



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЄВРОКОД 6. ПРОЕКТУВАННЯ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ **Частина 3: Спрощений метод розрахунку неармованих** **кам'яних конструкцій** **(EN 1996-3:2006, IDT)**

ДСТУ-Н Б EN 1996-3:201X
(Проект, перша редакція)

Видання офіційне

Київ
Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального
господарства України
201X

ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО: Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО - ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **О.Бондарчук;**
В.Крітов, канд. техн. наук (науковий керівник); **Т. Мірошник;**
О. Неборачко; **Ю. Немчинов**, д-р техн. наук; **В.Сергійчук;**
В.Тарасюк, канд. техн. наук; **Г.Фаренюк**, докт.техн.наук

- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Мінрегіону України від _____ 201Xр
№ _____ з _____

- 3 Національний стандарт відповідає EN 1996-3:2006 Eurocode 6 - Design of masonry structures - Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures (Єврокод 6 - Проектування кам'яних конструкцій - Частина 3: Спрощені методи розрахунку неармованих кам'яних конструкцій) разом із технічною поправкою EN 1996-3:2006/AC:2009

Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)

Цей стандарт видано з дозволу CEN

- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ.....	VI
Передмова.....	VII
Основи програми Єврокодів	VII
Статус та сфера застосування Єврокодів.....	IX
Національні стандарти, що забезпечують виконання Єврокодів	X
Зв'язок Єврокодів і гармонізованих технічних вимог (EN and ETA) на ви- робу.....	XI
Національний додаток до EN 1996-3	XII
1 Загальні положення	1
1.1 Сфера застосування частини 3 Єврокоду 6	1
1.2 Нормативні посилання	2
1.3 Вихідні положення	2
1.4 Відмінність між принципами і правилами вживання	2
1.5 Визначення	3
1.6 Буквені позначення	3
2 Вихідні дані для проектування	4
2.1 Загальні положення.....	4
2.2 Базисні змінні	4
2.3 Розрахунок по методу окремих коефіцієнтів безпеки	4
3 Матеріали.....	5
3.1 Загальні положення.....	5
3.2 Характеристичний опір стиску кам'яної кладки	5
3.3 Характеристичний опір кам'яної кладки розтягу при вигині	6
3.4 Початковий характеристичний опір кам'яної кладки зсуву (зрізу)....	6
4 Проектування стін з неармованих кам'яних конструкцій з викори- станням спрощених методів розрахунку.....	6

4.1 Загальні положення.....	6
4.2 Спрощений метод розрахунку для стін при дії вертикальних і вітрових навантажень	6
4.3 Спрощений метод розрахунку для стін при дії зосереджених навантажень	14
4.4 Спрощений метод розрахунку для стін жорсткості	15
4.5 Спрощений метод розрахунку для цокольних стін (стін підвалів), при дії бокового тиску ґрунту.....	17
4.6 Спрощений метод розрахунку при проектуванні стін при дії розрахункового бокового навантаження за відсутності вертикальних навантажень	19
4.7 Спрощений метод розрахунку при проектуванні стін при дії рівномірного бокового тиску (навантаження) за відсутності вертикальних навантажень.....	19
Додаток А Спрощений метод розрахунку для неармованої кладки стін будівель, що не перевищують три поверхи.....	20
Додаток В Спрощений метод розрахунку при проектуванні внутрішніх стін при відсутності вертикальних навантажень, окрім навантажень від власної ваги стін в межах висоти поверху і з обмеженим горизонтальним (боковим) навантаженням	24
Додаток С Спрощений метод розрахунку при проектуванні стін при дії рівномірного горизонтального (бокового) розрахункового навантаження й відсутності вертикальних навантажень.....	28

Додаток D Спрощений метод визначення характеристичного опору кладки.....	34
Додаток НА Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних МС, посилання на які є в EN 1996-3:2006 разом із технічною поправкою EN 1996-3:2006/AC:2009.....	41

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 1996-3:2006 Eurocode 6 - Design of masonry structures - Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures (Єврокод 6 - Проектування кам'яних конструкцій - Частина 3: Спрощені методи розрахунку неармованих кам'яних конструкцій) разом із технічною поправкою EN 1996-3:2006/AC:2009.

EN 1996-3:2006 "Eurocode 6 - Design of masonry structures - Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures" підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 250 "Structural Eurocodes" (Структурні Єврокоди), секретаріатом якого керує BSI (Британський інститут стандартів).

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діє ліва колонка тексту ДСТУ-Н Б EN 1996-3:201X "Єврокод 6. Проектування кам'яних конструкцій. Частина 3: Спрощені методи розрахунку неармованих кам'яних конструкцій (EN 1996-3:2006, IDT)", викладена українською мовою.

Відповідно до ДБН А.1.1-1-2009 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення» цей стандарт відноситься до комплексу нормативних документів у галузі будівництва В.2.6 «Конструкції будинків і споруд».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт – ТК 303 «Будівельні конструкції».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Обкладинка», «Передмова», «Національний вступ», «Зміст» та «Бібліографічні дані» - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України.

Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних МС, посилання на які є в EN 1996-3:2006 разом із технічною поправкою EN 1996-3:2006/AC:2009, наведено в додатку НА.

Передмова

Стандарт EN 1996-3 був підготований технічним комітетом CEN/TC 250 “Будівельні Єврокоди”, секретаріат якого підтримується BSI.

Цей стандарт має отримати статус національного стандарту, за допомогою публікації ідентичного тексту чи ухвалення не пізніше липня 2006 року, а несумісні національні стандарти мають бути вилучені не пізніше березня 2010 року.

CEN/TC 250 є відповідальними за всі Будівельні Єврокоди.

Цей документ заміняє ENV 1996-3:1999.

Згідно міжнародним правилам CENB/CENELEC організації національних стандартів наступних країн зобов'язані впроваджувати цей стандарт: Австрії, Бельгії, Кіпру, Чеської Республіки, Данії, Естонії, Фінляндії, Франції, Німеччини, Греції, Угорщини, Ісландії, Ірландії, Італії, Латвії, Литви, Люксембургу, Мальти, Нідерландів, Норвегії, Польщі, Португалії, Словаччини, Словенії, Іспанії, Швеції, Швейцарії й Об'єднаного Королівства.

Основи програми Єврокодів

У 1975 р. Комісія Європейських співтовариств прийняла рішення про вживання програми в області будівництва, засноване на статті 95 Угод. Метою програми було усунення технічних перешкод ділової активності і стандартизація технічних умов.

У даній програмі дій Комісія проявила ініціативу за визначенням сукупності гармонізованих технічних правил для проектування будівельних робіт, які на початковій стадії виступали б як альтернатива національним правилам, що діяли в країнах-членах і згодом замінювали б їх.

Foreword

This European Standard EN 1996-3 has been prepared by Technical Committee CEN/TC 250 “Structural Eurocodes”, the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by July 2006, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by March 2010.

CEN/TC 250 is responsible for all Structural Eurocodes.

This document supersedes ENV 1996-3:1999.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

Background to the Eurocode programme

In 1975, the Commission of the European Community decided on an action programme in the field of construction, based on article 95 of the Treaty. The objective of the programme was the elimination of technical obstacles to trade and the harmonisation of technical specifications.

Within this action programme, the Commission took the initiative to establish a set of harmonised technical rules for the design of construction works which, in a first stage, would serve as an alternative to the national rules in force in the Member States and, ultimately, would replace them.

Впродовж 15 років Комісія за допомогою Керівного комітету представників країн-членів здійснювала розробку програми Єврокодів, що привело до появи першого покоління Єврокодів в 1980-і роки.

У 1989 р. Комісія і країни-члени ЄС і ЕФТА на підставі Угоди¹ між Комісією і CEN прийняли рішення про передачу підготовки і видання Єврокодів за допомогою ряду мандатів з метою надання ним майбутнього статусу стандарту (EN). Це фактично пов'язує Єврокоди з положеннями Директив Ради і постановами Комісії, що розглядають європейські стандарти (наприклад, Директива Ради 89/106/ЄЕС по будівельних виробках - CPD - і Директиви Ради 93/37/ЄЕС, 92/50/ЄЕС і 89/440/ЄЕС по суспільних роботах і послугах і аналогічні Директиви ЕФТА, мета яких полягає в створенні внутрішнього ринку). Програма Єврокодів конструкцій включає наступні стандарти що складаються, як правило, з частин:

EN 1990, *Єврокод: Основи будівельного проектування.*

EN 1991, *Єврокод 1: Навантаження і впливи на конструкції.*

EN 1992, *Єврокод 2: Проектування бетонних конструкцій.*

EN 1993, *Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій.*

EN 1994, *Єврокод 4: Проектування композитних конструкцій із сталі та бетону.*

EN 1995, *Єврокод 5: Проектування дерев'яних конструкцій.*

EN 1996, *Єврокод 6: Проектування кам'яних конструкцій.*

EN 1997, *Єврокод 7: Геотехнічне проектування.*

EN 1998, *Єврокод 8: Проектування сейсмостійких конструкцій.*

EN 1999, *Єврокод 9: Проектування алюмінієвих конструкцій.*

¹ Угода між Комісією Європейських співтовариств і Європейським комітетом із стандартизації (CEN), що відноситься до роботи над Єврокодами по проектуванню будівель цивільно-

For fifteen years, the Commission, with the help of a Steering Committee with Representatives of Member States, conducted the development of the Eurocodes programme, which led to the first generation of European codes in the 1980s.

In 1989, the Commission and the Member States of the EU and EFTA decided, on the basis of an agreement¹ between the Commission and CEN, to transfer the preparation and the publication of the Eurocodes to the CEN through a series of Mandates, in order to provide them with a future status of European Standard (EN). This links *de facto* the Eurocodes with the provisions of all the Council's Directives and/or Commission's Decisions dealing with European standards (e.g. the Council Directive 89/106/EEC on construction products -CPD- and Council Directives 93/37/EEC, 92/50/EEC and 89/440/EEC on public works and services and equivalent EFTA Directives initiated in pursuit of setting up the internal market). The Structural Eurocode programme comprises the following standards generally consisting of a number of Parts:
EN 1990, *Eurocode: Basis of structural design.*

EN 1991, *Eurocode 1: Actions on structures.*

EN 1992, *Eurocode 2: Design of concrete structures.*

EN 1993, *Eurocode 3: Design of steel structures.*

EN 1994, *Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures.*

EN 1995, *Eurocode 5: Design of timber structures.*

EN 1996, *Eurocode 6: Design of masonry structures.*

EN 1997, *Eurocode 7: Geotechnical design.*

EN 1998, *Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance.*

EN 1999, *Eurocode 9: Design of aluminium structures.*

¹ Agreement between the Commission of the European Communities and the European Committee for Standardisation (CEN) concerning the work on Eurocodes for the design of building and civil engineering works (BC/CEN/03/89).

Єврокоди встановлюють обов'язки розпорядчих органів в кожному з країн-членів і гарантують їх право визначати значення питань регулювання безпеки на національному рівні, що відрізняються в різних держав.

Статус і сфера застосування Єврокоду

Країни-члени ЄС і ЕФТА визнають, що Єврокоди виступають як документи, на які посилаються в наступних цілях:

- як засіб підтвердження відповідності будівельних робіт і робіт по цивільному будівництву основоположним вимогам Директиви Ради 89/106/ЕЕС, зокрема основоположній вимозі №1 — Механічний опір і стійкість — і основоположній вимозі №2 — Безпека на випадок пожежі;
- як підстава для укладення договорів на будівельні роботи і інженерно-конструкторські послуги, що відносяться до них;
- як структура складання гармонізованих технічних умов на будівельні вироби (EN і ETA).

Єврокоди, оскільки вони безпосередньо стосуються будівельних робіт, мають пряме відношення до роз'яснюючих документів², в яких приводиться посилання в статті 12 CPD, хоча вони відрізняються від гармонізованих стандартів на вироби³.

² Відповідно до пункту 3.3 CPD істотним вимогам (ER) необхідно надати певну форму в роз'яснюючих документах для створення необхідних зв'язків між істотними вимогами і мандатами для гармонізованих EN і ETAG/ETA.

³ Відповідно до статті 12 CPD роз'яснюючі документи повинні:

- a) приводити до певної форми істотні вимоги за допомогою стандартизації термінології і технічних основ і вказівки класів або рівнів для кожної вимоги, де це необхідно;
- b) встановлювати методи співвідношення даних класів або рівнів вимог з технічними умовами, наприклад методами розрахунку і перевірки, технічними правилами для проектної розробки тощо;

Eurocode standards recognise the responsibility of regulatory authorities in each Member State and have safeguarded their right to determine values related to regulatory safety matters at national level where these continue to vary from State to State.

Status and field of application of Eurocodes

The Member States of the EU and EFTA recognise that Eurocodes serve as reference documents for the following purposes:

- as a means to prove compliance of building and civil engineering works with the essential requirements of Council Directive 89/106/EEC, particularly Essential Requirement N°1 – Mechanical resistance and stability – and Essential Requirement N°2 – Safety in case of fire;
- as a basis for specifying contracts for construction works and related engineering services;
- as a framework for drawing up harmonised technical specifications for construction products (ENs and ETAs).

The Eurocodes, as far as they concern the construction works themselves, have a direct relationship with the Interpretative Documents² referred to in Article 12 of the CPD, although they are of a different nature from harmonised product standards³.

² According to Article 3.3 of the CPD, the essential requirements (ERs) shall be given concrete form in interpretative documents for the creation of the necessary links between the essential requirements and the mandates for harmonised ENs and ETAGs/ETAs.

³ According to Article 12 of the CPD the interpretative documents shall:

- a) give concrete form to the essential requirements by harmonising the terminology and the technical bases and indicating classes or levels for each requirement where necessary;
- b) indicate methods of correlating these classes or levels of requirement with the technical specifications, e.g. methods of calculation and of proof, technical rules for project design, etc.;

Отже, технічним комітетам CEN і робочим групам EOTA, що працюють над стандартами на виріб з метою досягнення повної відповідності даних технічних умов Єврокодам, слід відповідним чином розглянути технічні аспекти дії Єврокодів.

Єврокоди встановлюють загальні правила проектування, розрахунку і визначення параметрів як самих конструкцій, так і окремих конструктивних елементів, які придатні для звичайного вживання. Вони стосуються як традиційних методів будівництва, так і аспектів інноваційного вживання, але при цьому не містять правил для нестандартних конструкцій або спеціальних рішень, для яких необхідно залучати експертів.

Національні стандарти, що забезпечують виконання Єврокодів

Національні стандарти, що забезпечують виконання Єврокодів, містять повний текст Єврокоду (з додатками), виданого CEN, якому може передувати національний титульний аркуш і національна передмова і можуть містити Національний додаток (довідковий).

Національний додаток може містити лише інформацію про параметри, залишені відкритими в Єврокоді на національний розсуд, як «національно визначені параметри», що використовуються для робіт по проектуванню будівель і цивільному будівництву в даній країні, тобто:

- значення і/або класи, **варіанти** яких приведені в Єврокоді,
- використовувані значення, позначення яких приведені в Єврокоді,
- специфічна інформація про країну (географічна, кліматична і т. д.), наприклад карта снігового покриву,
- використовувані методи **ки**, **варіанти** яких приведені в Єврокоді, який також може містити:
- рішення по вживанню довідкових застосувань;
- посилання на несуперечливу додаткову інформацію для допомоги у **використанні** Єврокоду.

Eurocodes work need to be adequately considered by CEN Technical Committees and/or EOTA Working Groups working on product standards with a view to achieving full compatibility of these technical specifications with the Eurocodes.

The Eurocode standards provide common structural design rules for everyday use for the design of whole structures and component products of both a traditional and an innovative nature. Unusual forms of construction or design conditions are not specifically covered and additional expert consideration will be required by the designer in such cases.

National Standards implementing Eurocodes

The National Standards implementing Eurocodes will comprise the full text of the Eurocode (including any annexes), as published by CEN, which may be preceded by a National title page and National foreword, and may be followed by a National Annex (informative).

The National Annex may only contain information on those parameters which are left open in the Eurocode for national choice, known as Nationally Determined Parameters, to be used for the design of buildings and civil engineering works to be constructed in the country concerned, i.e.:

- values and/or classes where alternatives are given in the Eurocode,
- values to be used where a symbol only is given in the Eurocode,
- country specific data (geographical, climatic, etc), e.g. snow map,
- the procedure to be used where alternative procedures are given in the Eurocode and it may also contain:
- decisions on the application of informative annexes,
- references to non-contradictory complementary information to assist the user to apply the Eurocode.

Зв'язок Єврокодів і гармонізованих технічних вимог (EN і ETAs) на виробі

Існує необхідність узгодження гармонізованих технічних умов на будівельні виробі і технічних правил на проектування конструкцій⁴. Зокрема, інформація, що супроводжує CE-маркіровку будівельних виробів, повинна чітко визначати, які параметри, що встановлюються на національному рівні, є основоположними.

