٣٢٠٢٨

جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق
مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمراني

الكود المصرى

لأسس تصميم واشتراطات تنفيذ أعمال المبانى

الجزء الرابع : الحوائط الخارجية غير الحاملة المستعملة كستائر خارجية

قرار وزارى رقم ٤٨٣ لسنة ١٩٩٤

HBRC
Housing & Building National Research Center

اللجنة الدائمة

لاعداد الكود المصرى لأسس تصميم واشتراطات تنفيذ أعمال المبانى

١٩٩٥

الطبعة الأولى

٢٢٥ ٢٨
بحوث البناء
المكتبة
28/11/1996
٢٤

جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق
مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى

الكود المصرى

لأسس تصميم واشتراطات تنفيذ أعمال المبانى

الجزء الرابع : الحوائط الخارجية غير الحاملة المستعملة كستائر خارجية

قرار وزارى رقم ٤٨٣ لسنة ١٩٩٤

كود ٢٠٠٨

HBRC
المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1934

اللجنة الدائمة

لاعداد الكود المصرى لأسس تصميم واشتراطات تنفيذ أعمال المبانى

١٩٩٥

الطبعة الأولى

تقديم

نظراً للتطور فى مجال البناء على المستوى العالمى والمستوى المحلى وما يمثله هذا القطاع من استثمارات ضخمة وما صاحب ذلك من استخدام طرق وأساليب جديدة فى أعمال تنفيذ المبانى كان من أهمها العودة إلى البناء بأسلوب الحوائط الحاملة ومما جعل أساليب التصميم بها وتطورها تدرس بكليات الهندسة لطلبة البكالوريوس وطلبة الدراسات العليا .

ولما كانت أعمال المبانى يجرى تنفيذها دون أسس أو اشتراطات لأعمال التصميم أو مقاومتها لأحمال الزلازل ، لذلك فقد صدر القرار الوزارى رقم ٢٣٦ لسنة ١٩٨٧ بتشكيل اللجنة الدائمة للكود المصرى لأعمال المبانى ، وقد قامت اللجنة الدائمة من خلال لجانها التخصصية المختلفة بإعداد مشروع الكود الجديد كمسوده أولى ووزعته على الجهات المتخصصة من الهيئات العامة ومراكز البحوث والمكاتب الإستشارية والقوات المسلحة وشركات المقاولات وغيرها لإبداء الرأى فيه ثم عقدت ندوات عامة لمناقشة الكود وأخذ فى الأعتبار كل رأى بنّاء ، وبناء على هذه الأراء تم إعداد الكود المصرى لأعمال المبانى فى صورته النهائية مكوناً من ستة أجزاء ، وذلك بعد استبعاد الجزء الثانى والسابع لصدور كود الأحمال الموحد والذى يغطى الأجزاء الخاصة بالأحمال ومقاومة المبانى للزلازل هذا وقد تم بتوفيق الله وعونه إصدار هذا الكود بالقرارات الوزارية من رقم ٤٧٨ إلى رقم ٤٨٣ لسنة ٢٩٩٤ وتنص هذه القرارات على أنه تتولى اللجنة الدائمة لهذا الكود تحديثه وتطويره كلما دعت الحاجة إلى ذلك ، وتعتبر التعديلات المحدثه بعد إصدارها جزء لا يتجزأ من الكود ، كما يتولى مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى العمل على نشر هذا الكود والتعريف به والتدريب عليه بما يحقق الأرتقاء بأعمال المبانى فى مصر .

"والله ولى التوفيق"

وزير الاسكان والمرافق

١٩٩٤/١٢/٥

مهندس / محمد صلاح الدين حسب الله

بسم الله الرحمن الرحيم

قرار وزارى رقم ٤٨٠ لسنة ١٩٩٤
بشأن الكود المصرى لأسس تصميم وإشتراطات تنفيذ أعمال المبانى
الجزء الرابع : الحوائط الخارجية غير الحاملة المستعملة كستائر خارجية

وزير الإسكان والمرافق :

– بعد الإطلاع على القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ فى شأن أسس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .

