوث خلال العمر التشغيلي للمنشأ.

5/2/1-1 الاستجابة الإنشائية لردود الأفعال (Counteracting Structural Actions)

يجب أن تصمم العناصر والأنظمة الإنشائية والتراكيب الملحقة بها والوحدات غير الإنشائية (وحدات الواجهات المعمارية) في الابدان المنشآت الأخرى لمقاومة القوى الناتجة من الزلازل الأرضية والرياح والقوى الناتجة من الانقلاب أو الإزلاق أو قوى الرفع. كما يجب مراعاة نقل هذه القوى الناتجة من هذه الأحمال الى الأسس. عندما يمكن الاستناد من الأعمال المبنية كلاً أو جزءاً لمقاومة ردود الأفعال التي تتولد في الأنظمة الإنشائية المشار إليها آنفاً، يجب أن يؤخذ الحمل الميت كأدنى حمل ميت متوقع خلال فترة تسليط الأحمال. كذلك يجب الاخذ بنظر الاعتبار تأثير الأود (Deflection) الشاقولي والافقي الناتجين من هكذا قوى.

2-1 رموز وتعريف المدونة (Code Notation and Definitions) [3.1]

1/2-1 الرموز (Notation)

A	مساحة السطح المعرض لضغط الرياح
A_e	مساحة الواجهة المؤثرة للمنشأ المواجهة للرياح
b	البعد الافقي للمبنى أو المنشأ المتعامد مع اتجاه الريح
C_p	معامل الضغط
C_f	معامل القوة
C_{pe}	معامل الضغط المسلط على السطوح الخارجية
C_{pi}	معامل الضغط المسلط على السطوح الداخلية
d	البعد الافقي للمبنى أو المنشأ الموازي لاتجاه الريح
d_h	العمق الإضافي للماء على السقوف المستوية (Undelected Roofs) فوق فتحات الدخول لأنظمة التصريف الثانوية (الطفح) لأغراض تصميم الجريان لتلك الأنظمة (mm)

الباب 1

المقدمة

1-1 مجال تطبيق المدونة والمتطلبات العامة

1/1-1 المجال (Scope) [3-1]

تحتوي هذه المدونة على المتطلبات الدنيا للأحمال التصميمية للابنية والمنشآت التي تقع ضمن مجال هذه المدونة وتشمل أيضاً المتطلبات الدنيا للأحمال التصميمية لمنشآت الابراج والمداخن والمآذن والقباب والصوامع (السايلوت) والخزانات والمنشآت الهيدروليكية وغيرها. اما فيما يخص أحمال الزلازل والجسور، يمكن الاستعانة بالمدونات العراقية والعالمية ذات العلاقة. أعدت هذه الأحمال وتجميعاتها لغرض إعداد التصميم الذي تُعد بطريقتي اجهادات التشغيل المسموحة (Allowable Stress Design) أو المقاومة القصوى (Ultimate Strength Design). كما يمكن حساب الأحمال وتجميعاتها بموجب الحالات الحدية القصوى أو التشغيلية (عندئذ يجب مراعاة متطلبات هذه المدونة عند إعداد التصميم بطريقتي اجهادات التشغيل المسموحة أو طريقة المقاومة القصوى) مع الأخذ بنظر الاعتبار مواصفات مواد الإنشاء التقليدية على أن تكون مطابقة للمواصفات المحلية أو العالمية المعتمدة.

2/1-1 المتطلبات العامة (General Requirements) [2،1]

1/2/1-1 المقاومة (Strength)

يجب أن تصمم وتشيّد الابنية والمنشآت أو اجزاؤها لنقل الأحمال المعاملة (Factored Loads) المستعملة في تجميعات الأحمال (Load Combinations) كما هي معرفة في هذه المدونة على أن لا تزيد شدة الاجهادات المتولدة في هذه الابنية والمنشآت أو أجزائها على الحمل المسموح للمواد المستعملة في التشييد.