Цей стандарт є частиною EN 1996, що складається з наступних частин:

Частина 1-1: *Загальні правила для армованих і неармованих кам'яних конструкцій.*

Частина 1-2: *Загальні правила визначення вогнестійкості.*

Частина 2: *Проектні рішення, вибір матеріалів і виконання кам'яної кладки*

Частина 3: *Спрощені методи розрахунку неармованих кам'яних конструкцій.*

EN 1996-1-1 розглядає принципи і вимоги до безпеки, придатності до експлуатації і міцності кам'яних конструкцій. Він заснований на концепції граничного стану, використовуваний спільно з методом окремих коефіцієнтів. EN 1996-3 розглядає спрощені методи розрахунку для спрощення проектування з неармованих кам'яних стін, засновані на принципах EN 1996-1-1.

При проектуванні нових конструкцій застосовують EN 1996 поряд з EN 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998 та 1999.

^{c)} виступати як посилання для введення гармонізованих стандартів і керівництва для Європейського технічного затвердження.

Єврокоди, де-факто, відіграють аналогічну роль в сфері застосування ER 1 і частині ER 2.
⁴ Див. статтю 3.3 і статтю 12 CPD, а також розділи 4.2, 4.3.1, 4.3.2 і 5.2 ID 1.

Links between Eurocodes and harmonised technical specifications (ENs and ETAs) for products

There is a need for consistency between the harmonised technical specifications for construction products and the technical rules for works⁴. Furthermore, all the information accompanying the CE- Marking of the construction products which refer to Eurocodes shall clearly mention which Nationally Determined Parameters have been taken into account.

This European Standard is part of EN 1996 which comprises the following parts:

Part 1-1: *General rules for reinforced and unreinforced masonry.*

Part 1-2: *General rules - Structural fire design.*

Part 2: *Design considerations, selection of materials and execution of masonry.*

Part 3: *Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures.*

EN 1996-1-1 describes the principles and requirements for safety, serviceability and durability of masonry structures. It is based on the limit state concept used in conjunction with a partial factor method. This EN 1996-3 describes simplified calculation methods to facilitate the design of unreinforced masonry walls based on the principles from EN 1996-1-1.

For the design of new structures, EN 1996 is intended to be used, for direct application, together with ENs 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1998 and 1999.

^{c)} serve as a reference for the establishment of harmonised standards and guidelines for European technical approvals.

The Eurocodes, de facto, play a similar role in the field of the ER 1 and a part of ER 2.

⁴ See Article 3.3 and Article 12 of the CPD, as well as clauses 4.2, 4.3.1, 4.3.2 and 5.2 of ID 1.

EN 1996-3 призначений для застосування:

- комітетами, розробляючими стандарти для проектування конструкцій і виробів, що до них відносяться, стандарти по методиці проведення їх випробувань та виготовленню;
- замовниками (наприклад, для формулювання їх особливих вимог до надійності та міцності);
- проектувальниками і підрядчиками;
- компетентними органами.

Національний додаток до EN 1996-3

Стандарт містить символи, для яких на національному рівні повинні вказуватися їх значення з поясненнями щодо відповідного вибору. Для цього у відповідну національну редакцію EN 1996-3 включають національний додаток, що визначає вживання методів і чисельних значень для розрахунку конструкцій будівель і інженерно-технічних споруд, що зводяться на території конкретної країни.

Національний вибір допускається в наступних елементах стандарту EN 1996-3:

- 2.3 (2)P Розрахунок по методу окремих коефіцієнтів безпеки
- 4.1 (P) Перевірка загальної стійкості будівлі
- 4.2.1.1(1) P Загальні умови
- 4.2.2.3(1) Коефіцієнт зменшення для розрахунку гнучкості, початкового ексцентриситету навантаження, тривалого навантаження і повзучості
- D.1(1) Характеристичний опір стиску кам'яної кладки
- D.2(1) Характеристичний опір розтягванню при вигині кам'яної кладки
- D.3(1) Початковий характеристичний опір зрізу (зрушенню) кам'яної кладки.

EN 1996-3 is intended for use by:

- committees drafting standards for structural design and related product, testing and execution standards;
- clients (e.g. for the formulation of their specific requirements on reliability levels and durability);
- designers and contractors;
- relevant authorities.

National Annex for EN 1996-3

This standard gives some symbols for which a National value needs to be given, with notes indicating where national choices may have to be made. Therefore the National Standard implementing EN 1996-3 should have a National Annex containing all Nationally Determined Parameters to be used for the design of buildings and civil engineering works to be constructed in the relevant country.

National choice is allowed in EN 1996-3 through clauses:

- 2.3 (2)P Verification by the partial factor method
- 4.1 (P) Verification of the overall stability of a building
- 4.2.1.1 (1)P General conditions
- 4.2.2.3 (1) Capacity reduction factor
- D.1 (1) Characteristic compressive strength
- D.2 (1) Characteristic flexural strength
- D.3 (1) Characteristic initial shear strength.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЄВРОКОД 6. ПРОЕКТУВАННЯ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ
ЧАСТИНА 3: СПРОЩЕНІ МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ НЕАРМОВАНИХ
КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

ЕВРОКОД 6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ЧАСТЬ 3: УПРОЩЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА НЕАРМИРОВАН-
НЫХ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

EUROCODE 6. DESIGN OF MASONRY STRUCTURES
PART 3: SIMPLIFIED CALCULATION METHODS FOR UNREIN-
FORCED MASONRY STRUCTURES

Чинний від 201X-XX-XX

1.1 Сфера застосування частини 3 Єврокоду 6

(1)Р Сферу застосування Єврокоду 6 для кам'яних конструкцій, встановлену в 1.1.1 EN 1996-1-1:2005, також застосовують в EN 1996-3.

ПРИМІТКА. Єврокод 6 розглядає лише вимоги до стійкості, придатності для експлуатації і міцності конструкцій. Інші вимоги не розглядаються. Єврокод 6 не розглядає особливі вимоги проектування сейсмостійких конструкцій.

(2)Р EN 1996-3 надає спрощені методи розрахунку для проектування наступних неармованих кам'яних стін, при певних умовах навантаження:

- стіни, при дії вертикального навантаження і вітрового навантаження;
- стіни, при дії зосереджених навантажень;
- стіни жорсткості;
- цокольні стіни, при дії горизонтального тиску ґрунту і вертикальних навантажень;
- стіни, при дії горизонтального навантаження за відсутності вертикальних навантажень.

1 Scope Part 3 of Eurocode 6

(1)P The scope of Eurocode 6 for Masonry Structures as given in 1.1.1 of EN 1996-1-1:2005 applies also to this EN 1996-3.

NOTE: Eurocode 6 deals only with the requirements for resistance, serviceability and durability of structures. Other requirements are not considered. Eurocode 6 does not cover the special requirements of seismic design.

(2)P EN 1996-3 provides simplified calculation methods to facilitate the design of the following unreinforced masonry walls, subject to certain conditions of application:

- walls subjected to vertical loading and wind loading;
- walls subjected to concentrated loads;
- shear walls;
- basement walls subjected to lateral earth pressure and vertical loads;
- walls subjected to lateral loads but not subjected to vertical loads.

(3)Р Правила, що встановлені в EN 1996-3, співставні з правилами, встановленими в EN 1996-1-1, але вони є більш традиційними відносно умов і меж їх застосування.

(4) Проектування типів кам'яних конструкцій або частин конструкцій, що не розглянуті в (1), повинне ґрунтуватися на EN 1996-1-1.

(5) EN 1996-3 застосовують лише до тих кам'яних конструкцій або їх частин, які розглянуті в EN 1996-1-1 і EN 1996-2.

(6) Спрощені методи розрахунку, приведені в EN 1996-3, не розглядають проектування в аварійних ситуаціях.

1.2 Нормативні посилання

(1)Р Посилання, приведені в 1.2 EN 1996-1-1:2005, застосовують в EN 1996-3.

1.3 Вихідні положення

(1)Р Вихідні положення, приведені в 1.3 EN 1990:2002, застосовують EN 1996-3.

1.4 Різниця між принципами і правилами вживання

(1)Р Правила, що приведені в 1.4 EN 1990:2002, застосовують в EN 1996-3.

1.5 Визначення

1.5.1 Загальні положення

(1) Терміни і визначення, приведені в 1.5 EN 1990:2002, застосовують в EN 1996-3.

(2) Терміни і визначення, наведені в 1.5 EN 1996-1-1:2005, застосовують в EN 1996-3.

(3) Додаткові терміни і визначення, що приведені в EN 1996-2, приведені в 1.5.2.

(3)P The rules given in EN 1996-3 are consistent with those given in EN 1996-1-1, but are more conservative in respect of the conditions and limitations of their use.

(4) For those types of masonry structure or parts of structures not covered by (1), the design shall be based on EN 1996-1-1.

(5) This EN 1996-3 applies only to those masonry structures, or parts thereof, that are described in EN 1996-1-1 and EN 1996-2.

(6) The simplified calculation methods given in this EN 1996-3 do not cover the design for accidental situations.

1.2 Normative references

(1)P The references in 1.2 of EN 1996-1-1:2005 apply to this EN 1996-3.

1.3 Assumptions

(1)P The assumptions given in 1.3 of EN 1990:2002 apply to this EN 1996-3.

1.4 Distinction between Principles and Application Rules

(1)P The rules of 1.4 of EN 1990:2002 apply to this EN 1996-3.

1.5 Definitions

1.5.1 General

(1) The terms and definitions given in 1.5 of EN 1990:2002 apply to this EN 1996-3.

(2) The terms and definitions in 1.5 of EN 1996-1-1:2005 apply to this EN 1996-3.

(3) Additional terms and definitions used in this EN 1996-2 are given the meanings contained in clause 1.5.2.

1.5.2 Елементи кам'яних конструкцій

1.5.2.1 цокольна стіна

Підпірна стіна, частково або повністю споруджена нижче за рівень землі.

1.6 Буквені позначення

(1)Р Буквені позначення, незалежно від матеріалу, приведені в 1.6 EN 1990.

(2)Р В цьому стандарті застосовують буквені позначення, що приведені в EN 1996-1-1.

(3)Р Інші буквені позначення, застосовані в EN 1996-3:

b_c відстань між поперечними стінами або іншими підтримуючими елементами;

c постійний коефіцієнт (константа);

$f_{k,s}$ характеристичний опір на стиск кам'яної кладки, що визначається за спрощеним методом;

f_{vdo} початковий розрахунковий опір зрізу (зрушенню) кам'яної кладки;

f_{vdu} граничний розрахунковий опір зрізу (зрушенню) кам'яної кладки;

h_a середня висота будівлі;

h_e висота стіни нижча за рівень землі;

h_m максимальна висота будівлі, допустима при спрощеному методі розрахунку;

k_G постійний коефіцієнт (константа);

l довжина стіни в горизонтальному напрямі;

l_{bx} розміри будівлі в плані за віссю x ;

l_{by} розміри будівлі в плані за віссю y ;

l_f довжина прольоту перекриття;

$l_{f,ef}$ розрахункова довжина прольоту перекриття;

l_{sx} довжина стіни жорсткості, орієнтованої за віссю x ;

l_{sy} довжина стіни жорсткості, орієнтованої за віссю y ;

$N_{Ed,max}$ максимальне розрахункове значення зусилля від вертикального навантаження;

$N_{Ed,min}$ мінімальне розрахункове значення зусилля від вертикального навантаження;

q_{Ewd} розрахункове вітрове навантаження на одиницю площі;

w_{Ek} характеристичне вітрове навантаження на одиницю площі.

1.5.2 Masonry

1.5.2.1 basement wall

a retaining wall constructed partly or fully below ground level.

1.6 Symbols

(1)P Material-independent symbols are given in 1.6 of EN 1990.

(2)P For the purpose of this standard the symbols given in EN 1996-1-1 apply.

(3)P Other symbols used in this EN 1996-3 are:

b_c is the distance apart of cross walls or other buttressing elements;

c is a constant;

$f_{k,s}$ is the characteristic compressive strength of masonry, determined from a simplified method;

f_{vdo} is the design value of the initial shear strength;

f_{vdu} is the design value of the limit to the shear strength;

h_a is the average height of the building;

h_e is the height of the wall under ground level

h_m is the maximum height of a building allowed with the simplified calculation method;

k_G is a constant;

l is the length of a wall in the horizontal direction;

l_{bx} is the plan dimension of a building in the x -direction;

l_{by} is the plan dimension of a building in the y -direction;

l_f is the span of a floor;

$l_{f,ef}$ is the effective span of a floor;

l_{sx} is the length of a shear wall orientated in the x -direction;

l_{sy} is the length of a shear wall orientated in the y -direction;

$N_{Ed,max}$ is the design value of the maximum vertical load

$N_{Ed,min}$ is the design value of the minimum vertical load

q_{Ewd} is the design wind load per unit area;

α коефіцієнт відносного рівня навантаження;
 β постійний коефіцієнт (константа);
 ρ_e вага на об'єм ґрунту (об'ємна вага ґрунту);
 Φ_s коефіцієнт зменшення для визначення гнучкості, початкового ексцентриситету навантаження, тривалого навантаження і повзучості.

2 Вихідні дані для проектування

2.1 Загальні положення

(1) Р Проектування будівель з кам'яних конструкцій повинне відповідати загальним правилам, приведеним в EN 1990.

(2) Р Особливі положення для кам'яних конструкцій приведені в частині 2 EN 1996-1-1:2005, і їх слід застосовувати.

2.2 Основні змінні

(1) Р Навантаження (впливи) отримують з відповідних частин EN 1991.

(2) Р Коефіцієнти безпеки для дій отримують з EN 1990.

(3) Р Властивості матеріалів і будівельних виробів і їх геометричні характеристики, що використовуються при проектуванні, повинні відповідати EN 1996-1-1 або іншим відповідним hEN і ETA, якщо не встановлено іншого в EN 1996-3.

2.3 Розрахунок за методом окремих коефіцієнтів безпеки

(1) Р Розрахунок за методом окремих коефіцієнтів безпеки здійснюють у відповідності с 2.4 EN 1996-1-1:2005.

ПРИМІТКА. Також застосовують примітки до 2.4.2 EN 1996-1-1:2005.

(2) Р Відповідні значення окремих коефіцієнтів для матеріалів γ_M застосовують для граничного стану за міцністю в звичайних ситуаціях.

ПРИМІТКА. Чисельні значення γ_M приведені в національному додатку. Рекомендовані значення; приведені в 2.4.3 EN 1996-1-1:2005. Рекомендовані значення для кам'яних конструкцій повторно приведені в таблиці нижче.

w_{EK} is the characteristic wind load per unit area;

α is the loading ratio;

β is a constant;

ρ_e is the weight per volume of the soil;

Φ_s is the capacity reduction factor.

2 Basis of design

2.1 General

(1) P The design of masonry buildings shall be in accordance with the general rules given in EN 1990.

(2) P Specific provisions for masonry structures are given in section 2 of EN 1996-1-1:2005 and shall be applied.

2.2 Basic variables

(1) P Actions shall be obtained from the relevant parts of EN 1991.

(2) P Partial factors for load shall be obtained from EN 1990.

(3) P Properties for materials and construction products and geometrical data to be used for design shall be those specified in EN 1996-1-1, or other relevant hENs of ETAs, unless otherwise indicated in this EN 1996-3.

2.3 Verification by the partial factor method

(1) P The verification by the partial factor method shall be done according to clause 2.4 of EN 1996-1-1:2005.

NOTE: The notes to 2.4.2 of EN 1996-1-1:2005 also apply.

(2) P The relevant values of the partial factor for materials γ_M shall be used for the ultimate limit

NOTE: The numerical values to be ascribed to the symbol γ_M may be found in the National Annex. Recommended values are those as given in clause 2.4.3 of EN 1996-1-1:2005. The recommended val-

ues for masonry are repeated in the table below.

Матеріал Material	γ _m				
	Клас проектного терміну експлуатації Class				
	1	2	3	4	5
Кладка з: Masonry made with:					
каменів і блоків категорії I на розрахунковому розчині Units of Category I, designed mortar	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
каменів і блоків категорії I на розчині кладки за рецептурою Units of Category I, prescribed mortar	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
каменів і блоків категорії II Units of Category II	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0

3 Матеріали

3.1 Загальні положення

(1) Матеріали, що використовуються в кам'яних стінах, на які посилається EN 1996-3, повинні відповідати частини 3 EN 1996-1-1:2005.

(2) Елементи (камені і блоки) для кладки відносять до групи 1, групи 2, групи 3 або групи 4 у відповідності з 3.1.1 EN 1996-1-1:2005.

ПРИМІТКА. Як правило, виробник визначає класифікацію елементів (каменів і блоків) в сертифікаті якості (декларації).

3.2 Характеристичний опір стиску кам'яної кладки

(1) Характеристичний опір на стиск кам'яної кладки визначають відповідно до 3.6.1 EN 1996-1-1:2005.

(2) Спрощений метод визначення характеристичного опору на стиск кам'яної кладки з використанням цього документа наведений в Додатку D.

3 Materials

3.1 General

(1) The materials used in the masonry walls referred to in this EN 1996-3 shall be in accordance with Section 3 of EN 1996-1-1:2005.

(2) Masonry units should be grouped as Group 1, Group 2, Group 3 or Group 4 according to clause 3.1.1 of EN 1996-1-1:2005.

NOTE: Normally the manufacturer will state the grouping of his units in his product declaration.

3.2 Characteristic compressive strength of masonry

(1) The characteristic compressive strength of masonry should be determined according to 3.6.1 of EN 1996-1-1:2005.