– وعلى قرار رئيس الجمهورية رقم ٤٦ لسنة ١٩٧٧ فى شأن مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى .

– وعلى القرار الوزارى ٢٣٦ لسنة ١٩٨٧ فى شأن تشكيل اللجنة الدائمة للكود المصرى لأسس تصميم واشتراطات تنفيذ أعمال المبانى .

– وعلى القرار الوزارى رقم ٢٦٤ لسنة ١٩٨٩ بتشكيل اللجنة الدائمة لإعداد أسس تصميم وإشتراطات التنفيذ لحماية المنشآت من الحريق .

– وعلى القرار الوزارى رقم ٢٣٩ لسنة ١٩٨٩ فى شأن تشكيل اللجنة الرئيسية لأسس تصميم وشروط تنفيذ الأعمال الإنشائية وأعمال البناء .

– وعلى مذكرة السيد الأستاذ الدكتور رئيس مجلس إدارة مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى المقدمة بتاريخ ١٩٩٤/١٢/١٩ .

قـــــرر

مادة (١) : يتم العمل بالجزء الرابـــع من الكود المصرى لأعمال المبانى والخاصة بالحـوائط الخارجية غير الحاملة المستعملة كستائر خارجية .

مادة (٢) : تلتزم الجهات المعنية والمذكورة فى القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ بتنفيذ ما جاء بهذا الكود وهو الجزء الرابع من كود أعمال البناء والخاص بالحوائط الخارجية غير الحاملة المستعملة كستائر خارجية .

مادة (٣) : تتولى اللجنة الدائمة للكود المصرى لأسس تصميم وإشـتراطات تنفيذ أعمال المبانى إقتراح التعديلات التى تراها لازمة بهدف التحديث كلما دعت الحاجة إلى ذلك ، وتصير التعديلات بعد إصدارها جزءاً لا يتجزأ من الكود .

مادة (٤) : يتولى مركـز بحوث الإسكان والبنـاء والتخطـيط العمرانى العمـل على نشر هذا الكود والتعريف به والتدريب عليه وتصير التعديلات بعد إصدارها جزءا لا يتجزأ من الكود

مادة (٥) : ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية ويعتبر نافذاً بعد مرور ستة أشهر من تاريخ النشر .

وزير الاسكان والمرافق

١٩٩٤/١٢/٢٠

مهندس / محمد صلاح الدين حسب الله

مقدمـــــة

من المعلوم أن أسلوب البناء بالحوائط الحاملة (المبانى الحاملة) قد بدأ يستعيد مكانته منذ حوالى منتصف القرن الحالى ، حيث كانت نقطة البداية هى إنشاء مبنى سكنى من تسعة عشر دوراً بحوائط حاملة فى زيورخ بسويسرا ، ثم مبنى مماثل من سبعة عشر دوراً فى إحدى ضواحى زيورخ ، وانتقل الأهتمام إلى الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا حيث أعدت خطة وصفت فى الأولى بأنها قومية وفى الثانية بأنها متكاملة لوضع أسس التصميم واشتراطات التنفيذ للمبانى الحاملة والتى سميت فى بعض الدول .

(Structural masonry) وفى دول أخرى اطلق عليها (Calculated masonry)

ولقد أوضحت الدراسات التجميعية فى هذا المجال أن هناك اعتبارات كثيرة كانت بمثابة المنطلق لهذا الاتجاه إلا أنه يأتى فى مقدمتها – بلا شك – مايلى :

الأول : الاستفادة من قدرات وحدات البناء (Building units)

طوب وبلوكات بعد أن تطورت صناعاتها وبالتالى كفاءتها

الثانى : التوفير فى استخدام حديد التسليح .

وبالنظر إلى مصر استمرت الطوبة الحمراء هى وحدة البناء الأساسية ، إلا إنه ببناء السد العالى وما تبعه من مراحل إحتجاز طمى النيل وإتجاه الدولة للتوسع فى إنتاج بدائل الطوب الأحمر قد أصبح فى مصر أكثر من نوع وأكثر من رتبة فى نفس النوع ، وعلى سبيل المثال : الطوب الأسمنتى ، الطوب الطفلى ، الطوب الرملى الجيرى ، الطوب الخفيف ، البلوكات الحجرية .... إلخ .