2/2/1-1 الاستخدامية (Serviceability)

يجب أن تصمم الأنظمة الانشائية وعناصرها لتمتلك جساءة مناسبة لتقليل هبوط الأود (Deflection) والازاحة الجانبية (Lateral Drift) والاهتزازات (Vibrations) أو أي تشوهات أخرى قد تؤثر سلباً على الاداء المطلوب لهذه الابنية والمنشآت، وفي هذه الحالة فإن الابنية والمنشآت وأجزائها يجب أن تصمم وتشيّد لنقل الأحمال الاسمية (Nominal Loads) في تجميعات الأحمال كما معرفة في هذه المدونة بدون تجاوز الاجهادات المسموحة للمواد المستعملة في التشييد.

3/2/1-1 قوى الانفعال الذاتي (Self-Straining Forces)

يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار الاحتياطات المناسبة للسيطرة على قوى الانفعال الذاتي المتوقع تولدها في العناصر الانشائية نتيجة للهبوط التفاضلي (المتفاوت) للأسس (Differential Settlement of Foundations)

رقم الصفحة	الموضوع
20/2	2-11 أحمال الصدم
20/2	2-12 الأحمال غير الموصوفة
21/2	2-13 تخفيض الأحمال الحية
21/2	2-14 أحمال الارتفاعات
22/2	2-3 أحمال الرياح
22/2	2-3/1 مقدمة
22/2	2-3/2 طريقة حساب أحمال الرياح على الأبنية والمنشآت
24/2	2-3/3 سرعة الرياح التصميمية
28/2	2-3/4 الضغط الديناميكي للرياح
28/2	2-3/5 معاملات الضغط واسعة
42/2	2-4 تجميعات الأحمال
42/2	2-4/1 مقدمة
42/2	2-4/2 تجميعات الأحمال المعاملة للتصميم باستعمال طريقة المقاومة القصوى
44/2	2-4/3 تجميعات الأحمال المعاملة للتصميم باستعمال طريقة الاجهادات المسموحة
45/2	مراجع الباب الثاني
1/أ	الملحق (أ) المعامل الطبوغرافي S_1
4/أ	مراجع الملحق (أ)
1/ب	الملحق (ب) المصطلحات الفنية مرتبة بحسب الحروف الهجائية العربية
1/ج	الملحق (ج) المصطلحات الفنية مرتبة بحسب الحروف الأنكليزية

المحتوى

رقم الصفحة	الموضوع
	الباب 1: المقدمة
1/1	1-1 مجال تطبيق المدونة والمتطلبات العامة
1/1	1-1-1 المجال
1/1	1-1-2 المتطلبات العامة
2/1	2-1 رموز وتعريف المدونة
2/1	2-1-1 الرموز
4/1	2-1-2 التعريف
5/1	مراجع الباب الأول
	الباب 2: الأحمال والقوى
1/2	2-1 الأحمال الميتة وأحمال التربة وضغط الموائع الساكن
1/2	2-1-1 مقدمة
1/2	2-1-2 أوزان المواد الانشائية
6/2	2-1-3 أوزان المواد الأخرى
8/2	2-1-4 أحمال جدران القواطع
8/2	2-1-5 أحمال الخزانات ومحتوياتها والتجهيزات الأخرى
9/2	2-1-6 أحمال التربة وضغط الموائع الساكن
10/2	2-2 الأحمال الحية
10/2	2-2-1 مقدمة
10/2	2-2-2 الأحمال الموزعة بانتظام
10/2	2-2-3 الأحمال المركزة
16/2	2-2-4 أحمال الثلوج
16/2	2-2-5 أحمال الفيضان
17/2	2-2-6 أحمال الأمطار
18/2	2-2-7 القوى الناتجة من التغير في درجات الحرارة
19/2	2-2-8 انكماش الخرسانة
19/2	2-2-9 الهبوط المتفاوت للأسس

مقدمة فريق الاعداد

بسم الله الرحمن الرحيم

تحتوي هذه المدونة على المتطلبات الدنيا للأحمال التصميمية التي تتعرض لها الأبنية والمنشآت خلال عمرها الخدمي كالأحمال الحية وأحمال الرياح وغيرها ويمكن للمصمم حساب الأحمال وتجميعاتها بموجب حالات التحميل التشغيلية والقصى.

قبل إعداد مدونة الأحمال والقوى العراقية (م.ب.ع.301) تحققت مراجعة متطلبات مجموعة من الكودات العالمية والتربية ذات العلاقة، مثل المدونة الأمريكية (ASCE 7-05) ومدونة أحمال الرياح البريطانية (BS 5400-4:1972) والكود العربي الموحد والكود العربي السوري والكود العربي المصري.