(2) A simplified method to determine the characteristic compressive strength of masonry for use in this document is provided in Annex D.

3.3 Характеристичний опір кам'яної кладки на розтяг при вигині

(1) Характеристичний опір кам'яної кладки на розтяг при вигині визначають відповідно до 3.6.3 EN 1996-1-1:2005.

(2) Спрощений метод визначення характеристичного опору кам'яної кладки на розтяг при вигині з використанням цього документа приведений в Додатку D.

3.4 Початковий характеристичний опір кам'яної кладки зрушенню (зрізу)

(1) Початковий характеристичний опір кам'яної кладки зрушенню (зрізу) f_{vko} визначають відповідно до 3.6.2 EN 1996-1-1:2005.

(2) Спрощений метод визначення початкового характеристичного опору кам'яної кладки зрушенню (зрізу) з використанням цього документа приведений в Додатку D.

4 Проектування стін з неармованих кам'яних конструкцій з використанням спрощених методів розрахунку

4.1 Загальні положення

(1)P Загальна стійкість будівлі, частину якої складають стіни, має бути перевірена.

Примітка. Перевірку допустимо проводити відповідно до 5.4(1) EN 1996-1-1:2005 або спрощеним методом, який може бути приведений в національному додатку.

4.2 Спрощений метод розрахунку для стін, при дій вертикальних і вітрових навантажень

4.2.1 Умови використання

4.2.1.1 Загальні умови

(1)P Для використання спрощеного методу мають бути дотримані наступні **вимоги**:

— висота будівлі над рівнем землі не повинна перевищувати h_m ; для будівель із скатним дахом висоту визначають як середню висоту h_a , вказану на Рисунку 4.1.

3.3 Characteristic flexural strength of masonry

(1) The characteristic flexural strength of masonry should be determined according to 3.6.3 of EN 1996-1-1:2005.

(2) A simplified method to determine the characteristic flexural strengths of masonry for use in this document is provided in Annex D.

3.4 Characteristic initial shear strength of masonry

(1) The characteristic initial shear strength of masonry, f_{vko} , should be determined according to 3.6.2 of EN 1996-1-1:2005.

(2) A simplified method to determine the characteristic initial shear strength of masonry for use in this document is provided in Annex D.

4 Design of unreinforced masonry walls using simplified calculation methods

4.1 General

(1)P The overall stability of a building, of which the wall forms a part, shall be verified.

NOTE: The verification may be carried out in accordance with 5.4(1) of EN 1996-1-1:2005 or from a simplified method, which may be given in the National Annex.

4.2 Simplified calculation method for walls subjected to vertical and wind loading

4.2.1 Conditions for application

4.2.1.1 General conditions

(1)P For use of the simplified method the following conditions shall be complied with:

— the height of the building above ground level shall not exceed h_m ; for buildings with a sloping roof the height shall be determined as average height h_a indicated in Figure 4.1.

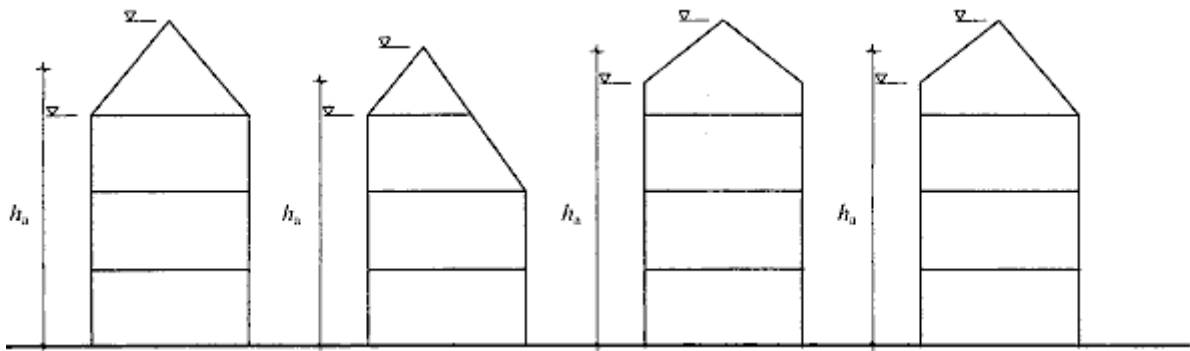


Рисунок 4.1 — Визначення середньої висоти

Figure 4.1 — Determination of average height

ПРИМІТКА. Чисельні значення позначення h_m для використання в країні приведені в національному додатку. Рекомендовані значення h_m за класами будівель, наведені в таблиці.

NOTE: The numerical value to be ascribed to the symbol h_m for use in a country may be found in its National Annex. Recommended values, given as classes, are given in the table below.

Клас будівлі Class	1	2	3
h_m	20 м	16 м	12 м

— довжина прольоту перекриття між несучими стінами, не повинна перевищувати 7,0 м;

— the span of the floors supported by the walls shall not exceed 7,0 m;

— довжина прольоту даху між несучими стінами, не повинна перевищувати 7,0 м, за винятком легкої покрівельної конструкції з кроквяних ферм, в яких довжина прольоту не повинна перевищувати 14,0 м;

— the span of the roof supported by the walls shall not exceed 7,0 m, except in the case of a lightweight trussed roof structure where the span shall not exceed 14,0 m;

— висота поверху в світу не повинна перевищувати 3,2 м, якщо загальна висота будівлі не перевищує 7,0 м; при перевищенні — висота в світу нижнього поверху може складати 4,0 м;

— the clear storey height shall not exceed 3,2 m unless the overall height of the building is greater than 7,0 m, in which case the clear storey height of the ground storey may be 4,0 m.

— власні значення змінних навантажень на перекриття і конструкції даху не повинні перевищувати 5,0 кН/м²;

— the characteristic values of the variable actions on the floors and the roof shall not exceed 5,0 kN/m²;

— стіни затиснені конструкціями перекриттів і даху в горизонтальному напрямі під прямими кутами до площині стіни, або перекриттями і дахом, або іншими способами, наприклад кільцевими балками з відповідною жорсткістю, згідно за 8.5.1.1 EN 1996-1-1:2005;

— the walls are laterally restrained by the floors and roof in the horizontal direction at right angles to the plane of the wall, either by the floors and roof themselves or by suitable methods, e.g. ring beams with sufficient stiffness according to 8.5.1.1 of EN 1996-1-1:2005

— стіни вертикальні по всій висоті;

— the walls are vertically aligned throughout their height;

— перекриття і конструкції даху обпираються; щонайменше, на $0,4t$ товщини стіни, але не менш ніж на 75 мм;

— коефіцієнт повзучості кладки не перевищує 2,0;

— товщину стіни і міцність на стиск кладки перевіряють на рівні кожного поверху, якщо дані змінні параметри не є однаковими на всіх поверхах.

ПРИМІТКА. Спрощений метод розрахунку для будівель заввишки менш ніж 3 поверхи приведений в Додатку А.

4.2.1.2 Додаткові умови

(1) Для крайніх несучих стін (рисунок 4.2), спрощений метод розрахунку, приведений в 4.2.2, застосовують лише тоді, коли довжина прольоту перекриття l_f не перевищує:

$$7,0 \text{ м, коли } N_{Ed} \leq k_G t b f_d, \quad (4.1a)$$

$$7,0 \text{ m when } N_{Ed} \leq k_G t b f_d \quad (4.1a)$$

$$\text{або менше } 4,5 + 10t \text{ (м) и } 7,0 \text{ м, коли } f_d > 2,5 \text{ Н/мм}^2, \quad (4.1b)$$

$$\text{or the lesser of } 4,5 + 10 t \text{ (in m) and } 7,0 \text{ m when } f_d > 2,5 \text{ N/mm}^2, \quad (4.1b)$$

$$\text{або менше } 4,5 + 10t \text{ (м) и } 6,0 \text{ м, коли } f_d \leq 2,5 \text{ Н/мм}^2, \quad (4.1c)$$

$$\text{or the lesser of } 4,5 + 10 t \text{ (in m) and } 6,0 \text{ m when } f_d \leq 2,5 \text{ N/mm}^2, \quad (4.1c)$$

де

N_{Ed} — розрахункове значення зусилля від вертикального навантаження, що діє на даному рівні;

t — фактична товщина стіни або несучого шару багатошарової (порожнистої) стіни, що є крайньою опорою, м;

b — розрахункова ширина, на якій діє корисне вертикальне навантаження;

f_d — розрахунковий опір на стиск кам'яної кладки;

k_G — 0,2 для елементів кладки групи 1;

— 0,1 для елементів кладки групи 2, групи 3 і групи 4.

— the floors and roof have a bearing on the wall of at least $0,4 t$ of the thickness of the wall but not less than 75 mm;

— the final creep coefficient of the masonry φ_∞ does not exceed 2,0;

— the thickness of the wall and the compressive strength of the masonry shall be checked at each storey level, unless these variables are the same at all storeys.

NOTE: A further simplified calculation method, applicable to buildings not exceeding 3 storeys in height, is given in Annex A.

4.2.1.2 Additional conditions

(1) For walls acting as end supports to floors (see Figure 4.2), the simplified calculation method given in 4.2.2 may be applied only if the floor span l_f is not greater than:

where:

N_{Ed} is the design vertical load on the level being considered;

t is the actual thickness of the wall, or the load bearing leaf of a cavity wall, acting as an end support, in metres;

b is the width over which the vertical load is effective;

f_d is the design compressive strength of the masonry;

k_G is 0,2 for Group 1 masonry units;

is 0,1 for Group 2, Group 3 and Group 4 masonry units.

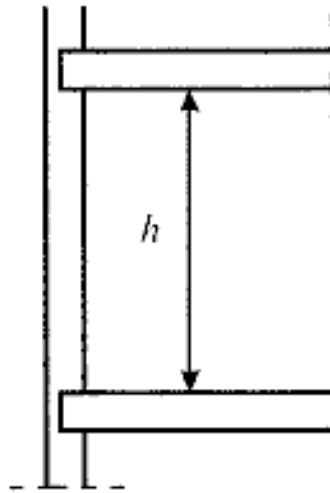


Рисунок 4.2 — Крайня несуча стіна,

Figure 4.2 — Wall acting as end support

(2)Р Крайні несучі стіни, що сприймають вітрові навантаження, проектуєть відповідно до 4.2.2 лише в тому випадку, якщо: (2)P Walls acting as end supports to floors or roofs that are subjected to wind loading shall be designed according to 4.2.2 only if:

$$t \geq \frac{\alpha q_{Ewd} b h}{N_{Ed}} + c_2, \quad (4.2)$$

де:

h — висота поверху в світу;
 q_{Ewd} — розрахункове вітрове навантаження на стіну, на одиницю площі стіни;
 N_{Ed} — розрахункове значення зусилля від діючого вертикального навантаження, (від мінімального навантаження на стіну у верхній її частині на рівні даного поверху);
 b — розрахункова ширина, на якій діє корисне вертикальне навантаження;
 t — фактична товщина крайньої несучої стіни або несучого шару багатошарової (порожнистої) крайньої стіни, м;
 α — коефіцієнт відносного рівня навантаження, рівний $\frac{N_{Ed}}{tb f_d}$;
 c_1, c_2 — постійні коефіцієнти, що отримуються з таблиці 4.1

where:

h is the clear storey height;
 q_{Ewd} is the design wind load on the wall per unit area of the wall;
 N_{Ed} is the design value of the vertical load giving the least severe effect on the wall at the top of the storey considered;
 b is the width over which the vertical load is effective;
 t is the actual thickness of the wall, or the load bearing leaf of a cavity wall, acting as an end support;
 α is constant - $\frac{N_{Ed}}{tb f_d}$;
 c_1, c_2 are constants derived from Table 4.1.

Таблиця 4.1 — Постійні коефіцієнти c_1 і c_2

Table 4.1 — Constants c_1 and c_2

α	c_1	c_2
0,05	0,12	0,017
0,10	0,12	0,019
0,20	0,14	0,022
0,30	0,15	0,025
0,50	0,23	0,031

Примітка. Допускається лінійна інтерполяція.
NOTE: Linear interpolation is permitted

ПРИМІТКА. В Додатку С приведений спрощений метод розрахунку стін, при дії рівномірного бокового тиску (горизонтальному навантаженню), але його допустимо використовувати замість формули (4.2) для визначення товщини t , якщо розрахункове вертикальне навантаження, що викликає максимальне зусилля, дорівнює $k_G b t f_d$ або менше, де k_G , b , t і f_d відповідають 4.2.1.2.

NOTE: Annex C gives a simplified method for lateral load design, but it may be used to obtain the thickness t instead of equation (4.2) if the design vertical load giving the most severe effect is $k_G b t f_d$ or less, where k , b , t and f_d are as described in 4.2.1.2.

4.2.2 Визначення міцності стіни при дії розрахункового вертикального зусилля

4.2.2.1 Загальні положення

4.2.2 Determination of design vertical load resistance of a wall

4.2.2.1 General

(1)P При визначенні міцності в граничному стані по несучій здатності перевіряють умовою:

(1)P Under the ultimate limit state it shall be verified that:

$$N_{Rd} = \Phi_s f_d A, \quad (4.4)$$

де Φ_s — коефіцієнт зменшення для урахування гнучкості та ексцентриситету навантаження, що визначається за 4.2.2.3; f_d — розрахунковий опір на стиск камяної кладки; A — площа завантаженого горизонтального поперечного перетину стіни, (або розрахункова площа горизонтального поперечного перетину стіни).

where: Φ_s is the capacity reduction factor allowing for the effects of slenderness and eccentricity of the loading, obtained from 4.2.2.3; f_d is the design compressive strength of the masonry; A is the loaded horizontal gross sectional area of the wall.

4.2.2.3 Коефіцієнт зменшення для врахування гнучкості, початкового ексцентриситету навантаження, довготривалого навантаження і повзучості

4.2.2.3 Capacity reduction factor

(1) Коефіцієнт зменшення для урахування

(1) The capacity reduction factor Φ_s for inter-

гнучкості, початкового ексцентриситету навантаження, тривалого навантаження і повзучості Φ_s :

— для проміжних стін визначають за формулою (4.5a):

$$\Phi_s = 0,5 \left(1 + \frac{l_{f,s}^2}{8 t_{ef}^2} \right) \quad (4.5a)$$

— для крайніх несучих стін Φ_s визначають по меншому значенню, отриманому за формулою (4.5a) або за формулою

mediate walls should be determined from equation (4.5a).

For walls acting as end supports to the floors Φ_s should be determined from the lesser of equation (4.5a) or

$$\Phi_s = 0,4 \quad (4.5b)$$

- для верхньої частини крайніх несучих стін, Φ_s визначають по меншому значенню, отриманому по формулах (4.5a), (4.5b) або по формулі

For walls at the highest level acting as end support to the top floor or roof Φ_s should be determined from the lesser of equations (4.5a), (4.5b) or

$$\Phi_s = 0,4; \quad (4.5c)$$

де:

h_{ef} - приведена висота стіни (див. 4.2.2.4);

t_{ef} — ефективна товщина стіни, що визначається відповідно до 5.5.1.3

EN 1996-1-1:2005 або $t_{ef} = t$ — для одношарової стіни (суцільна стіна);

$t_{ef} = \sqrt[3]{t_1^3 + t_2^3}$ — для багатошарової (з порожнечами) стіни з анкерними (гнучкими) зв'язками але не менше ніж n_{tmin} , де n_{tmin} — мінімальна кількість зв'язків на m^2 ; t_1 і t_2 — фактична товщину шарів з модулем пружності ненавантаженого шару рівним або більшим ніж 90 % модуля пружності навантаженого шару;

$l_{f,ef}$ — розрахунковий (ефективний) прольот перекриття, (м), для якого стіна є крайньою опорою;

$l_{f,ef} = l_f$ — для конструкцій перекриття, вільно обпертих в одному (розрахунковому) напрямку;

$l_{f,ef} = 0,7 l_f$ — для суцільних нерозрізних конструкцій перекриттів, обпертих за всіма сторонами;

$l_{f,ef} = 0,7 l_f$ — для перекриттів, вільно обпертих в двох напрямках, якщо довжина прольоту обпертого на дану несучу стіну;

where:

h_{ef} is the effective height of the wall (see 4.2.2.4);

t_{ef} is the effective thickness determined in accordance with 5.5.1.3 of EN 1996-1-1:2005 or $t_{ef} = t$ for a single leaf wall

$t_{ef} = \sqrt[3]{t_1^3 + t_2^3}$ for a cavity wall with wall ties of not less than n_{tmin} , the minimum number of wall ties per m^2 , where t_1 and t_2 are the actual thicknesses of the leaves and where the modulus of elasticity of the unloaded leaf is equal to or greater than 90% of that of the loaded leaf.

