

**РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ
ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОЦІНКИ ЕНЕРГЕТИЧНИХ
ХАРАКТЕРИСТИК БУДІВЕЛЬ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ЯКОСТІ
ПОВІТРЯ, ТЕПЛОВОГО КОМФОРТУ, ОСВІТЛЕННЯ ТА АКУСТИКИ
(EN 15251:2007, IDT)**

ДСТУ Б EN 15251:2011

Київ

Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України

2012

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ
ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОЦІНКИ
ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БУДІВЕЛЬ
ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ЯКОСТІ ПОВІТРЯ, ТЕПЛОВОГО
КОМФОРТУ, ОСВІТЛЕННЯ ТА АКУСТИКИ
(EN 15251:2007, IDT)**

ДСТУ Б EN 15251:2011

Київ
Мінрегіон України
2012

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій" (ДП НДІБК)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **Г. Фаренюк**, д-р техн. наук (науковий керівник); **Ю. Слюсаренко**, канд. техн. наук; **В. Тарасюк**, канд. техн. наук;

Є. Колесник; Є. Фаренюк

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: накази Мінрегіону України від 30.12.2011 р. № 458 та від 12.06.2012 р. № 300, чинний з 2013-01-01

3 Національний стандарт відповідає EN 15251:2007 Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics (Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики)

Ступінь відповідності - ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

Цей стандарт видано з дозволу CEN

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Офіційний видавець нормативних документів
у галузі будівництва і промисловості будівельних матеріалів

Мінрегіону України

Державне підприємство "Укрархбудінформ"

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожним перекладом EN 15251:2007 Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics (Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики). Підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 156 "Ventilation for buildings" (Вентиляція будівель), секретаріатом якого керує BSI (Британський інститут стандартів).

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діє ліва колонка тексту ДСТУ Б EN 15251:2011 (EN 15251:2007, IDT), викладена українською мовою.

Згідно з ДБН А.1.1-1-2009 "Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення" цей стандарт відноситься до комплексу нормативних документів у галузі будівництва А.2.2 "Проектування".

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, - ТК 302 "Енергоефективність будівель і споруд".

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова "цей міжнародний стандарт" замінено на "цей стандарт";
- структурні елементи стандарту - "Обкладинка", "Передмова", "Національний вступ", "Визначення понять" та "Бібліографічні дані" - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
 - до розділу 2, підрозділу 3.8, розділу 5, пунктів 6.5.1, 9.2.4, додатка А, "Бібліографії" долучено "Національні пояснення", виділені в тексті рамкою;
 - з "Передмови до EN 15251:2007" у цей "Національний вступ" взяте те, що безпосередньо стосується цього стандарту;
 - національний довідковий додаток наведено як настанову для користувачів.

Перелік національних стандартів України (ДСТУ), ідентичних МС, посилання на які є в EN, наведено в додатку НА.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ЯКОСТІ ПОВІТРЯ, ТЕПЛОВОГО КОМФОРТУ, ОСВІТЛЕННЯ ТА АКУСТИКИ

РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К КАЧЕСТВУ ВОЗДУХА, ТЕПЛОВОМУ КОМФОРТУ, ОСВЕЩЕНИЮ И АКУСТИКЕ

INDOOR ENVIRONMENTAL INPUT PARAMETERS FOR DESIGN AND ASSESSMENT OF ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS ADDRESSING INDOOR AIR QUALITY, THERMAL ENVIRONMENT, LIGHTING AND ACOUSTICS

Чинний від 2013-01-01

ВСТУП

Енергоспоживання будівель значно залежить від критеріїв мікроклімату приміщень (температура, вентиляція і освітлення) та будівель (включаючи системи), що використовуються при проектуванні та експлуатації. Мікроклімат приміщення також має вплив на здоров'я, продуктивність та комфорт людей, що перебувають у приміщенні. Нещодавні дослідження показали, що вартість впливу незадовільного мікроклімату приміщення на працівників, власника будівлі та суспільство в цілому часто значно перевищує вартість енергії, що використана цим же будинком. Також було показано, що висока якість мікроклімату приміщення може підвищити продуктивність та здатність до навчання та зменшити кількість прогулів. До того ж, за відсутності комфорту люди схильні до вжиття заходів щодо його підвищення, що може мати вплив на витрату енергії. Декларація енергії без врахування енергії на підтримання мікроклімату приміщень не має сенсу. Тому виникає потреба у визначенні критеріїв оцінки мікроклімату для проектування, функціонування та експлуатації будівель.

Існують національні і міжнародні стандарти та

Introduction

Energy consumption of buildings depends significantly on the criteria used for the indoor environment (temperature, ventilation and lighting) and building (including systems) design and operation. Indoor environment also affects health, productivity and comfort of the occupants. Recent studies have shown that costs of poor indoor environment for the employer, the building owner and for society, as a whole are often considerable higher than the cost of the energy used in the same building. It has also been shown that good indoor environmental quality can improve overall work and learning performance and reduce absenteeism. In addition uncomfortable occupants are likely to take actions to make themselves comfortable which may have energy implications. An energy declaration without a declaration related to the indoor environment makes no sense. There is therefore a need for specifying criteria for the indoor environment for design, energy calculations, performance and operation of buildings.