تلى ذلك إعداد المدونة بترجمتها بتصريف على وفق متطلبات المدونة الأمريكية (ASCE 7-05) لشموليتها فيما يخص الأحمال الحية وأحمال الثلوج والأمطار والحرارة والأحمال الناتجة من انكماش الخرسانة، ومتطلبات معهد الخرسانة الأمريكي (ACI Code) بإصداراته المتعاقبة فيما يخص تجميعات الأحمال، وترجمة المدونة البريطانية (BS 5400-4:1972) فيما يخص أحمال الرياح.

وقد أجريت التعديلات المناسبة على جزء المدونة الخالص بسرع الرياح بما يتلاءم والبيئة العراقية باستعمال الخارطة الكنتورية لتوزيع سرع الرياح في العراق، التي صدرت عن مركز بحوث البناء في حينه بالاعتماد على سرع الرياح المقاسة من قبل هيئة الأنواء الجوية العراقية.

أ.م.د.رياض جواد عزيز
رئيس فريق الأعداد

تقديم

بسم الله الرحمن الرحيم

تستمر وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والأشغال العامة على نهجها ودأبها وسعيها في رفد المكتبة الهندسية العراقية بما تحتاجه من مراجع تُعين المهندس في عمله، مصمماً أو منفذاً. فبعد إصدارها الأولى من الخمس عشرة مدونة من مدونات متطلبات الحيز الفضائي في المباني، ومدونة السقالات، ومدونة التأسيسات المائية في المباني، ومدونة الإنارة الداخلية، ومدونة التأخني و الوقاية من الصواعق، ومدونة المصاعد، ومدونة التدفئة المركزية، ومدونة التهوية الميكانيكية، ومدونة حماية الأبنية من الحريق، ومدونة منظومات الكشف والإنذار بالحريق، ومدونة الزلزال النراني، ومدونة العزل المائي، ومدونة الصوتيات، ومدونة التهوية الطبيعية وأصول الصحة ومدونة الإنارة الطبيعية، وما تلاها من إصدار كل من الطبعة الثانية من دليل المهندس المقيم بمشاريع الانشائية، و الدليل القياسي لتحليل الأسعار لقطاع البناء والانشاءات بجزأيه (الأعمال المدنية وأعمال الخدمات الصحية والكهربائية والميكانيكية)، وكراس توصيف عناوين المهن والحرف والاهلات والإنتاجية للعاملين في قطاع التشييد والبناء، تأتي هذه المجموعة الجديدة من مدونات البناء لتُقدّم للمهندس الحاذق ما يجعله على بينة من دقائق حرفته التي يجب أن يُجهد نفسه في سبيل تحقيق شرائطها.

فقد عازمت الوزارة على أن تمضي بيّتها على ذلك ولن تدخر دون ذلك سعيًا. فهذه الاصدارية من المدونات وما تشتمل عليه من مدونة أساسيات، ومدونة السلامة العامة في تنفيذ المشاريع الإنشائية، ومدونة الملاحي، ومدونة التبريد، ومدونة الإنشاءات الفولاذية، ومدونة التثليج، ومدونة الأسس والجدران الساندة، والمواصفات الفنية للأعمال الصحية، والمواصفات الفنية للأعمال الكهربائية، والمواصفات الفنية لأعمال تكييف الهواء ومنظومات التثليج، ومدونة الأحمال والقوى، ومدونة متطلبات البناء الخاص بذوي الاحتياجات الخاصة، ومدونة التأسيسات الكهربائية، كلها تُقدّم للمهندس أجود ما يُحكّم به عمله. وحيث أن يبار العمل بالمدونات قد ألزم الجميع بالرجوع إلها في جميع أمورها فعلى الله التكلان في تيل الدعم الجليل الذي سيتحقق من العمل بهذه المدونات، وذلك ليس أمراً بعيد المرام، بل يسير المنال.