$l_{f,ef}$ is the effective span of the floor in metres for which the wall is acting as end support, as follows:

$l_{f,ef} = l_f$ for simply supported floor structures;

$l_{f,ef} = 0,7 l_f$ for continuous floor structures;

$l_{f,ef} = 0,7 l_f$ for simply supported floors spanning in 2 directions where the supported length on the considered wall is not greater than two times l_f ;

не перевищує $2l_f$;

$l_{f,ef} = 0,5l_f$ — для суцільних нерозрізних конструкцій перекриття, **що обпертого** в двох напрямках, **якщо** довжина **прольоту обпертого** на дану несучу стіну; не перевищує $2l_f$;

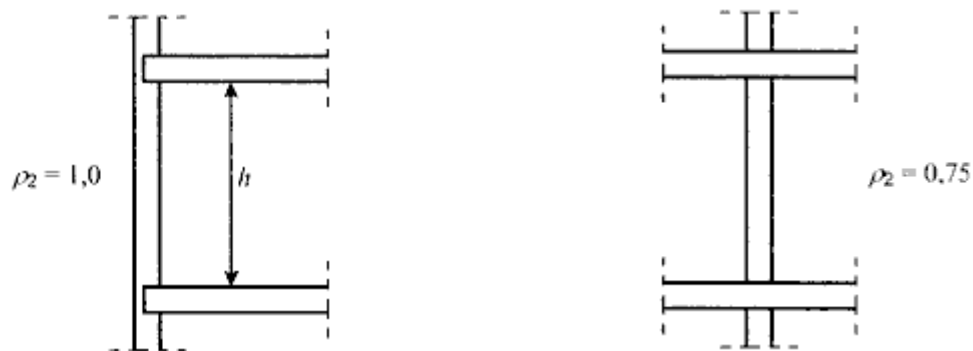
Φ_s - коефіцієнт зменшення для підрахунку гнучкості, початкового ексцентриситету навантаження, тривалого навантаження і повзучості.

ПРИМІТКА. Чисельне значення n_{\min} для використання в країні приведені в національному додатку; рекомендовані значення дорівнює 2.

4.2.2.4 Приведена висота стін

(1) Приведену висоту стіни визначають за формулою

$$h_{ef} = \rho_n h \quad (4.6)$$



Відсутнє посилання на рис.4.3!

Рисунок 4.3 — Стіна, жорстко затиснута між перекриттями або конструкціями даху

Figure 4.3 — Rotational restraint provided by floors or roof

(II) Для стін, затиснених у верхній і нижній частині (наприклад, **між межповерховими поясами жорсткості** або дерев'яними перекриттями); але не затиснених жорстко (**від повороту**) перекриттями або конструкціями даху (рисунок 4.4)

(II) For all walls laterally restrained at top and bottom only (e.g. by ring beams of appropriate stiffness or timber floors) but not rotationally restrained by the floors or roof (see Figure 4.4):

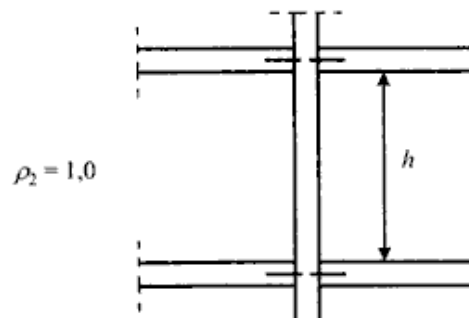


Рисунок 4.4 — Відсутність жорсткого затискання (від повороту) перекриттями і конструкціями даху

Figure 4.4 — No rotational restraint provided by floors or roof

(III) Для стін, затиснених на рівні нижнього і верхнього перекриттів і з однієї вертикальної сторони (рисунок 4.5):

$\rho_3 = 15 \frac{l}{h} \leq 0,75$ — в разі жорсткого затискання лише на рівні верхнього і нижнього перекриттів, як встановлено в (i), якщо стіна не є крайньою несучою;
 $\leq 1,0$ — для всіх інших випадків в (I) і (II)

де:

h — висота поверху в світу;

l — відстань від вертикально затисненого краю до вільного краю стіни;

(III) For walls laterally restrained at top and bottom and at one vertical edge (see figure 4.5):

$\rho_3 = 15 \frac{l}{h} \leq 0,75$ in the case of rotational restraint at top and bottom only as in (i) above if the wall is not acting as end support of the floor;
 $\leq 1,0$ in all other cases in (i) and (ii) above where:

h is the clear storey height;

l is the distance from the vertically supported edge to the free edge.

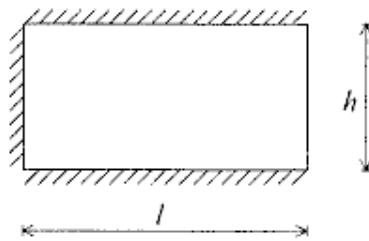


Рисунок 4.5 — Стіна, затиснена на рівні верхнього і нижнього перекриттів і з однієї вертикальної сторони

Figure 4.5 — Wall laterally restrained at top and bottom and at one vertical edge

(IV) Для стін, затиснених на рівні верхнього та нижнього перекриттів та по двох вертикальних сторонах (рисунок 4.6):

$\rho_4 = \frac{l}{2h} \leq 0,75$ в разі жорсткого затискання лише на рівні верхнього і нижнього перекриттів, як встановлено в (i), якщо стіна не є крайньою несучою;
 $\leq 1,0$ — у всіх інших випадках в (I) і (II)

(II)

де h — висота поверху в світу;

l — відстань між опорами по бокових вертикальних сторін.

(IV) For walls laterally restrained at top and bottom and at two vertical edges (see Figure 4.6):

$\rho_4 = \frac{l}{2h} \leq 0,75$ in the case of rotational restraint at top and bottom only as in (i) above if the wall is not acting as end support of the floor;
 $\leq 1,0$ in all other cases in (I) and (II) above where:

h is the clear storey height;

l is the distance between the supports at the vertical edges.

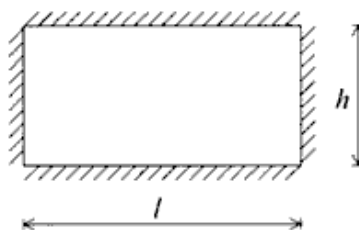


Рисунок 4.6 — Стіна, затиснена на рівні верхнього і нижнього перекриттів і по двох вертикальних сторонах

Figure 4.6 — Wall laterally restrained at top and bottom and two vertical edges

4.2.2.5 Коефіцієнт гнучкості для стін

(1) Коефіцієнт гнучкості для стін h_{ef}/t_{ef} не повинен перевищувати 27.

4.2.2.5 Slenderness ratio of walls

(1) The slenderness ratio of a wall h_{ef}/t_{ef} should not be greater than 27.

4.3 Спрощений метод розрахунку для стін при дії зосереджених навантажень

(1) Міцність розрахункового перетину стіни, виконаної з кладки, при дії зосередженого (локального) навантаження N_{Rdc} можна отримати за:

- формулою (4.7), якщо кладка виконана з елементів групи 1;
- формулою (4.8), якщо кладка виконана з елементів групи 2,3 або 4

4.3 Simplified calculation method for walls subjected to concentrated loads

(1) The design value of the vertical concentrated load resistance of a wall, N_{Rdc} , may be obtained from:

- equation (4.7), for masonry made with Group 1 units;
- equation (4.8), for masonry made with Group 2, 3 or 4 units.

$$N_{Rdc} = \xi \left(\frac{200}{h_c} \right)^2 N_{Ed} \leq \text{але не більше } 1,5 f_d A_b; \quad (4.7)$$

$$N_{Rdc} = f_d A_b \quad (4.8)$$

де:

- a_1 - відстань від краю стіни до найближчого краю опорної поверхні, завантаженого зосередженим навантаженням (рисунк 4.7);
- h_c - висота стіни від підлоги до площини навантаження (рисунк 4.7);
- A_b - площа стіни, на яку передається навантаження;

where:

- a_1 is the distance from the end of the wall to the nearest edge of the bearing area of the concentrated load (see figure 4.7);
- h_c is the height of the wall from the floor to the level of the load (see figure 4.7);
- A_b is the loaded area.

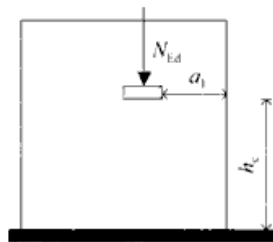


Рисунок 4.7 — Вертикальна проекція стіни із зосередженим навантаженням відносно до a_1 і h_c

Figure 4.7 — Elevation of wall with a concentrated load, in relation to a_1 and h_c

за умови, що:

- площа опорної поверхні, на яку передається зосереджене навантаження, не перевищує $1/4$ площі поперечного перетину стіни і не перевищує значення $2t^2$, де t — товщина стіни;
- ексцентриситет зосередженого (локального) навантаження, що вимірюється від центра тяжіння стіни, не перевищує $t/4$;
- міцність стіни в середній її частині за ви-

provided that:

- the bearing area under the concentrated load neither exceeds j of the cross sectional area of the wall nor exceeds the value $2t^2$, where t is the thickness of the wall;
- the eccentricity of the load from the centre plane of the wall is not greater than $t/4$;

сотою поверху визначають відповідно до 4.2 при умові, що тиск в кладці нижче тиску на опорну ділянку і зосереджене навантаження розподіляється під кутом 60° до горизонтальної площини.

— the adequacy of the wall at its middle height section is verified in accordance with 4.2, assuming the concentrated load spreads at an angle of 60°.

4.4 Спрощений метод розрахунку стін жорсткості

4.4 Simplified calculation method for shear walls

4.4.1 Перевірка міцності при дії зусиль зрізу (зрушення)

4.4.1 Verification of shear resistance of walls

(1)Р В граничному стані за міцністю перевіряють умову

(1)P Under the ultimate limit state, it shall be verified that:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd} \quad (4.9)$$

де:

where :

V_{Ed} — розрахункове значення поперечної сили від навантажень і зусиль;

V_{Ed} is the design shear load on the wall,

V_{Rd} — міцність розрахункового перетину стіни з кладки при дії поперечної сили.

V_{Rd} is the design shear resistance of the wall.

ПРИМІТКА. Спрощений метод розрахунку жорсткості при проектуванні стін для будівель, висота яких не перевищує три поверхи, наведений в Додатку А3.

NOTE: A further simplified calculation method of designing shear walls for buildings not exceeding 3 storeys in height is given in Annex A3.

4.4.2 Міцність розрахункового перерізу стіни при дії поперечної сили на зріз (зрушення)

4.4.2 Design shear resistance

(1) Міцність розрахункового прямокутного перерізу стіни при дії поперечної сили на зріз (зрушення) V_{Rd} визначають за формулою

(1) The design shear resistance V_{Rd} of a rectangular section may be determined as follows:

(4.10a)

де:

where:

c_v дорівнює 3 — для кладки із заповненими вертикальними швами або дорівнює 1,5 для кладки з незаповненими вертикальними швами;

c_v is 3 for masonry with filled perpend joints or 1,5 for masonry with unfilled perpend joints;

l - довжина стіни в напрямку вертикальної площини зрізу;

l is the length of the wall in the bending direction;

e_{Ed} - ексцентриситет стискаючого вертикального навантаження в даному поперечному перерізі;

e_{Ed} is the eccentricity of the compressive load in the cross section being considered

що визначається за формулою

$$e_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}}, \quad (4.10b)$$

але не менше $l/6$

M_{Ed} — розрахункове значення згинального моменту, діючого в даному поперечному перерізі;

N_{Ed} — розрахункове значення стискаючого зусилля від вертикального навантаження, діючого в даному поперечному перерізі;

t — товщина стіни;

f_{vdo} — початковий розрахунковий опір на зріз (зрушення) кам'яної кладки, що дорівнює f_{vko} , поділеному на γ_M , відповідно до 3.4;

f_{vdu} — граничний розрахунковий опір на зріз (зрушення) кам'яної кладки відповідно до 3.6.2(3) і 3.6.2(4) EN 1996-1-1:2005.

not taken less than $l/6$

M_{Ed} is the design value of the moment in the cross section being considered;

N_{Ed} is the design value of the compressive load in the cross section being considered;

t is the thickness of the wall;

f_{vdo} is the design value of the initial shear strength equal to f_{vko} , according to 3.4, divided by γ_M ;

f_{vdu} is the design value of the limit to the shear strength according to 3.6.2(3) and 3.6.2(4) of EN 1996-1-1:2005.

ПРИМІТКА. Значення межі міцності на зрушення приведені в EN 1996-1-1:2005.

NOTE: The values of the limit to the shear strength can be found in EN 1996-1-1:2005.

(2) Формулу (4.10a) допустимо використовувати, якщо:

(2) Equation (4.10a) may be used when:

— кладка виконана не з порожнистих елементів з частковим (смуговим) заповненням розчином горизонтальних швів;

— the masonry is not shell bedded masonry;

— будівельний розчин ϵ :

— the mortar is either:

— розчином загального призначення відповідно до 3.2 EN 1996-1-1:2005 або

—general purpose mortar in accordance with 3.2 of EN 1996-1-1:2005 or;

— розчином, що укладається тонким шаром, завтовшки від 0,5 до 3,0 мм, відповідно до EN 998-2, або

— thin layer mortar in beds of thickness 0,5 mm to 3,0 mm in accordance with EN 998-2 or;

— легким розчином відповідно до EN 998-2;

— lightweight mortar in accordance with EN 998-2;

— шви, заповнені розчином, задовольняють вимогам 8.1.5 EN 1996-1-1:2005;

— the mortar joints satisfy the requirement of 8.1.5 of EN 1996-1-1:2005;

— $N_{Ed} \leq 0,5 l t f_d$.

— $N_{Ed} \leq 0,5 l t f_d$.

4.5 Спрощений метод розрахунку для цокольних стін (стін підвалів) при дії бокового тиску ґрунту

4.5 Simplified calculation method for basement walls subject to lateral earth pressure

(1) Наступний спрощений метод допустимо використовувати при проектуванні цокольних стін (стін підвалів); при боковому тиску ґрунту при дотриманні наступних умов:

(1) The following simplified method may be used for designing basement walls subject to lateral earth pressure providing the following conditions are fulfilled:

— висота цокольної стіни на просвіт $h \leq 2,6$ м і товщина стіни $t \geq 200$ мм;

— the clear height of the basement wall,

- перекриття над цокольним поверхом є жорстким диском і здатне витримувати горизонтальні зусилля, що виникають внаслідок тиску ґрунту;
- характеристичне прикладене навантаження на поверхню ґрунту за площею дії тиску ґрунту на цокольну стіну не перевищує 5 кН/м², і зосереджене вертикальне навантаження на ґрунт в межах 1,5 м від стіни не перевищує 15 кН (рисунок 4.8);
- поверхня ґрунту знаходиться близько від цоколю стіни і висота насипу не перевищує висоту стіни;
- гідростатичний тиск на стіну відсутній або не впливає на розрахункові горизонтальні зусилля на стіну;
- відсутня площина ковзання, що створюється, наприклад, за допомогою гідроізоляційної прокладки.

ПРИМІТКА. Для перевірки дії внаслідок тиску ґрунту використовують коефіцієнт тертя кладки стіни на площині контакту з фундаментом, що дорівнює 0,6.

(2) Перевірку міцності стіни виконують за наступними формулами:

$h \leq 2,6$ m, and the wall thickness, $t \geq 200$ mm;

— the floor over the basement acts as a diaphragm and is capable of withstanding the forces resulting from the soil pressure;

— the characteristic imposed load on the ground surface in the area of influence of the soil pressure on the basement wall does not exceed 5 kN/m² and no concentrated load within 1,5 m of the wall exceeds 15 kN, see figure 4.8;

— the ground surface does not rise away from the wall and the depth of fill does not exceed the wall height;

— there is no hydrostatic pressure acting on the wall;

— either no slip plane is created, for example by a damp proof course or measures are taken to resist the shear force.

NOTE: For the verification of the shear action due to earth pressure a coefficient of friction of 0,6 has been used.

(2) The design of the wall may be derived on the basis of the following expressions, as appropriate:

$$N_{Edmax} \leq \frac{t b f_d}{3}, \quad (4.11)$$

$$N_{Edmin} \geq \frac{p_e b h_s^2}{\beta t}, \quad (4.12)$$

де:

$N_{Ed,max}$ - максимальне розрахункове значення зусилля від вертикального навантаження, яке визначене для розрахункового горизонтального перерізу стіни на відстані $1/2h_e$ від низу стіни;

$N_{Ed,min}$ - мінімальне розрахункове значення зусилля від вертикального навантаження, яке визначене для розрахункового горизонтального перерізу стіни на відстані $1/2h_e$ від низу стіни;

b - ширина стіни (розрахункової ділянки);

b_c - відстань між поперечними стінами або іншими **несучими** елементами;

h - висота цокольної стіни (стіни підвалу) в світу;

h_e - висота стіни нижча за рівень землі;

t - товщина стіни;

ρ_e - на кубічний метр ґрунту (**об'ємна вага** ґрунту);

f_d - розрахунковий опір на стиск кам'яної кладки;

β - приймають рівним 20, якщо $b_c \geq 2h$; приймають рівним $60 - 20 b_c / 2h$, якщо $h < b_c < 2h$, приймають рівним 40, якщо $b_c \leq h$.

where:

$N_{Ed,max}$ is the design value of the vertical load on the wall giving the most severe effect at the mid-height of the fill;

$N_{Ed,min}$ is the design value of the the vertical load on the wall giving the least severe effect at the mid-height of the fill;

b is the width of the wall;

b_c is the distance apart of cross walls or other buttressing elements;

h is the clear height of the basement wall;

h_e is the height of the wall under ground level;

t is the wall thickness;

ρ_e is the weight per cubic metre of the soil;

f_d is the design compressive strength of the masonry;

β is 20 when $b_c \geq 2h$, is $60 - 20 b_c / h$ when $h < b_c < 2h$, is 40 when $b_c \leq h$.