There exist national and international

технічні звіти, які визначають критерії теплового комфорту та якості внутрішнього повітря (EN ISO 7730, CR 1752). Ці документи точно визначають типи та категорії критеріїв, які можуть мати значний вплив на потребу в енергії. Для теплового середовища перераховані критерії для опалювального періоду (зимовий період) та періоду охолодження (літній період). Тим не менш, ці критерії - в основному для розрахунку будівель, систем опалення, охолодження та вентиляції. Вони не можуть бути використані для енергетичних розрахунків та оцінки теплового середовища приміщення протягом року. Нові результати показали, що можливості мешканців у будинках з природною вентиляцією можуть відрізнятися від можливостей мешканців будинків з кондиціонуванням повітря. Ці моменти не розглядаються детально у вищезгаданих документах.

Цей стандарт визначає, як проектні критерії можуть бути досягнуті та використані для розрахунку систем. Стандарт визначає, як досягти та визначити основні параметри, що використовуються як вхідні дані для енергетичного розрахунку та довгострокової оцінки мікроклімату приміщення. Цей стандарт визначає параметри, що використовуються для моніторингу та відображення внутрішнього середовища, як це рекомендовано Директивою щодо енергетичної ефективності будівель.

Можуть бути використані різні категорії критеріїв у залежності від типу будинку, типу мешканців, типу клімату та національних особливостей. Стандарт встановлює кілька різних категорій мікроклімату, що можуть бути обрані для приміщення, що кондиціонується. Ці категорії також можуть бути використані для загальної річної оцінки мікроклімату приміщення шляхом оцінки відсоткового співвідношення часу кожної категорії. Проектувальник також може обрати інші категорії, використовуючи принципи цього стандарту.

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт визначає параметри мікроклімату приміщення, що впливають на енергетичні характеристики будівель.

standards, and technical reports, which specify criteria for thermal comfort and indoor air quality (EN ISO 7730, CR 1752). These documents do specify different types and categories of criteria, which may have a significant influence on the energy demand. For the thermal environment criteria for the heating season (cold/winter) and cooling season (warm/summer) are listed. These criteria are, however, mainly for dimensioning of building, heating, cooling and ventilation systems. They may not be used directly for energy calculations and year-round evaluation of the indoor thermal environment. New results have shown that occupant expectations in natural ventilated buildings may differ from conditioned buildings. These issues are not dealt with in detail in the above mentioned documents.

The present standard specifies how design criteria can be established and used for dimensioning of systems. It defines how to establish and define the main parameters to be used as input for building energy calculation and long term evaluation of the indoor environment. Finally this standard will identify parameters to be used for monitoring and displaying of the indoor environment as recommended in the Energy Performance of Buildings Directive.

Different categories of criteria may be used depending on type of building, type of occupants, type of climate and national differences. The standard specifies several different categories of indoor environment which could be selected for the space to be conditioned. These different categories may also be used to give an overall, yearly evaluation of the indoor environment by evaluating the percentage of time in each category. The designer may also select other categories using the principles from this standard.

1 Scope

This European Standard specifies the indoor environmental parameters which have an impact on the energy performance of buildings.

Стандарт визначає, як досягти заданих параметрів мікроклімату приміщення для проектування систем будинку та розрахунків енергетичних характеристик.

Стандарт визначає методи для довгострокової оцінки мікроклімату приміщення, отриманої в результаті розрахунків чи вимірювань. Стандарт визначає критерії для вимірювань, що можуть бути використані в разі необхідності за згодою інспекції.

Стандарт визначає параметри для моніторингу та відображення мікроклімату приміщень в існуючих будівлях.

Цей стандарт поширюється на непромислові будівлі, де критерії мікроклімату встановлюються відповідно до зайнятості людей, та де виробничий процес не має основного впливу на мікроклімат. Стандарт поширюється на наступні типи будівель: приватні будинки, багатоквартирні будинки, офіси, навчальні заклади, лікарні, готелі та ресторани, спортивні заклади, заклади оптової та роздрібної торгівлі.

Стандарт визначає, як різні категорії критеріїв мікроклімату приміщення можуть бути використані, але не визначає, які саме критерії повинні використовуватися. Це визначається національними стандартами чи технічними вимогами конкретного проекту.

Рекомендовані в цьому стандарті критерії також можуть бути використані в національних розрахункових методах, які можуть відрізнятися від методів, наданих в цьому стандарті.

Стандарт не прописує методів проектування, але дає вихідні дані для проектування будівель, систем опалення, вентиляції, охолодження та освітлення.

Стандарт не включає в себе критерії для факторів дискомфорту, таких як протяги, несиметричність розподілу температури від випромінювання, вертикальні перепади температури повітря та температура поверхні підлоги.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наступні документи є обов'язковими для застосування цього документа. Для датованих посилань чинні тільки наведені видання. Для недатованих посилань чинною є остання редакція документа (враховуючи будь-які

The standard specifies how to establish indoor environmental input parameters for building system design and energy performance calculations.