وعلى الله قصد السبيل

طارق الخيكاني

وزير الإعمار والإسكان والبلديات والأشغال العامة

رئيس اللجنة العليا

لمشروع المدونات والمواصفات العراقية

اللجنة الفنية للمشروع

سعد عبد الوهاب عبد القادر / رئيس اللجنة

الدكتور المهندس عماد حمزة محمد حسين

الدكتور المهندس علي عبد الحسين مجبـل

الدكتور المهندس خالد احمد جـودي

الدكتور المهندس رائد رمزي العمري

الدكتور المهندس ليث خالد كامـل

الدكتور المهندس محمد مصلح سلمان

الدكتور المهندس خالد عبد الوهاب مصطفى

الدكتور المهندس رائد حسن عبـود

الدكتور المهندس مقـداد حيدر الجـواي

الدكتور المهندس منقـذ سليم داود

مهندسين أقدم حسين محمد علي

الخبير المهندس نهـد قاسم محمد

مهندسين أقدم جبار رضا محمد

اللجنة الادارية للمشروع

الخبير المهندس حسين مجيد حسين / مدير المشروع

الدكتور المهندس رائد حسن عبـود

رئيس مهندسين الهام ابراهيم عبد الرزاق

م. أقدم حيدر علاوي صالح

م. مهندس نور عبد الصاحب عبد الرزاق

لجنة متابعة المدونة

الخبير المهندس جبار حمزة لطيف / رئيس اللجنة

رئيس مهندسين أقدم هدى خماس سبع

فريق إعداد مدونة الأحمال والقوى

الأستاذ المساعد الدكتور رياض جواد عزيز

الأستاذ المساعد الدكتور إحسان علي صائب

الأستاذ الدكتور هادي محمد فهمي

المدرس أسماء مهدي علي

المدرسة هبة عبد الرزاق يوسف

فريق تدقيق المدونة

الأستاذ المساعد الدكتور ثامر خضير محمود

الأستاذ المساعد الدكتور عدنان فالح علي

الأستاذ المساعد الدكتور عبد المطلب عيسى سعيد

اللجنة العليا لمشروع مدونات البناء والمواصفات الفنية لأعمال البناء العراقي

طارق الخيكاتي / وزير الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة / رئيس اللجنة

استبرق ابراهيم الشموك / وكيل وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة

د. محمد علي عمران الاتباري / عضو هيئة المستشارين / الامانة العامة لمجلس الوزراء

حسين مجيد حسين / مدير عام دائرة المباني / وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة / مدير المشروع

سعد عبد الوهاب عبد القادر / رئيس الجهاز المركزي للتقنيين والسيطرة النوعية / رئيس اللجنة الفنية

حيدر فاضل عباس / مدير عام التخطيط والمتابعة / وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة

خضير عباس داود / مدير عام دائرة شؤون المحافظات غير المنتظمة في اقليم / وزارة العلوم والتكنولوجيا

لواء كريم العبيدي / وزارة البيئية

رعد عبد الجليل عبد الامير / مدير عام مركز الدراسات والبحوث / وزارة الموارد المائية

صادق محمود الشمري / مدير عام شركة ابن الرشيد / امانة بغداد

جلال حسين حسن / م. مدير عام التخطيط والمتابعة / وزارة الصناعة والمعادن

د. علاء حسين علوان / كلية الهندسة / القسم المدني / جامعة بغداد

جمهورية العراق

وزارة التخطيط

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية

وزارة الإعمار والإسكان

والبليات والاشغال العامة

دائرة المباني

مدونة الاحمال والقوى

مدونة بناء عراقية

م.ب.ع ٣٠١

ان هذه المدونة معتمدة رسمياً وسمية بموجب قرار الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ومنشورة في جريدة الوقائع العراقية في اصدارها ذي العدد ٤٣٩٦ في ٢٠١٦/٢/١ وجميع ما تحتويه عن اشتراطات سارية الاتباع والتطبيق من قبل الهيئات الحكومية والقطاع الخاص لجميع المصارع الانشائية وقطاع التشييد في جمهورية العراق وكل نسخة غير مختومة بختم الوزارة صياحية حقوق الطبع والنشر والتوزيع تعتبر موزرة.

وزارة الاعمار والسكان
والبليات والاشغال العامة



الطبعة الاولى

٢٠١٥م-١٤٣٦هـ