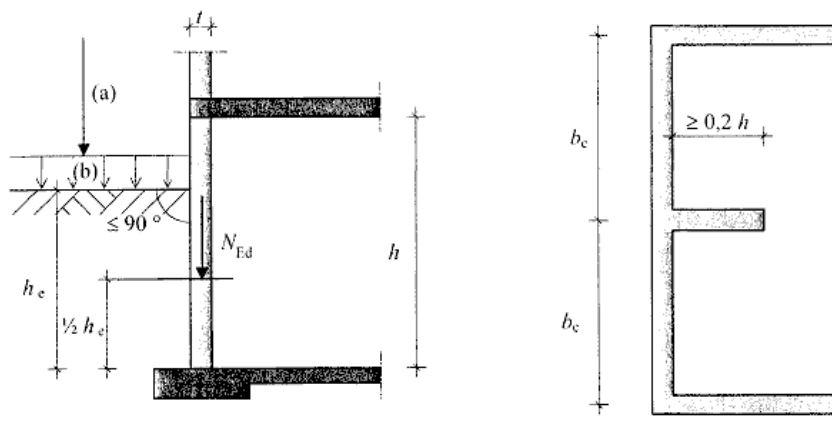


Рисунок 4.8 — Параметри для розрахунків цокольних стін (поперечний перерізі і фрагменті плану):

(a) зосереджене вертикальне навантаження на ґрунт в межах 1,5 м від стіни не перевищує 15 кН;

(b) — характеристичне навантаження на ґрунт ≤ 5 кН/м²

Figure 4.8 — Variables for basement walls shown in cross section and plan

(a) No point load ≥ 15 kN within 1,5 metres of the wall, measured in horizontal direction,

(b) The characteristic imposed load on the ground ≤ 5 kN/m².

4.6 Спрощений метод розрахунку при проектуванні стін, при дії розрахункового бокового навантаження за відсутності вертикальних навантажень

(1) Спрощений метод розрахунку для визначення мінімальної товщини і граничних розмірів внутрішніх стін, за відсутності вертикальних навантажень, окрім навантажень від власної ваги в межах даної ділянки стіни, але які мають змінні умови бокового затискання, та обумовлені певними обмеженнями, приведений в Додатку В для стін з обмеженим боковим навантаженням.

4.7 Спрощений метод розрахунку при проектуванні стін, при дії рівномірного бокового тиску (навантаження) за відсутності вертикальних навантажень

(1) Стіни, при дії рівномірного бокового тиску (навантаження), допускається проектувати за спрощеним методом розрахунку.

ПРИМІТКА. Спрощений метод розрахунку для визначення мінімальної товщини і граничних розмірів внутрішніх стін, за відсутності вертикальних навантажень, окрім навантажень від власної ваги в межах даної ділянки стіни, але які мають змінні умови бокового затискання, що обумовлені певними обмеженнями, приведений в Додатку С для стін, при дії рівномірного бокового розрахункового тиску (розрахункового навантаження).

4.6 Simplified calculation method for the design of walls subjected to limited lateral load but no vertical loads

(1) A simplified calculation method for determining the minimum thickness and limiting dimensions of internal walls, not subjected to vertical loads other than self-weight, but having variable conditions of lateral restraint, conditional on certain restrictions, is given in Annex B for walls with a limited lateral load.

4.7 Simplified calculation method for the design of walls subjected to uniform lateral load but no vertical loads

(1) Walls subjected to uniform lateral loads may be designed by a simplified method.

NOTE: A simplified calculation method for determining the minimum thickness and limiting dimensions of walls having variable conditions of lateral restraint and not subject to vertical loads other than self-weight is given in Annex C for walls subject to a uniform lateral design load.

ДОДАТОК А
(довідковий)

Спрощений метод розрахунку для неармованої кладки стін будівель, що не перевищують три поверхи

A.1 Загальні умови вживання

(1) Спрощений метод розрахунку, приведений в цьому додатку, допустимо використовувати для будівель, якщо дотримуються наступні вимоги:

— по висоті будівля не перевищує три поверхи над рівнем перекриття першого поверху;

— стіни закріплені від горизонтальних переміщень міжповерховими перекриттями і конструкціями даху під прямими кутами до площині стіни, або затиснені жорстко міжповерховими перекриттями і конструкціями даху або відповідним способом, наприклад міжповерховими поясами жорсткості;

— перекриття і конструкції даху опираються не менше чим на 2/3 товщини стіни, але не менш ніж на 85 мм;

— висота поверху напросвіт не перевищує 3,0 м;

— мінімальні прольоти конструкцій перекриттів не менше 1/3 висоти поверху;

— характеристичні значення навантаження від змінних дій на міжповерхові перекриття і конструкції даху не перевищують 5,0 кН/м²;

— максимальний прольот перекриття напросвіт складає 6,0 м;

— максимальний прольот конструкцій даху напросвіт складає 6,0 м; за винятком легких конструкцій даху, прольот яких не перевищує 12,0 м;

— коефіцієнт гнучкості h_e/t_{ef} для внутрішніх і зовнішніх стін не перевищує 21;

де

h_e — приведена висота стіни відповідно до 4.2.2.4;

t_{ef} — приведена товщина, що визначається відповідно до 4.2.2.3.

A.2 Міцність розрахункового перетину кладки стіни при дії вертикального

ANNEX A
(Informative)

Simplified calculation method for unreinforced masonry walls of buildings not greater than 3 storeys

A.1 General conditions for application

(1) For buildings the simplified calculation method given in this annex may be used, provided the following conditions are fulfilled.

— the building does not exceed 3 storeys in height above the ground floor level;

— the walls are laterally restrained by the floors and roof in the horizontal direction at right angles to the plane of the wall, either by the floors and roof themselves or by suitable methods, for example ring beams with sufficient stiffness;

— the floors and roof have a bearing on the wall of at least 2/3 of the thickness of the wall but not less than 85 mm;

— the clear storey height does not exceed 3,0 m;

— the minimum plan dimension is at least 1/3 of the height;

— the characteristic values of the variable actions on the floors and the roof do not exceed 5,0 kN/m²;

— the maximum clear span of any floor is 6,0 m;

— the maximum clear span of the roof is 6,0 m, except in the case of light weight roof construction where the span does not exceed 12,0 m;

— the slenderness ratio, h_e/t_{ef} , of internal and external walls is not greater than 21;

where:

h_e is the effective height of the wall in accordance with 4.2.2.4;

t_{ef} is the effective thickness determined in accordance with 4.2.2.3.

A.2 Design vertical load resistance of the wall

ПОВЗДОВЖНЬОГО ЗУСИЛЛЯ

(1) Міцність розрахункового перерізу стіни при дії вертикального повздовжнього зусилля N_{Rd} визначають за формулою:

(1) The design vertical load resistance N_{Rd} is given by:

$$N_{Rd} = c_A f_d A \tag{A.1}$$

де

$c_A=0,50$, якщо $h_{ef}/t_{ef} \leq 18$;
 $=0,36$, якщо $h_{ef}/t_{ef} > 18$ and ≤ 21 ;

f_d — розрахунковий опір на стиск кам'яної кладки;

A — площа поперечного перерізу несучої стіни, за винятком отворів.

where:

$c_A = 0,50$ if $h_{ef}/t_{ef} \leq 18$
 $= 0,36$ if $h_{ef}/t_{ef} > 18$ and ≤ 21 ;

f_d is the design compressive strength of the masonry;

A is the loaded horizontal gross cross-sectional area of the wall, excluding any openings.

A.3 Стіни жорсткості без перевірки опору вітровому навантаженню

A.3 Shear walls without verification of wind load resistance

(1) Стіни жорсткості допустимо проектувати без перевірки опору вітровому навантаженню, якщо їх розташування є достатнім для забезпечення стійкості будівлі при дії горизонтальних сил в двох перпендикулярних напрямках.

(1) Shear walls may be designed without verification of the wind load resistance, if the arrangement of shear walls is sufficient to stiffen the building against horizontal forces in two perpendicular directions.

(2) Розташування стін жорсткості можна розглядати як достатнє, якщо:

(2) The arrangement of shear walls may be presumed to be sufficient if:

— характеристичне вітрове навантаження не перевищує $1,3 \text{ kN/m}^2$;

— the characteristic wind load does not exceed $1,3 \text{ kN/m}^2$;

— дві стіни або більш розташовані в двох перпендикулярних напрямках;

— there are two walls or more in both perpendicular directions;

— стіни жорсткості є несучими і міцність стін жорсткості при дії розрахункових навантажень, за винятком зусиль від вітрового навантаження, перевіряють відповідно до 4.2, приймаючи як розрахунковий опір кладки на стиск $0,8 f_k$;

— the shear walls are load bearing and the load resistance of the shear walls excluding wind loading is verified in accordance with 4.2 assuming a reduced compressive strength of masonry of $0,8 f_k$;

— розташування стін жорсткості в горизонтальній проекції (на плані) майже симетрично в обох напрямках (рисунок А.2) або, щонайменше, в одному напрямку, якщо відношення l_{bx}/l_{by} не перевищує 3;

— the layout of the shear walls is approximately symmetrical in plan in both directions (see Figure A.2) or at least in one direction if the ratio l_{bx}/l_{by} is not greater than 3;

— у горизонтальній проекції (на плані) осі стін жорсткості не зходяться в одній точці;

— in the plan the centre lines of the shear walls do not meet in one point;

— сума площин стін жорсткості в кожному з перпендикулярних напрямків, враховуючи лише ділянки стін постійного перерізу довжиною більше $0,2 h_{tot}$, за винятком пілястр і полиць таврового перерізу ділянок стін, задовольняє наступним відношенням:

— the sum of the web areas of shear walls in each perpendicular direction, considering only webs with a length of more than $0,2 h_{tot}$ and excluding flanges, satisfies the following relationship:

(A.2)

$$\sum tl_{sx}^2 \geq c_s l_{dy} h_{tot}^2 \text{ та } \sum tl_{sy}^2 \geq c_s l_{dx} h_{tot}^2$$

де

l_{bx}, l_{by} - відстані (довжина і ширина) в горизонтальній проекції (на плані) даної будівлі або його ділянки, де $l_{bx} \geq l_{by}$;

l_{sx}, l_{sy} — довжина стін жорсткості (рисунки А.1 і рисунок А.2);

h_{tot} — висота будівлі;

$c_s = c_t c_i w_{Ek}$;

c_t — постійний коефіцієнт, залежний від α , що отримується з таблиці А.1, м²/кН;

$c_i = 1,0$ для прямокутних стін жорсткості;

$= 0,67$ для стін жорсткості двотаврової форми перерізу з площею полиці більш $0,4 t l$ (рисунки А.1);

α — середнє значення відношення $N_{Ed}/A f_d$ для даних стін жорсткості;

N_{Ed} — розрахункове значення зусилля від вертикального навантаження в стіні жорсткості;

A — площа поперечного перерізу стіни;

f_d — розрахунковий опір стиску кам'яної кладки;

w_{Ek} — характеристичне вітрове навантаження, кН/м²

where:

l_{bx}, l_{by} are the plan dimensions of the building considered where $l_{bx} \geq l_{by}$;

l_{sx}, l_{sy} are the shear wall lengths (see Figure A.1 and Figure A.2);

h_{tot} is the height of the building;

$c_s = c_t c_i w_{Ek}$;

c_t is a constant depending on α , obtained from Table A.1, in м²/кН;

$c_i = 1,0$ for rectangular shear walls

$= 0,67$ for I-profiled shear walls with flange areas greater than $0,4 t l$ (see Figure A1);

α is the average of the ratio $N_{Ed}/A f_d$ of the shear walls being considered;

N_{Ed} is the design value of the vertical load in a shear wall;

A is the cross-sectional area of a shear wall;

f_d is the design compressive strength of the masonry;

w_{Ek} is the characteristic wind load, in кН/м².

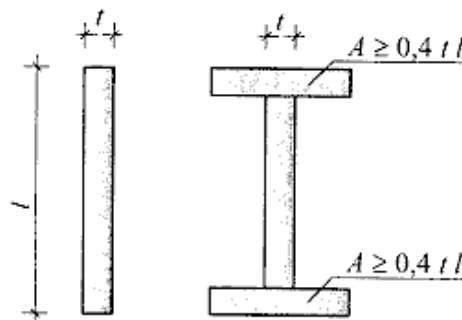


Рисунок А.1 — Горизонтальна проекція стін жорсткості і вимога до двотаврової форми перерізу

Figure A.1 — Plan of shear walls and requirement for I-shapes

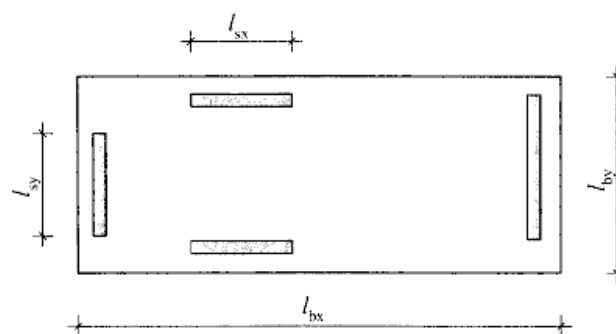


Рисунок А.2 — Розташування стін жорсткості на плані

Figure A.2 — Layout of shear walls

Таблиця А.1 — Значення c_t , м²/кН

Table A.1 — Values of c_t , м²/кН

α	f_k , Н/мм ² N/mm ²			
0,2	0,0192	0,0095	0,0064	0,0048
0,3	0,0128	0,0064	0,0042	0,0032
0,4	0,0095	0,0048	0,0032	0,0024
0,5	0,0075	0,0038	0,0025	0,0019
0,6	0,0095	0,0048	0,0032	0,0024
0,7	0,0128	0,0064	0,0042	0,0032

ПРИМІТКА. Допускається лінійна інтерполяція.
NOTE: Linear interpolation is permitted.

ДОДАТОК В
(довідковий)

Спрощений метод розрахунку при проектуванні внутрішніх стін при відсутності вертикальних навантажень, окрім навантажень від власної ваги стін в межах висоти поверху, з обмеженим горизонтальним (боковим) навантаженням

(1) Використання правил, приведених в цьому додатку, залежить від наступних вимог дотримання розмірів і вимог до будівництва:

- висота стіни **в світу** (h) не перевищує 6,0 м;
- довжина стіни (l) між елементами конструкції, що забезпечує затискання та перешкоджає горизонтальному переміщенню, не перевищує 12,0 м;
- товщина стіни, без урахування штукатурки, складає не менше 50 мм;
- елементи кладки (камені і блоки), що використані для будівництва стін, можуть бути будь-якого типу по EN 1996-1-1:2005, груп 1, 2, 3 і 4.

ПРИМІТКА. Затискання, що перешкоджає горизонтальному переміщенню на рівні низу верхнього перекриття або по бокових вертикальних гранях або на рівні низу верхнього перекриття і по бокових вертикальних гранях стіни, повинні запобігати деформаціям сполучних елементів конструкції (анкерів), залежні від часу (наприклад, внаслідок деформації повзучості залізобетонних конструкцій перекриття і бетонних елементів підлоги), і їх проектують з урахуванням цих деформацій.

(2) Правила, наведені в даному пункті, застосовують лише у разі, коли:

- стіна розташована всередині будівлі;
- на зовнішній фасад будівлі не виходять двері великих розмірів або аналогічні отвори;
- горизонтальне (бокове) навантаження на стіну обмежене навантаженням від людей і невеликих меблів в кімнатах з невеликими групами людей (наприклад, кімнатах і коридорах багатоквартирних житлових будівель, офісів, готелів і т. д.);
- стіна не сприймає постійні або змінні дії (в т.ч. вітрове навантаження), окрім навантаження від власної ваги;
- стіну не використовують як опору для таких важких предметів як меблі, санітарно-

ANNEX B
(Normative)

Simplified calculation method for the design of internal walls not subject to vertical loads and with limited lateral load

(1) Use of the rules given in this annex is dependent on the following dimensional and constructional requirements being adhered to:

- the clear height (h) of the wall does not exceed 6,0 m;
- the clear length (l) of the wall between structural members that give lateral restraint does not exceed 12,0 m;
- the thickness of the wall, excluding any plaster, is not less than 50 mm;
- the masonry units used for the wall construction may be any of the types referred to in EN1996-1-1:2005 under Groups 1, 2, 3 and 4.

NOTE: Lateral restraints at the top, or sides, or top and sides, of a wall may need to cope with time dependent movements of the connecting structural parts (e.g. deflection due to creep of a concrete floor) and should be designed accordingly.

(2) The rules given in this clause apply only in circumstances where:

- the wall is situated inside a building;
- the external facade of the building is not pierced by a large door, or similar openings;
- the lateral loading on the wall is limited to loads from people and small furniture in rooms with small crowds of people (e.g. rooms and corridors in apartments, offices, hotels etc.);
- the wall is not subjected to any permanent or exceptional variable actions (including wind loading), other than that due to its self weight;
- the wall is not used as a support for heavy objects such as furniture, sanitary or heating equipment;

технічне або нагрівальне устаткування;

— на стійкість стіни не впливає деформація інших частин будівлі (наприклад, прогини перекриттів) або дії з середини будівлі;

— врахований вплив наявності дверних або інших отворів в стіні (методи проектування стін з отворами (4));

— врахований вплив наявності жолобів в стіні.