وبالأخذ فى الإعتبار – من جانب أخر – لخطتى التعمير والإسكان وما تمثله إستثماراتها الضخمة والتى تقارب حوالى ٥٠ ٪ من الاستثمارات الكلية السنوية للدولة فلقد أصبح لزاما أن تفكر الدولة فى تحقيق الإستفادة القصوى من مواد وقدرات وحدات البناء بأنواعه ويستلزم هذا بالتبعية أن تتوافر أسس التصميم واشتراطات التنفيذ لأعمال البناء بأنواعها المختلفة .

HBRC
Housing & Building National Research Center
Since 1954

لما سبق فلقد صدر قرار السيد المهندس وزير التعمير والمجتمعات الجديدة والإسكان والمرافق رقم ٢٣٦ لسنة ١٩٨٧ بتشكيل اللجنة الدائمة لاسس تصميم واشتراطات تنفيذ أعمال المبانى وقد نص على : أن تتولى اللجنة مسئوليتها فى إعداد أسس التصميم واشتراطات التنفيذ بالنسبة لأعمال المبانى وفقاً لأحكام القانون رقم ٦ لسنة ١٩٦٤ .

كما نص القرار على أن تتم دراسة الموضوعات التالية كأجزاء من الكود .

١ – الرموز والمصطلحات	Symbols & Technical terms
٢ – أعمال الموقع	Site Investigation & Analysis
٣ – الأحمال	Loads
٤ – الحوائط الحاملة	Bearing Walls
٥ – الحوائط المستخدمة كستائر خارجية	Curtain Walls
٦ – الحوائط غير الحاملة (القواطيع)	Peartitions
٧ – العقود والقباب والأقبية	Arches, Vaults & Domes
٨ – وقاية المبانى من الحريق	Fire Protection of Buildings
٩ – مقاومة المبانى للزلازل	Seismic Analysis of Wall Bearing Structures

ونظراً لتشكيل لجنة دائمة لكود الحريق وكذلك لصدور كود الأحمال الموحد فقد أشتمل كود المبانى على الأجزاء التالية والتى يمكن تلخيصها كالآتى :

الجزء الأول : أعمال الموقع

تعتبر أعمال الموقع من أهم الخطوات والتى على ضوء الدراسات الأولية لها تحدد صلاحيات الموقع للمشروع المزمع إقامته عليه من حيث أسس التصميم وتحديد دراسات الموقع للغرض المخصص له .

ويغطى هذا الكود كافة النواحى الفنية والإقتصادية والبيئية والمناخية والجيولوجية وكذلك النواحى القانونية .

الجزء الثانى : الإحمال

يرجع لكود الأحمال الصادر بالقرار الوزارى رقم ٤٥ لسنة ١٩٩٣ .

الجزء الثالث : الحوائط الحاملة :

يحدد هذا الكود كافة المتطلبات الدنيا التى يجب مراعاتها عند حساب وتصميم وتنفيذ العناصر الحاملة من مبانى الطوب أو البلوكات .

ويشتمل الكود على بيان بالمواد التى يمكن استخدامها فى بناء العناصر الحاملة والمواصفات القياسية لهذه المواد وأسس التصميم وإشتراطات التنفيذ وأساليب العزل للرطوبة والحرارة والصوت .

ولا يشتمل هذا الكود على الحوائط الحاملة من الخرسانة والتى يرجع فى شأنها إلى الكود المصرى لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية المسلحة (قرار وزارى رقم ٤٦٤ لسنة ١٩٨٩ والقرارت اللاحقة) .

الجزء الرابع : كود الحوائط الخارجية المستعملة كستائر خارجية

يحدد هذا الكود أسس تصميم وشروط تنفيذ الحوائط الخارجية الخفيفة غير الحاملة التى تبنى بوحدات البناء المختلفة أو التى تتشكل من الوحدات الجاهزة الخفيفة ، شاملاً مختلف نوعيات الحوائط الستائرية وأستعمالاتها وطرق تصميمها بما يحقق كفاءة الأداء وكذلك متطلبات تركيبها وتثبيتها فى عناصر المنشأ لضمان مقاومتها للعوامل الجوية المناخية المؤثرة عليها ومدى تحملها مع الزمن .

HBRC
المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

الجزء الخامس : كود الحوائط غير الحاملة المستعملة كقواطيع

يحدد هذا الكود أسس تصميم وشروط تنفيذ الحوائط غير الحاملة المستعملة كقواطيع سواء من وحدات البناء أو من الوحدات الجاهزة الخفيفة ، ويتناول الكود بالتفصيل نوعيات القواطيع من حيث المواد المستعملة فى تشكيلها أو طبيعتها كقواطيع ثابته أو كقواطيع قابلة للحركة وكذلك متطلبات كل نوعية منها فيما يتعلق بمكوناتها وطرق تثبيتها وما يتطلبه ذلك من إشتراطات .

الجزء السادس : العقود والقباب والاقبية :

يشمل كود العقود والقباب والأقبية دراسة تفصيلية لمختلف المواد ووحدات البناء

الجزء السابع : مقاومة المبانى من الحوائط الحاملة لزلازل .

يختص هذا الجزء بالمتطلبات الدنيا لإعتبار تأثير الزلازل على المبانى وكيفية تقييم هذا التأثير بهدف التحكم فيه وضمان أن تكون إحتمالات الإنهيار والتدهور فى المبانى نتيجة للزلازل أقل ما يمكن .

ولا يختص هذا الجزء بدراسة تأثير الزلازل على المنشآت ذات الطابع الخاص مثل المفاعلات الذرية وغيرها . كما لا يختص هذا الجزء بالإعتبارات الخاصة لتقليل أثر الزلازل على العناصر الأخرى التى تدخل فى المبانى مثل العناصر الخرسانية أو العناصر المعدنية .

المستخدمة وطرق تصنيفها وتشكيلها معمارياً وإنشائياً وخواصها الرئيسية وما يتصل بها من الأربطة والكانات والأحزمة وما إليها .

الجزء الثامن : المصطلحات الفنية والرموز :

يعتبر هذا الجزء معجم عربى شامل ثنائى اللغة ليغطى النقل بين الإنجليزية والعربية كجزء مستقل بجانب الأجزاء الأخرى للكود المصرى لأعمال المبانى ليكون مرجعاً وافياً للمصطلحات الفنية والرموز والإختصارات الأكثر تناولاً وإستخداماً والأشد تأثيراً وإحتياجاً فى جميع أعمال التشييد والبناء بصوره متكاملة .

اللجنة الدائمة

لاعداد الكود المصرى لاسس تصميم واشتراطات تنفيذ اعمال المبانى

اولا : اعضاء اللجنة الدائمة :

أ . د . م / أحمد كمال عبد الفتاح	رئيساً
أ . د . م / أحمد على العريان	
م / أحمد مختار العقبى	
م / (المرحوم) حامد الوكيل	
أ . د . م / (المرحوم) حسن طه العروسى	
أ . د . م / حسين محمد ماجد	
د . م / رمسيس سدره	
د . م / عادل فريد	
أ . د . م / عزت هاشم مرسى	
أ . د . م / كمال نصيف غالى	
م / محمد فتحى أبو شادى	
أ . د . م / فاطمة الزهراء الرفاعى	
أ . د . م / أميمة أحمد صلاح الدين صالح	
م / ماهر أحمد على	

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

ثانياً : أعضاء المكتب التنفيذى

أ . د . م / أحمد كمال عبد الفتاح رئيساً

د . م / رمسيس سدره

أ . د . م / عزت هاشم مرسى

أ . د . م / كمال نصيف غالى

ثالثاً : الأمانة الفنية :