(3) Мінімальну товщину і граничні розміри стіни визначають за рисунком В.1, на якому приведені наступні умови бокового затиснення стіни:

— тип а: стіни, затиснені з чотирьох сторін;

— тип b: стіни, затиснені за всіма сторонами, за винятком однієї вертикальної сторони;

— тип c: стіни, затиснені за всіма сторонами, за винятком верхнього краю;

— тип d: стіни, затиснені лише у верхнього і нижнього краю.

(4) Мінімальну товщину і граничні розміри стін з отворами також визначають за рисунком В.1 за умови, що тип стіни отриманий на підставі Рисунка В.2.

Вплив отворів в стіні можна не враховувати за наступних умов:

— якщо сукупна площа отворів не перевищує 2,5 % від площі стіни; та

— якщо максимальна площа будь-якого окремого отвору не перевищує 0,1 м², і довжина або ширина отвору не перевищує 0,5 м.

(5) Тип стіни з отвором слід розглядати як тип b для стін, в якому l більше l_1 і l_2 (рисунок В.2).

(6) Для типа c стін з отвором цей додаток не застосовують.

(7) Для типа d стін з отворами цей додаток застосовують для лівої, середньої і правої частини стіни, якщо $l_3 \geq 2/3 l$ і $l_3 \geq 2/3 h$ (рисунок В.3).

— the stability of the wall is not adversely affected by the deformation of other parts of the building (e.g. by deflection of floors) or by operations within the building;

— the effect of any door or other openings formed in the wall is taken into account (see (4) for methods of designing walls with openings);

— the effect of any chases in the wall is taken into account.

(3) The minimum thickness and limiting dimensions of the wall may be determined from Figure B.1 which provides for the following conditions of lateral restraint to the wall:

— type a: walls restrained along 4 edges;

— type b: walls restrained along all edges, except for 1 vertical edge;

— type c: walls restrained along all edges, except at the top edge;

— type d: walls restrained along the top and bottom edges only.

(4) For walls with openings the minimum thickness and limiting dimensions may also be determined from Figure B.1 provided that the type of wall is derived from the basis illustrated in Figure B.2.

The effect of openings in the wall may be ignored in the following circumstances:

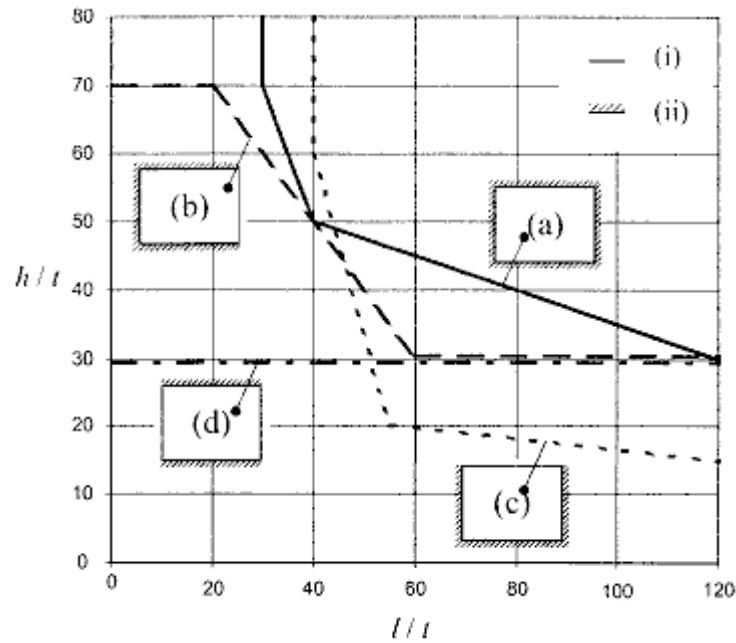
— where the aggregated area of the openings is not greater than 2,5 % of the area of the wall; and

— where the maximum area of any individual opening is not greater than 0,1 m² and the length or width of an opening is not greater than 0,5 m.

(5) Type a wall with an opening should be considered as a type b wall in which l is the greater of l_1 and l_2 , see Figure B.2.

(6) For a type c wall with an opening this annex is not applicable.

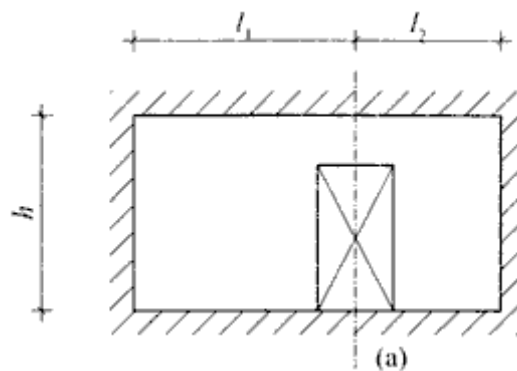
(7) For a type d wall with openings this annex is applicable for the left, middle and the right part of the wall if $l_3 \geq 2/3 l$ and $l_3 \geq 2/3 h$, see Figure B.3.)



- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| (i) вільний кінець; | (i) Free end |
| (ii) затиснений кінець | (ii) Restrained |
| (a) тип а стіни; (b) тип b стіни; | (a) Type a wall (b) Type b wall |
| (c) тип c стіни; (d) тип d стіни | (c) Type c wall (d) Type d wall |

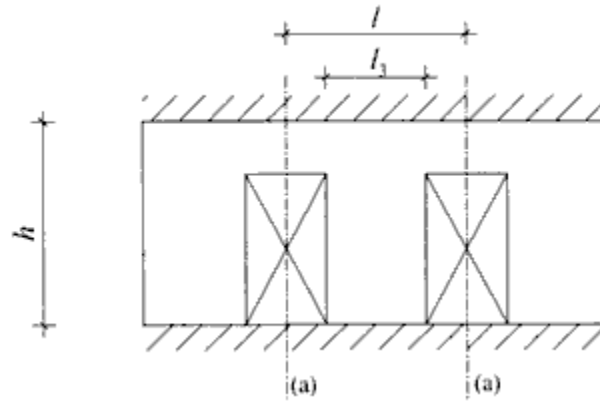
Рисунок В.1 — Граничне відношення розмірів внутрішніх стін до товщини за відсутності вертикального навантаження з обмеженим горизонтальним (боковим) навантаженням

Figure B.1 — Limitation of size thickness ratio of internal walls not subject to vertical load but with limited lateral load



(a) осьова лінія отвору
Рисунок В.2 — Тип стіни з отвором

(a) Centre line of opening
Figure B.2 — Type a wall with an opening



(a) осьова лінія отвору

(a) Centre line of opening

Рисунок В.3 — Тип d стіни з отворами

Figure B.3 — Type d wall with openings

ДОДАТОК С
(довідковий)

Спрощений метод розрахунку при проектуванні стін при дії рівномірного горизонтального (бокового) розрахункового навантаження и відсутності вертикальних навантажень

(1) Правила, приведені в даному пункті, застосовують лише в разі відповідності розмірів стіни вимогам Додатка В

(2) Мінімальну товщину, по відношенню до довжини і висоти, для стін типів а, b і з, як встановлено в Додатку В, (3), визначають по рисунках С.1 – С.9 де:

t — товщина стіни;

l — довжина стіни;

h — висота стіни;

f_{xd1} — розрахунковий опір на розтяг при вигині кам'яної кладки в площині, паралельній горизонтальному шву (по неперев'язаному перетину);

f_{xd2} — розрахунковий опір на розтяг при вигині кам'яної кладки в площині, перпендикулярній горизонтальним швам (по перев'язаному перетину);

p_{Ed} — розрахункове значення горизонтального навантаження на стіну відповідно до EN 1991.

ANNEX C
(Informative)

Simplified calculation method for the design of walls subjected to uniform lateral design load and no vertical loads

(1) The rules given in this clause apply only in circumstances where the dimensions of the wall fulfil the requirements from Annex B.

(2) The minimum thickness, in relation to the length and the height, for walls type a, b and c as described in Annex B, (3), may be determined from Figure C.1 to figure C.9 where:

t is the thickness of the wall;

l is the length of the wall;

h is the height of the wall;

f_{xd1} is the design flexural strength of masonry, with the plane of failure parallel to the bed joints;

f_{xd2} is the design flexural strength of masonry, with the plane of failure perpendicular to the bed joints;

p_{Ed} is the design value of the lateral load on the wall according to EN 1991.

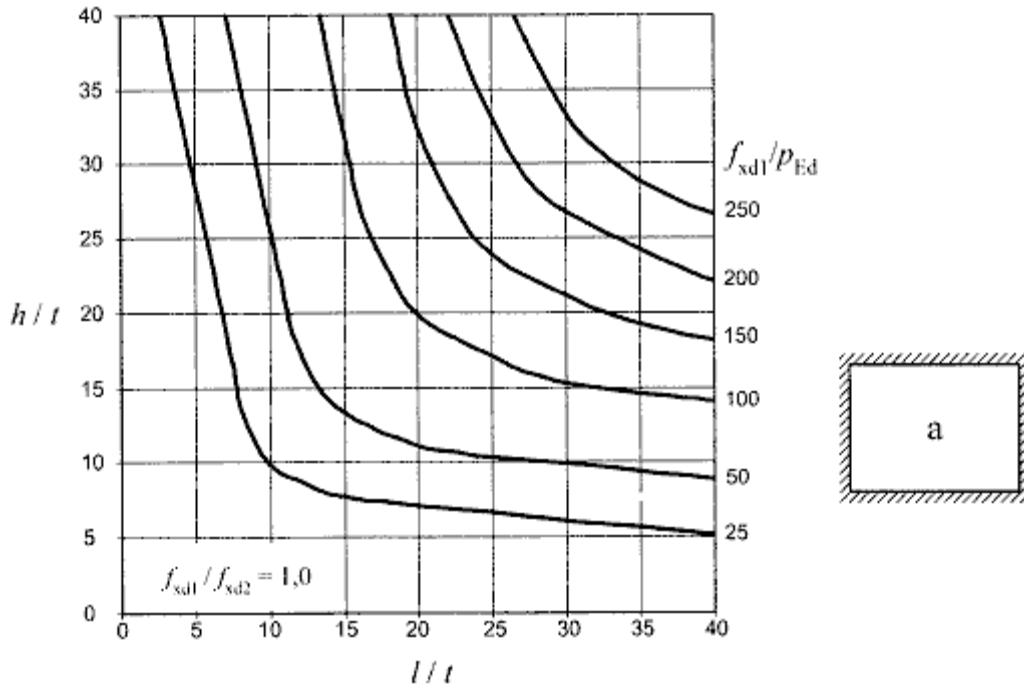


Рисунок С.1 — Гранична товщина і розмір ненесучих стін, з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Figure C.1 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading. Wall type a — $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

Тип стіни а - $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

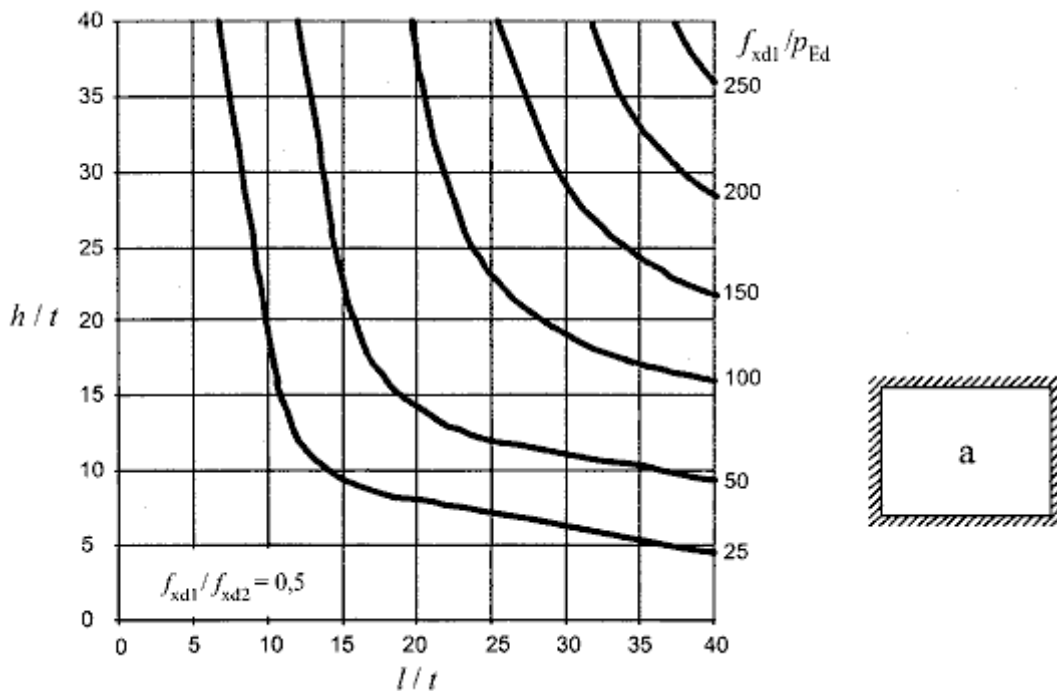


Рисунок С.2 — Гранична товщина і розмір ненесучих стін з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Figure C.2 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading. Wall type a — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

Тип стіни а — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

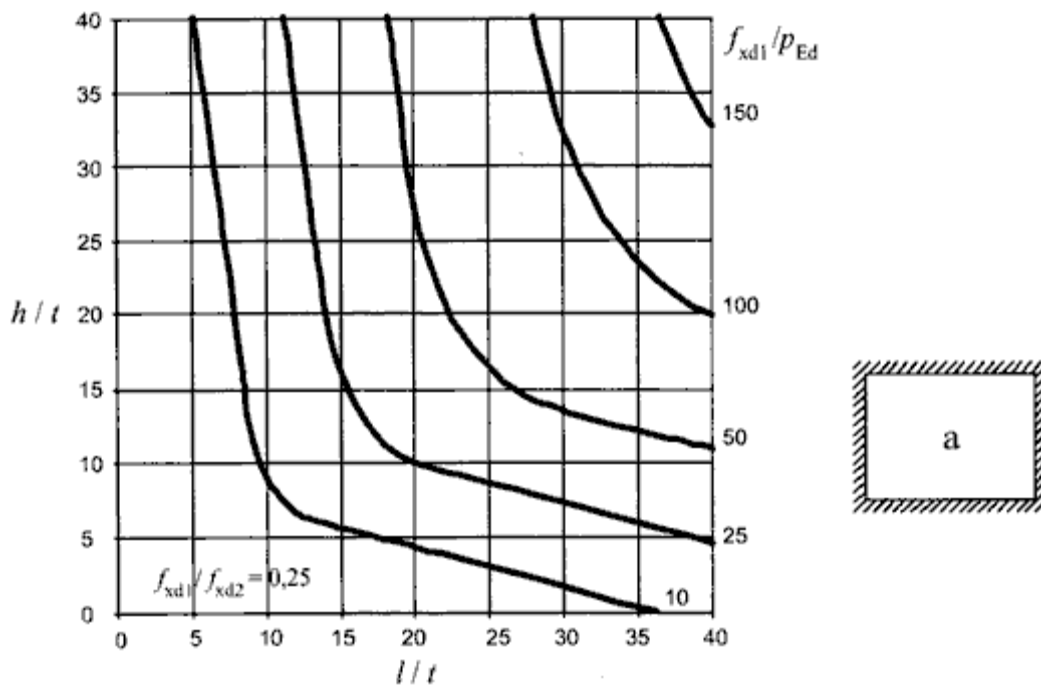


Рисунок С.3 — Гранична товщина і розмір несучих стін з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Figure C.3 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading.

Wall type a — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

Тип стіни а — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

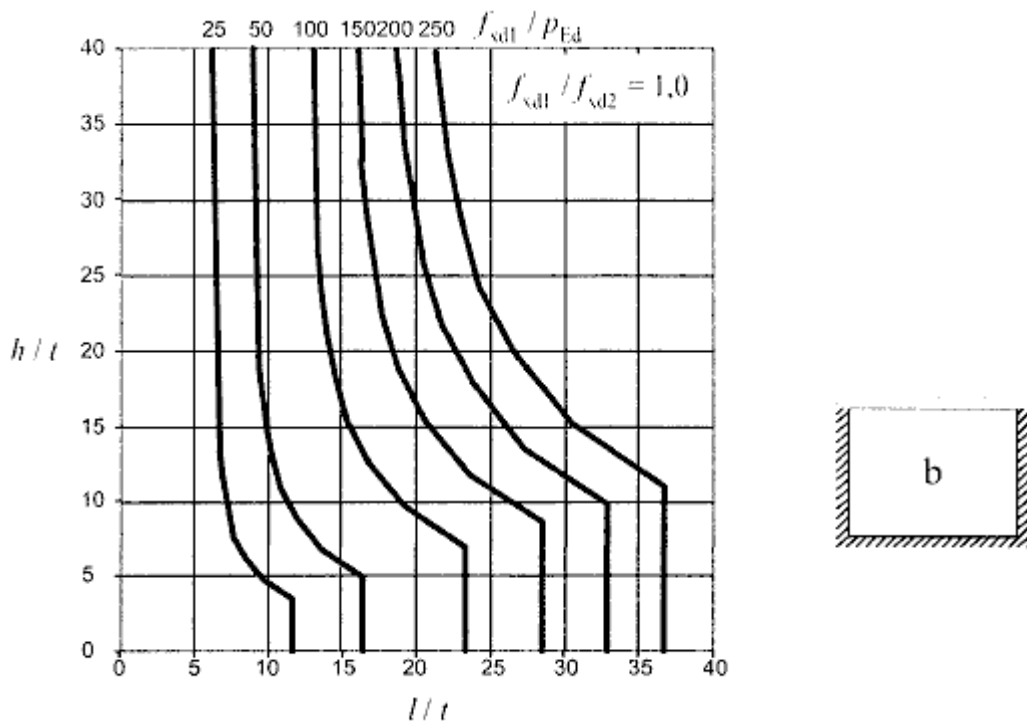


Рисунок С.4 — Гранична товщина і розмір несучих стін з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Figure C.4 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading.

Wall type b — $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

Тип стіни б — $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

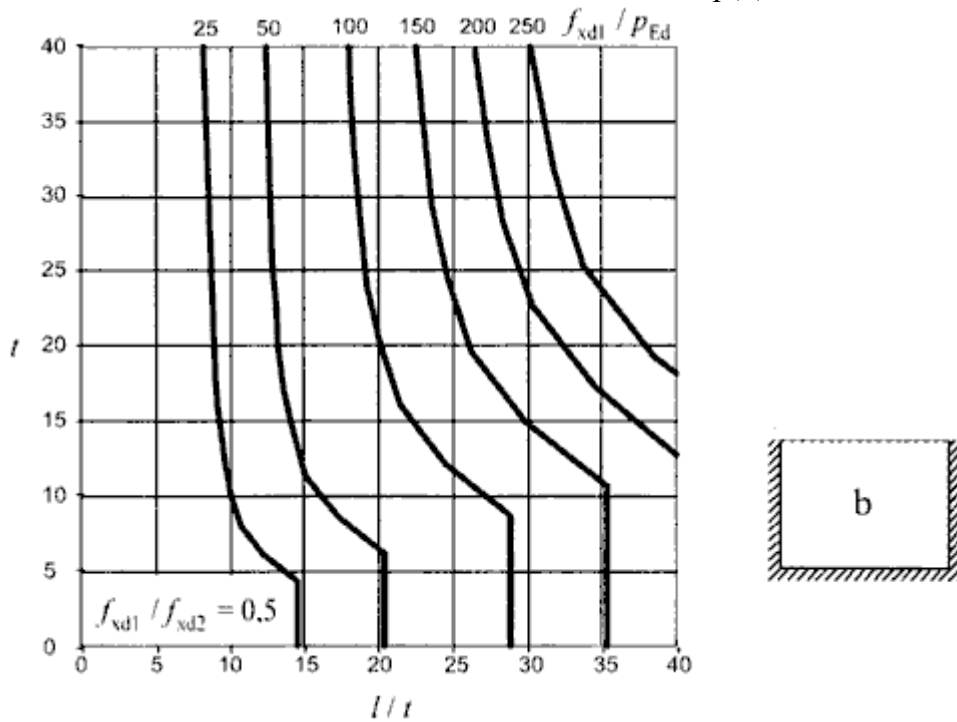


Рисунок С.5 — Гранична товщина і розмір не несучих стін з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Figure C.5 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading.

Тип b стіни — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

Wall type b — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

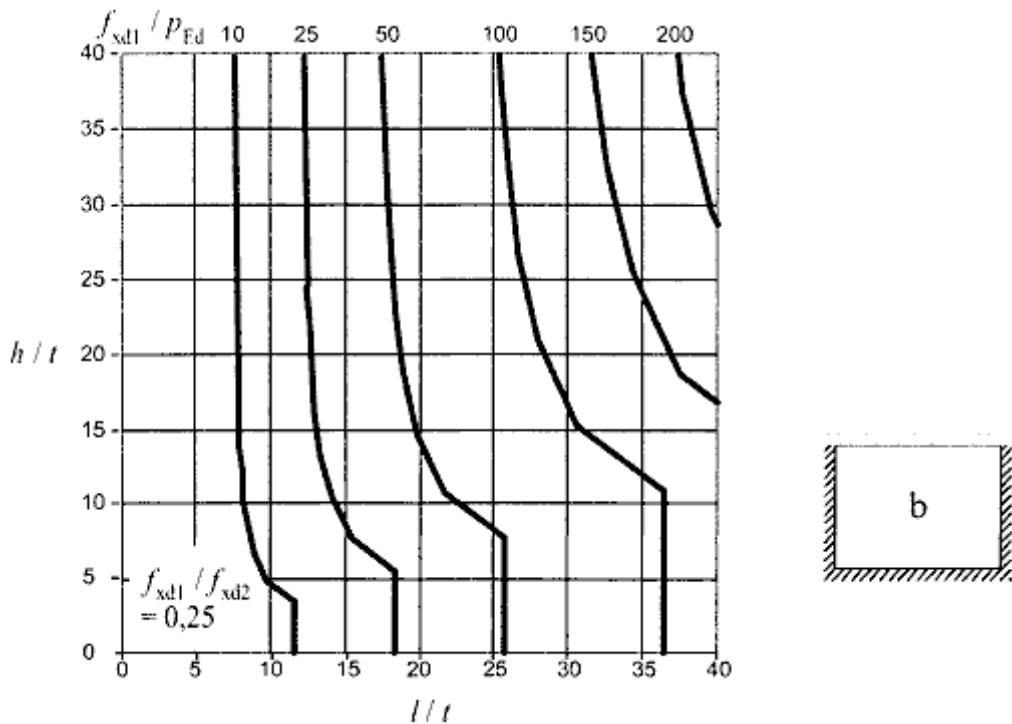


Рисунок С.6 — Гранична товщина і розмір не несучих стін з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Figure C.6 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading.

Тип стіни b — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

Wall type b — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

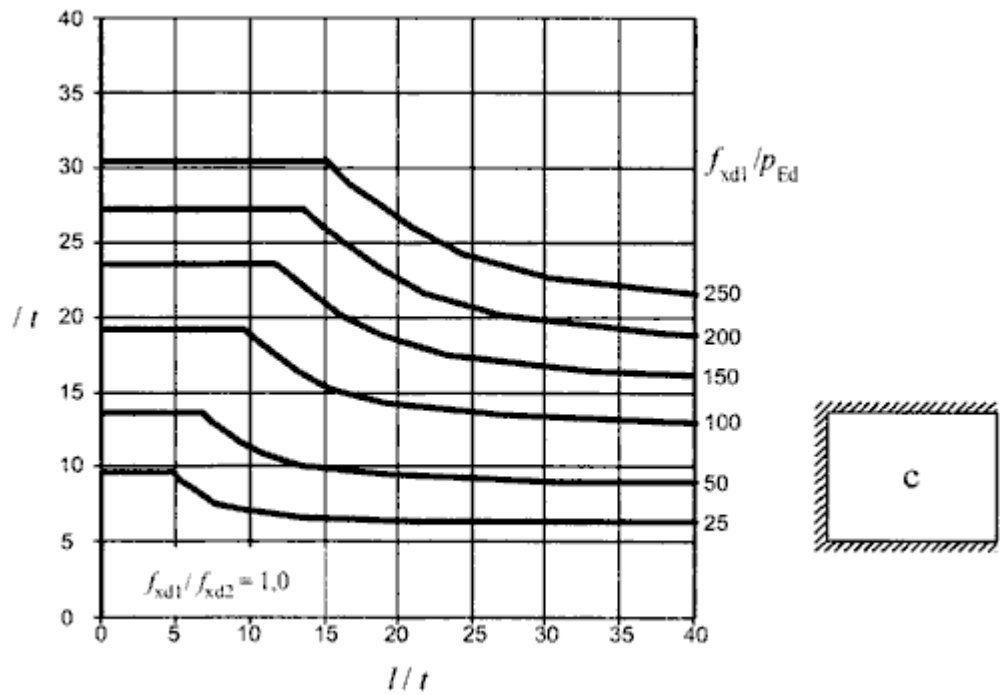


Рисунок С.7 — Гранична товщина і розмір не несучих стін з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Figure C.7 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading.

Wall type c — $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

Тип с стіни — $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

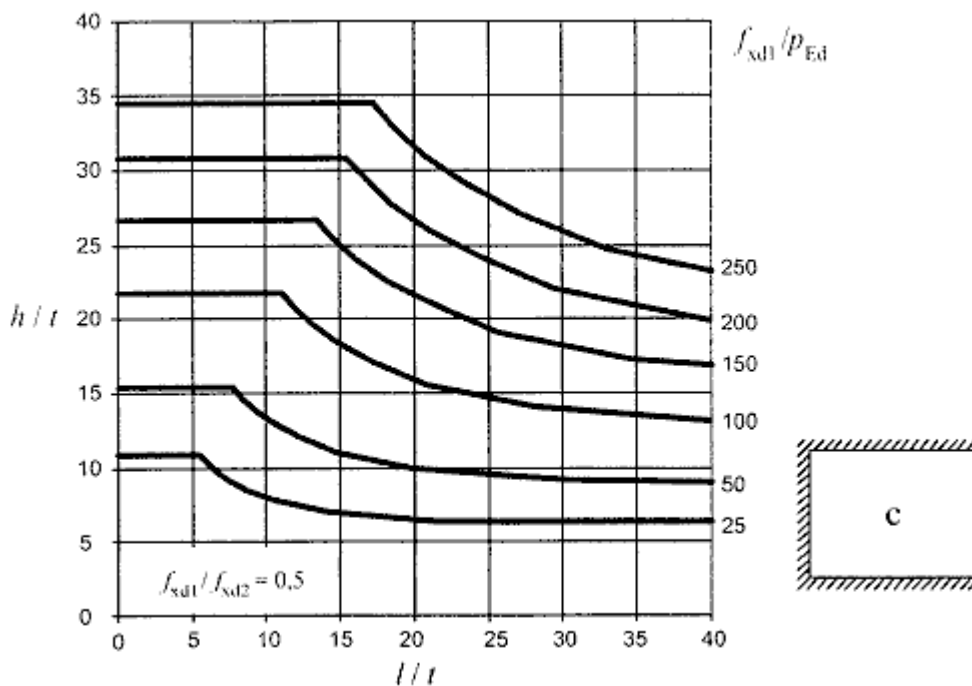


Рисунок С.8 — Гранична товщина і розмір не несучих стін з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Figure C.8 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading.

Wall type c — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

Тип с стіни $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

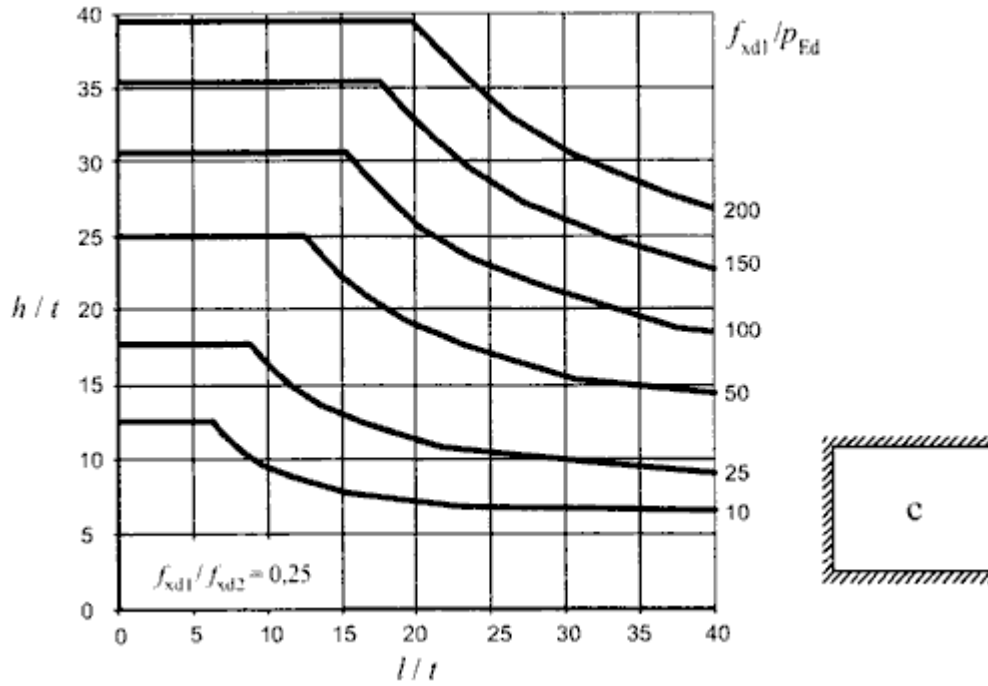


Рисунок С.9 — Гранична товщина і розмір несучих стін з горизонтальним (боковим) навантаженням.

Тип стіни c — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

Figure C.9 — Thickness and size limitation of non-bearing walls with lateral loading.

Wall type c — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

ДОДАТОК D
(обов'язковий)

**Спрощений метод визначення
характеристичного опору кладки**
**D.1 Характеристичний опір на стиск
кам'яної кладки**

(1) За характеристичний опір на стиск кам'яної кладки приймають $f_{k,s}$ — характеристичний опір на стиск кам'яної кладки, визначений за допомогою спрощеного методу.

ПРИМІТКА. Значення $f_{k,s}$, Н/мм², для використання приводяться в національному додатку. Рекомендовані наступні табличні значення по 3.6.1.2(ii) EN 1996-1-1:2005.

ANNEX D
(Normative)

Simplified method of determining the characteristic strength of masonry
D.1 Characteristic compressive strength

(1) The characteristic compressive strength of masonry may be taken as $f_{k,s}$, the characteristic compressive strength determined from a simplified method.

NOTE: Values of $f_{k,s}$ in N/mm² to be used in a country may be found in its National Annex. The following tabulated values are recommended; they are derived from clause 3.6.1.2(ii) of EN 1996-1-1:2005.

Цегла і керамічні камені групи 1

Clay Units Group 1

f_b , Н/мм ² N/mm ²	Розчин загального призначення General purpose mortar				Тонкий шов Thin joint	Легкий розчин Light weight mortar		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	0,6	0,7	0,7
4	1,9	2,4	2,7	2,7	2,4	1,0	1,3	1,5
6	2,5	3,1	3,8	4,1	3,4	1,4	1,7	2,1
8	3,1	3,8	4,7	5,4	4,4	1,7	2,1	2,6
10	3,6	4,5	5,5	6,8	5,3	2,0	2,4	3,0
12	4,1	5,1	6,2	7,7	6,2	2,2	2,8	3,4
16	5,0	6,2	7,6	9,4	7,9	2,8	3,4	4,2
20	5,9	7,3	8,9	11,0	9,6	3,2	4,0	4,9
25	6,9	8,5	10,4	12,9	11,6	3,8	4,6	5,7
30	7,8	9,6	11,9	14,6	13,5	4,3	5,3	6,5
50	11,2	13,8	17,0	20,9	20,9	6,1	7,5	9,3
75	14,9	18,3	22,5	27,7	20,9	8,1	10,0	12,3

Цегла і керамічні камені групи 2

Clay Units Group 2

f_b , Н/мм ² N/mm ²	Розчин загального призначення General purpose mortar				Тонкий шов Thin joint	Легкий розчин Light weight mortar		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	0,5	0,6	0,6
4	1,6	1,9	2,2	2,2	1,8	0,9	1,1	1,2
6	2,1	2,6	3,1	3,3	2,5	1,2	1,4	1,7
8	2,5	3,1	3,8	4,4	3,0	1,4	1,7	2,1
10	3,0	3,7	4,5	5,5	3,5	1,6	2,0	2,5
12	3,4	4,2	5,1	6,3	4,0	1,9	2,3	2,8
16	4,1	5,1	6,3	7,7	4,9	2,3	2,8	3,5
20	4,8	5,9	7,3	9,0	5,7	2,7	3,3	4,1
25	5,6	6,9	8,5	10,5	6,7	3,1	3,9	4,7
30	6,4	7,9	9,7	12,0	7,6	3,6	4,4	5,4
50	9,2	11,3	13,9	17,1	10,8	5,1	6,3	7,7
75	12,2	15,0	18,4	22,7	10,8	6,8	8,3	10,2

Цегла і керамічні камені груп 3 і 4

Clay Units Group 3 and 4

f_b , Н/мм ² N/mm ²	Розчин загального призначення General purpose mortar				Тонкий шов Thin joint		Легкий розчин Light weight mortar		
	M2,5	M5	M10	M20	Група 3	Група 4	M2,5	M5	M10
					Group 3	Group 4			
2	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,4	0,5	0,5
4	1,2	1,5	1,7	1,7	1,3	1,1	0,7	0,9	1,0
6	1,6	2,0	2,4	2,6	1,8	1,6	0,9	1,1	1,4
8	2,0	2,4	3,0	3,4	2,1	2,0	1,4	1,4	1,7
10	2,3	2,8	3,5	4,0	2,5	2,5	1,3	1,6	2,0
12	2,6	3,2	4,0	4,6	2,8	2,9	1,5	1,8	2,3
16	3,2	4,0	4,9	5,6	3,5	3,7	1,8	2,3	2,8
20	3,8	4,6	5,7	6,5	4,1	4,5	2,1	2,6	3,2
25	4,4	5,4	6,6	7,7	4,8	5,4	2,5	3,1	3,8
30	5,0	6,1	7,6	8,7	5,4	6,3	2,8	3,5	4,3
50	7,1	8,8	10,8	12,4	7,7	9,7	4,1	5,0	6,2
75	9,5	11,6	14,3	16,5	7,7	9,7	5,4	6,7	8,2