أ . د . م / فاطمة الزهراء السعيد رفاعى

أ . د . م / أميمة أحمد صلاح الدين صالح

الجزء الرابع
الحوائط الخارجية غير الحاملة المستعملة كستائر خارجية

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

أعضاء لجنة

الحوائط الخارجية غير الحاملة المستعملة كستائر خارجية

د . م / رمسيس سدرة حنين — مقرراً

د. م / عادل فريد يعقوب

د . م / إبراهيم عنان

د . م / أحمد شريف

د . م / محمد فتحى أبو شادى

م / حسن الأخرس

م / دلال الشاذلى

مراجعة

لواء م . أحمد قدرى الجوهرى

د . م أحمد كمال عبد الخالق

الأمانة الفنية

م / مدحت صالح نصر

م / جلال طه عبده

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

الحوائط الخارجية غير الحاملة المستعملة كستائر خارجية

المحتويات

الموضوع	الصفحة
١ – المجال	١
٢ – تعاريف	٢
٣ – المواد	٨
٤ – تبادل المعلومات	٨
٥ – أنواع الحوائط الخارجية غير الحاملة وخصائصها	١١
٥ – ١ الحوائط من وحدات البناء	١١
٥ – ١ – ١ التشكيل المعمارى للحوائط الخارجية من وحدات البناء	١١
٥ – ١ – ٢ وحدات البناء المستعملة وخصائصها	١٢
٥ – ٢ – ١ مكونات الواجهة	١٣
٥ – ٢ – ١ – ١ جسم الواجهة الخفيفة	١٣
٥ – ٢ – ١ – ٢ هيكل الواجهة	١٤
٥ – ٢ – ٢ التشكيل المعمارى	١٤
٥ – ٢ – ٢ – ١ الواجهات اللوحية	١٤
٥ – ٢ – ٢ – ٢ الواجهات الستائرية	١٥
٦ – ١ عام	١٦
٦ – ٢ المتطلبات الأساسية	١٦
٦ – ٢ – ١ الحوائط من وحدات البناء	١٧

HBRC
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

تابـــع المحتـــويات

الموضوع	الصفحة
٦ – ٢ – ١ – ١ توافر القوة والتماسك والاتزان	١٧
٦ – ٢ – ١ – ٢ العوامل المؤثرة على التحمل مع الزمن	٢٠
٦ – ٢ – ١ – ٣ توفير متطلبات العزل والحماية	٢٥
٦ – ٢ – ٢ الاسوار والدراوى	٢٨
٦ – ٢ – ٣ الحوائط من الوحدات الجاهزة الخفيفة	٣٠
٦ – ٢ – ٢ – ١ توافر القوة والتماسك والاتزان	٣٠
٦ – ٢ – ٣ – ٢ التحمل مع الزمن	٣٣
٦ – ٢ – ٣ – ٣ توفير متطلبات العزل والحماية	٣٦
٦ – ٣ التصميم الإنشائى للحوائط الخارجية غير الحاملة	٣٩
٦ – ٣ – ١ الحوائط الخارجية غير الحاملة المبنية من وحدات البناء	٣٩
٦ – ٣ – ١ – ١ الأحمال التى تتعرض لها الحوائط والقوى الناتجة عنها	٣٩
٦ – ٣ – ١ – ٢ الاجهادات القصوى المسموح بها	٤٠
٦ – ٣ – ١ – ٣ التشكيلات المختلفة للحوائط الخارجية غير الحاملة	٤٣
٦ – ٣ – ١ – ٤ التقدير التقريبى لسمك الحائط	٤٣
٦ – ٣ – ١ – ٥ التصميم والتحليل الانشائى للحوائط غير الحاملة بدون تسليح	٤٩
٦ – ٣ – ١ – ٦ أحمال وطرق تصميم الحوائط الكابولية	٥١
٦ – ٣ – ٢ الحوائط الجاهزة الخفيفة	٥١
٧ أعمال العزل	٥٣