Силікатні, перлитобетонні і ніздрюваті бетонні елементи автоклавного твердження групи 1
Calcium silicate, aggregate concrete and autoclaved aerated concrete units Group 1

f_b , Н/мм ² N/mm ²	Розчин загального призначення General purpose mortar				Тонкий шов Thin joint	Легкий розчин Light weight mortar		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0	1,1	1,1
4	1,9	2,4	2,7	2,7	2,6	1,6	1,9	2,2
6	2,5	3,1	3,8	4,1	3,7	2,1	2,6	3,1
8	3,1	3,8	4,7	5,4	4,7	2,5	3,1	3,8
10	3,6	4,5	5,5	6,8	5,7	3,0	3,7	4,5
12	4,1	5,1	6,2	7,7	6,6	3,4	4,2	5,1
16	5,0	6,2	7,6	9,4	8,4	4,1	5,1	6,3
20	5,9	7,3	8,9	11,0	10,2	4,8	5,9	7,3
25	6,9	8,5	10,4	12,9	12,3	5,6	6,9	8,5
30	7,8	9,6	11,9	14,6	14,4	6,4	7,9	9,7
50	11,2	13,8	17,0	20,9	22,2	9,2	11,3	13,9

Силікатні і перлитобетонні елементи групи 2

Calcium silicate and aggregate concrete units Group 2

f_b , Н/мм ² N/mm ²	Розчин загального призначення General purpose mortar				Тонкий шов Thin joint	Легкий розчин (не для силікатних блоків) Light weight mortar		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0	1,1	1,1
4	1,6	1,9	2,2	2,2	2,1	1,6	1,9	2,2
6	2,1	2,6	3,1	3,3	3,0	2,1	2,6	3,1
8	2,5	3,1	3,8	4,4	3,8	2,5	3,1	3,8
10	3,0	3,7	4,5	5,5	4,6	3,0	3,7	4,5
12	3,4	4,2	5,1	6,3	5,4	3,4	4,2	5,1
16	4,1	5,1	6,3	7,7	6,9	4,1	5,1	6,3
20	4,8	5,9	7,3	9,0	8,3	4,8	5,9	7,3
25	5,6	6,9	8,5	10,5	10,0	5,6	6,9	8,5
30	6,4	7,9	9,7	12,0	11,7	6,4	7,9	9,7
50	9,2	11,3	13,9	17,1	18,1	9,2	11,3	13,8

Перлітобетонні елементи групи 3

Aggregate concrete units Group 3

f_b , Н/мм ² N/mm ²	Розчин загального призначення General purpose mortar				Тонкий шов Thin joint
	M2,5	M5	M10	M20	
2	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9
4	1,4	1,7	2,0	2,0	1,6
6	1,8	2,3	2,8	3,0	2,3
8	2,3	2,8	3,4	3,9	2,9
10	2,6	3,2	4,0	4,9	3,5
12	3,0	3,7	4,5	6,3	4,1
16	3,7	4,5	5,6	7,7	5,3
20	4,3	5,3	6,5	9,0	6,4
25	5,0	6,2	7,6	10,5	7,7
30	5,7	7,0	8,6	12,0	9,0
50	8,1	10,0	12,3	17,1	13,9

EN 998-2 не встановлює граничну товщину швів з тонкошарового розчину; значення, приведені в таблицях вище, базуються на граничній товщині горизонтальних швів від 0,5 до 3 мм, призначені для перевірки того, що тонкошаровий розчин має якості, що необхідні для досягнення заданих значень.

EN 998-2 gives no limit for the thickness of joints made of thin layer mortar; the values in the above tables are based on the limit on the thickness of bed joints of 0,5 m to 3 mm is to ensure that the thin layer mortar has the enhanced properties required to achieve the given values.

Товщина кладки має дорівнювати ширині або довжині елементу, щоб не було заповнених розчином швів, паралельних зовнішній поверхні стіни по всій довжині або частині довжини стіни.

The thickness of the masonry is equal to the width or length of the unit, so that there is no mortar joint parallel to the face of the wall through all or any part of the length of the wall.

Коефіцієнт варіації міцності елементів кладки (цегли, каменів, блоків) не повинен перевищувати 25 %.

The coefficient of variation of the strength of the masonry units is not more than 25 %.

Якщо дія паралельна напрямку горизонтальних швів, характеристичний опір кам'яної кладки на стиск можна також визначити з таблиць, використовуючи приведений опір на стиск елементу кладки (каменя або блоку) f_b , отриманий з випробувань, де напрям додаткового навантаження на випробування зразок аналогічно напрямку дії в кладці, при цьому коефіцієнт (коефіцієнт форми f_b) визначається, як встановлено в EN 772-1:2000 (Додаток А), не повинен перевищувати 1,0. Для елементів груп 2 і 3 значення f_k , що отримується з таблиць, помножують на 0,5.

Where action effects are parallel to the direction of the bed joints, the characteristic compressive strength may also be determined from the tables, using the normalised compressive strength of the masonry unit, f_b , obtained from tests where the direction of application of the load to the test specimen is the same as the direction of the action effect in the masonry, but with the factor, δ , as given in EN 772-1:2000, Annex A, not taken to be greater than 1,0. For Group 2 and 3 units, the value of f_k obtained from the tables should be multiplied by 0,5.

Для кладки, виготовленої на розчині загального призначення, в якій вертикальні порожнини перлітобетонних елементів групи 2 і групи 3 повністю заповнені бетоном, значення f_b отримують за допомогою розгляду елементів групи 1 міцністю на стиск, відповідній міцності на стиск елементів або бетону заповнення, при цьому вибирають менше значення.

Якщо вертикальні шви не заповнені, допустимо використовувати таблиці, при цьому відповідну увагу слід приділити зусиллям від горизонтальних навантажень, що діють на кладку.

Для кладки, виготовленої на розчині загального призначення, за наявності заповнених розчином швів, паралельних зовнішній поверхні стіни по всій довжині або частині довжини стіни, значень f_k можна отримати за допомогою множення значень, наведених в таблиці, на 0,8.

D.2 Характеристичний опір на розтяг при вигині кам'яної кладки

(1) За характеристичний опір на розтяг при вигині кладки приймають $f_{xk,1,s}$ і $f_{xk,2,s}$ характеристичний опір на розтяг при вигині, визначений за допомогою спрощеного методу.

ПРИМІТКА. Значення $f_{xk,1,s}$ і $f_{xk,2,s}$ для використання в країні приведені в національному додатку. Рекомендовані наступні табличні значення; вони визначаються по 3.6.3(2) EN 1996-1-1:2005.

For masonry made of general purpose mortar where Group 2 and Group 3 aggregate concrete units are used with the vertical cavities filled completely with concrete, the value of f_b should be obtained by considering the units to be Group 1 with a compressive strength corresponding to the compressive strength of the units or of the concrete infill, whichever is the lesser.

When the perpend joints are unfilled, the tables may be used, with due consideration being given to any horizontal actions that might be applied to, or be transmitted by, the masonry.

For masonry made with general purpose mortar where there is a mortar joint parallel to the face of the wall through all, or any part, of the length of the wall, the values of f_k can be obtained by multiplying the values given in the tables by 0,8.

D.2 Characteristic flexural strengths

(1) The characteristic flexural strengths of masonry may be taken as $f_{xk,1,s}$ and $f_{xk,2,s}$, the characteristic flexural strengths determined from a simplified method.

NOTE: Values of $f_{xk,1,s}$ and $f_{xk,2,s}$ to be used in a country may be found in its National Annex. The following values are recommended; they are derived from clause 3.6.3(2) of EN 1996-1-1:2005.

Елемент кладки Masonry unit	$f_{xk1,s}$ Н/мм ² N/mm ²			
	Розчин загального призначення General purpose mortar		Тонкошаровий розчин Thin layer mortar	Легкий розчин Light weight mortar
	<M5	≥M5		
Цегла і керамічні камені Clay	0,10	0,10	0,15	0,10
Силікатні блоки Calcium silicate	0,05	0,10	0,20	Не використовують not used
Перлітобетон Aggregate concrete	0,05	0,10	0,20	Не використовують not used
Ніздрюватий бетон автоклавного твердіння Autoclaved aerated concrete	0,05	0,10	0,15	0,10

Елемент кладки Masonry unit	$f_{xk2,s}$ Н/мм ² N/mm ²			
	Розчин загального призначення General purpose mortar		Тонкошаровий розчин Thin layer mortar	Легкий розчин Light weight mortar
	<M5	≥M5		
Цегла і керамічні камені Clay			0,15	0,10
Силікатні блоки Calcium silicate	0,20	0,40	0,30	Не використовують not used
Перлітобетон Aggregate concrete	0,20	0,40	0,30	Не використовують not used
Ніздрюватий бетон автоклавного твердіння Autoclaved aerated concrete	$\rho < 400$ кг/м ³	0,20	0,20	0,20
	$\rho \geq 400$ кг/м ³	0,20	0,40	0,30

(1) За умови, що тонкошаровий і легкий розчини марки не менше М5.

(1) Provided that thin layer mortar and light weight mortars are M5, or stronger;

(2) Для кладки, виготовленої з ніздрюватих бетонних елементів автоклавного твердіння, укладених на тонкошаровий розчин, значення f_{xk1} і f_{xk2} можна визначити з таблиць даної примітки або по наступних формулах:

(2) For masonry made with autoclaved aerated concrete units laid in thin layer mortar, f_{xk1} and f_{xk2} values may be taken from the tables in this note or from the following equations:

$f_{xk1,s} = 0,035f_b$ — із заповненими і незаповненими вертикальними швами;

$f_{xk1,s} = 0,035 f_b$, with filled and unfilled perpendicular joints;

$f_{xk2,s} = 0,035f_b$ — із заповненими вертикальними швами і $0,025f_b$, з незаповненими вертикальними швами.

$f_{xk2,s} = 0,035 f_b$, with filled perpendicular joints or $0,025 f_b$, with unfilled perpendicular joints.

D.3 Початковий характеристичний опір зрізу (зрушенню) кам'яної кладки

D.3 Characteristic initial shear strength

(1) За початковий характеристичний опір зрізу (зрушенню) кам'яної кладки приймають $f_{vko,s}$ — початковий характеристичний опір зрізу (зрушенню) кам'яної кладки, визначений за допомогою спрощеного методу.

(1) The characteristic initial shear strength of masonry may be taken as $f_{vko,s}$, the characteristic initial shear strength determined with a simplified method.

ПРИМІТКА. Значення $f_{vko,s}$ для використання в країні приведені в національному додатку. Рекомендовані наступні значення за умови, що розчини загального призначення, виготовлені відповідно до EN 1996-2, не містять домішок або вони визначаються по таблиці 3.4 EN 1996-1-1:2005.

NOTE: Values of $f_{vko,s}$ to be used in a country may be found in its National Annex. The following values are recommended, provided that general purpose mortars made in accordance with EN 1996-2 do not contain admixtures or additives; they are derived from Table 3.4 of EN 1996-1-1:2005.

Елемент кладки Masonry unit	$f_{vko,s}$, Н/мм ² N/mm ²			
	Розчин загального призначення заданого класу міцності General purpose mortar of Strength Class given		Тонкошаровий розчин Thin layer mortar	Легкий розчин Light weight mortar
Цегла і керамічні камені Clay	M1 – M2	0,10	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,20		
	M10 – M20	0,30		
Силікатні блоки Calcium silicate	M1 – M2	0,10	0,40	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M10 – M20	0,20		
Перлітобетон та ніздрюватий бетон автоклавного твердіння Aggregate concrete Autoclaved aerated concrete	M1 – M2	0,10	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M10 – M20	0,20		

ДОДАТОК НА
(довідковий)

**Перелік національних стандартів України (ДСТУ),
ідентичних МС, посилання на які є в EN 1996-3:2006 разом із технічною
поправкою EN 1996-3:2006/AC:2009**

Позначення та назва європейського стандарту	Ступінь відповідності	Позначення та назва національного стандарту України (ДСТУ)
EN 1990:2002 Basis of structural design.	IDT	ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 Система надійності та безпеки у будівництві. Настанова. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT)
EN 1996-1-1:2005 Eurocode 6: Design of masonry structures. Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry.	IDT	ДСТУ-Н Б EN 1996-1-1:2010 Єврокод 6. Проектування кам'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила для армованих та неармованих кам'яних конструкцій (EN 1996-1-1:2005, IDT)

EUROPEAN STANDARD

EN 1996-3:2006/AC

NORME EUROPÉENNE

October 2009

EUROPÄISCHE NORM

Octobre 2009

Oktober 2009

ICS 91.010.30; 91.080.30

English version
Version Française
Deutsche Fassung

Eurocode 6 - Design of masonry structures - Part 3: Simplified calculation
methods for unreinforced masonry structures

Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en
maçonnerie - Partie 3: Méthodes de calcul
simplifiées pour les ouvrages en
maçonnerie non armée

Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion
von Mauerwerksbauten - Teil 3:
Vereinfachte Berechnungsmethoden für
unbewehrte Mauerwerksbauten

This corrigendum becomes effective on 7 October 2009 for incorporation in the three official
language versions of the EN.

Ce corrigendum prendra effet le 7 octobre 2009 pour incorporation dans les trois versions
linguistiques officielles de la EN.

Die Berichtigung tritt am 7. Oktober 2009 zur Einarbeitung in die drei offiziellen Sprachfassungen der
EN in Kraft.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2009 CEN

All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux
membres nationaux du CEN.

Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern
von CEN vorbehalten.

Ref. No.: EN 1996-3:2006/AC:2009 D/E/F

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ СТАНДАРТ

EN 1996-3:2006/AC

Жовтень 2009

ICS 91.010.30; 91.080.30

Англійська версія

Єврокод 6 – Проектування кам'яних конструкцій – Частина 3: Спрощений метод
розрахунку неармованих кам'яних конструкцій

Дані коментарі були затвержені 7 жовтня 2009 року на трьох офіційних мовах EN.

МІЖНАРОДНИЙ КОМІТЕТ ІЗ СТАНДАРТИЗАЦІЇ

Центр управління: Авеню Марнікс, 17, В-1000 Брюссель

2009 CEN Усі права на використання даного документу в будь-якій формі та будь-яким чином зберігаються за державами-членами CEN.

1) Зміни в пункті 4.2.1.2

В Параграфі ” (2)P” в ”Примітці” замінити “k” на “k_G” в двох місцях.

2) Зміна до D.1

В параграфі ” (1) ” в “Примітці” в Таблиці щодо ”Групи 3 агрегатних бетонних блоків” в колонці, що має назву ”M20”, в рядках “10”... “75” [Н/мм²] замінити величини:

4,0
4,6
5,6
6,5
7,7
8,7
12,4
16,5

на величини:

4,3
4,9
6,0
7,0
8,2
9,3
13,3
17,7

В параграфі “(1)”, в “Примітці”, в таблиці щодо “Групи 3 автоклавних бетонних блоків”, в колонці, що має назву “M20”, рядки “10” ... “50” [Н/мм²], замінити величини:

4,9
6,3
7,7
9,0
10,5
12,0
17,1

1) Modification to 4.2.1.2

Paragraph “(2)P”, “NOTE”, replace “k” with “k_G” in two places.

2) Modifications to D.1

Paragraph “(1)”, “NOTE”, Table for “Clay Units Group 3 and 4”, column entitled “M20”, rows from “10” to “75” [N/mm²], replace these values:

4,0
4,6
5,6
6,5
7,7
8,7
12,4
16,5

with the following ones:

4,3
4,9
6,0
7,0
8,2
9,3
13,3
17,7

Paragraph “(1)”, “NOTE”, Table for “Aggregate concrete units Group 3”, column entitled “M20”, rows from “10” to “50” [N/mm²], replace these values:

4,9
6,3
7,7
9,0
10,5
12,0
17,1

with the following ones:

на величини

“

4,9
5,6
6,8
8,0
9,4
10,6
15,2

“.

“

4,9
5,6
6,8
8,0
9,4
10,6
15,2

“.

Ключові слова: цегла, камені керамічні, силікатні блоки, ніздрюватий бетон, розчин, міцність, розрахунковий опір стиску, характеристична міцність кладки, розрахункові схеми, неармовані конструкції, зсув, розтяг, стіна жорсткості, отвори в стінах, коефіцієнт варіації міцності.

Перший заступник директора
ДП НДІБК з наукової роботи

Ю.Немчинов

Науковий керівник,
завідувач відділу огорожувальних
конструкцій будівель та споруд

В.Крітов

Відповідальний виконавець,
науковий співробітник

В.Сергійчук