تابـــع المحتـــويات

الموضوع	الصفحة
٧ – ١ العزل الحرارى	٥٣
٧ – ١ – ١ تعاريف	٥٣
٧ – ١ – ٢ طريقة حساب المنافذه الحرارية لحائط مكون من عدة طبقات	٥٤
٧ – ١ – ٣ المقاومة الحرارية لبعض المواد شائعة الاستخدام	٥٥
٧ – ٢ عزل الصوت	٥٦
٧ – ٢ – ١ تعاريف ووحدات القياس	٥٦
٧ – ٢ – ٢ الحدود الدنيا لعزل الصوت المنقول جوا للحوائط الخارجية	٥٧
٧ – ٢ – ٣ خفض الصوت تبعاً لنوعية الحائط	٥٧
٧ – ٢ – ٤ متطلبات الحوائط الخارجية	٥٨
٧ – ٢ – ٥ الحوائط المفرغة والمزدوجة	٥٩
٧ – ٣ عزل الرطوبه	٦٠
٧ – ٤ مقاومة الحريق	٦٢
٨ – اشتراطات التنفيذ	٦٣
٨ – ١ خارج الموقع – نقل المواد ومناولتها	٦٣
٨ – ١ – ١ وحدات البناء	٦٣
٨ – ١ – ٢ الوحدات المصنعة ووحدات الساندوتش بانلز	٦٣
٨ – ٢ داخل الموقع	٦٤
٨ – ٢ – ١ عام	٦٤

HBRC
المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954

تابـــع المحتـــويات

الموضوع	الصفحة
٨ – ٢ – ٢ تشوين المواد	٦٥
٨ – ٢ – ٣ شروط قبول المواد للاستعمال	٦٧
٨ – ٢ – ٤ تسلسل الاعمال والتحضير لانشاء الحوائط	٧٠
٨ – ٢ – ٤ – ١ الحوائط الخارجية غير الحاملة من وحدات البناء	٧٠
٨ – ٢ – ٤ – ٢ الحوائط الخارجية غير الحاملة من الوحدات الجاهزة الخفيفة	٧١
٨ – ٣ إقامة السقالات	٧٣
٨ – ٤ المونة	٧٤
٨ – ٤ – ١ خلطة المونة	٧٤
٨ – ٤ – ٢ نقل المونة	٧٥
٨ – ٤ ٣ خصائص أنواع المونة ومكوناتها	٧٥
٨ – ٥ تنفيذ الحوائط الخارجية غير الحاملة	٧٦
٨ – ٥ – ١ الحوائط من وحدات البناء	٧٦
٨ – ٥ – ٢ – الحوائط المفرغة	٧٩
٨ – ٥ – ٣ – الحوائط من الطوب الزجاج المفرغ	٨٠
٨ – ٥ – ٤ الواجهات من الوحدات الجاهزة الخفيفة	٨١
٨ – ٦ الأعتاب	٨٤
٨ – ٧ تثبيت الحلوق	٨٥

تابـــع المحتـــويات

الموضوع	الصفحة
٨ – ٨ استخدام مواد سبق استعمالها	٨٥
٨ – ٩ التشطيبات	٨٦
٩ – ضبط الجودة	٨٦
٩ – ١ الاختبارات	٨٦
٩ – ٢ الاشراف على التنفيذ	٨٧
١٠ أعمال الصيانة والترميم	٨٨
١٠ – ١ صيانة المبانى	٨٨
١٠ – ٢ أعمال الصيانة	٨٩
١٠ – ٢ – ١ صيانة أعمال الدهانات	٨٩
١٠ – ٢ – ٢ صيانة العناصر المعدنية	٨٩
١٠ – ٢ – ٣ صيانة العناصر الخشبية	٨٩
١٠ – ٣ أعمال الترميم	٨٩
١٠ – ٣ – ١ ترميم المبانى	٨٩
١٠ – ٣ – ٢ ترميم الحوائط الجاهزة الخفيفة	٨٩
الملحق	٩١
فقرة رقم (١) أنواع وحدات البناء وخصائصها	٩١
فقرة رقم (٢) جسم الواجهة الخفيفة	٩٥
فقرة رقم (٣) قوة وحدات البناء	٩٨

HBRC
المركز القومي لبحوث الاسكان والبناء
Housing & Building National Research Center
Since 1954