The standard specifies methods for long term evaluation of the indoor environment obtained as a result of calculations or measurements. The standard specifies criteria for measurements which can be used if required to measure compliance by inspection.

The standard identifies parameters to be used by monitoring and displaying the indoor environment in existing buildings.

This standard is applicable mainly in non-industrial buildings where the criteria for indoor environment are set by human occupancy and where the production or process does not have a major impact on indoor environment. The standard is thus applicable to the following building types: single family houses, apartment buildings, offices, educational buildings, hospitals, hotels and restaurants, sports facilities, wholesale and retail trade service buildings.

The standard specifies how different categories of criteria for the indoor environment can be used. But does not require certain criteria to be used. This is up to national regulations or individual project specifications.

The recommended criteria in this standard can also be used in national calculation methods, which may be different to the methods referred to here.

The standard does not prescribe design methods, but give input parameters to the design of buildings, heating, cooling, ventilation and lighting systems.

The standard does not include criteria for local discomfort factors like draught, radiant temperature asymmetry, vertical air temperature differences and floor surface temperatures.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document

зміни).

EN 12464-1 2002 Світло та освітлення - Освітлення робочих місць - Частина 1: Робочі місця у приміщенні

EN 12599 Вентиляція будинків - Процедури випробувань та методи вимірювань для здачі встановлених вентиляційних та кондиціонувальних установок

EN 12792 2003 Вентиляція будинків - Символи, термінологія та графічні символи

EN 12831 Системи опалення будинків - Метод розрахунку проектних теплових навантажень

EN 15193 Енергетичні характеристики будівель - Енергетичні вимоги до освітлення

EN 15241 Вентиляція будинків - Розрахункові методи визначення енерговитрат на вентиляцію та інфільтрацію у комерційних будівлях

EN 15242 Вентиляція будинків - Розрахункові методи визначення норм повітровитрат в будинках, включаючи інфільтрацію

prEN 15255 Теплові характеристики будівель - Точний розрахунок навантажень на охолодження приміщення - Загальні критерії та процедури затвердження

prEN 15265 Теплові характеристики будівель - Розрахунок енергопотреб на опалення та охолодження приміщення з використанням динамічних методів - загальні критерії та процедури затвердження

EN ISO 7726 Ергономіка теплового середовища - Засоби вимірювань фізичних величин (ISO 7726:1998)

EN ISO 7730 Ергономіка теплового середовища - Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту з використанням розрахунку індексів PMV та PPD і критерій локального теплового комфорту

EN ISO 8996 Ергономіка теплового середовища - Визначення норми метаболізму (ISO 8996:2004)

EN ISO 9920 Ергономіка теплового середовища - Оцінка теплової ізоляції та опору паропроникності конструкції оболонки (ISO 9920:1995)

EN ISO 13731 2001 Ергономіка теплового середовища - Словник та символи (ISO 13731:2001)

EN ISO 13790 Теплові характеристики будівель - Розрахунок потреб енергії на опалення приміщень (ISO 13790:2004)

(including any amendments) applies.

EN 12464-1 2002 Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places

EN 12599 Ventilation for buildings - Test procedures and measuring methods for handing over installed ventilation and air conditioning systems

EN 12792 2003 Ventilation for buildings - Symbols, terminology and graphical symbols

EN 12831 Heating systems in buildings - Method for calculation of the design heat load

EN 15193 Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting

EN 15241 Ventilation for buildings - Calculation methods for energy losses due to ventilation and infiltration in commercial buildings

EN 15242 Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of air flow rates in buildings including infiltration

prEN 15255 Thermal performance of buildings - Sensible room cooling load calculation - General criteria and validation procedures

prEN 15265 Thermal performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures

EN ISO 7726 Ergonomics of the thermal environment - Instruments for measuring physical quantities (ISO 7726:1998)

EN ISO 7730 Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria (ISO 7730:2005)

EN ISO 8996 Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic rate (ISO 8996:2004)

EN ISO 9920 Ergonomics of the thermal environment - Estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble (ISO 9920:1995)

EN ISO 13731 2001 Ergonomics of the thermal environment - Vocabulary and symbols (ISO 13731:2001)

EN ISO 13790 Thermal performance of buildings - Calculation of energy use for space heating (ISO 13790:2004)

ISO/TS 14415 Ергономіка теплового середовища - Застосування міжнародних стандартів до людей з особливими потребами
CIE 69 Методи характеристик лічильників падаючого та відбитого світла; продуктивність, характеристики та специфікації

ISO/TS 14415 Ergonomics of the thermal environment - Application of International Standards to people with special requirements
CIE 69 Methods of characterizing illuminance meters and luminance meters; performance, characteristics and specifications

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ 1

EN 12599, EN ISO 7730, EN ISO 13790 впроваджені в Україні, як:

ДСТУ EN 12599:2006 Системи вентиляції та кондиціонування повітря. Процедури випробування та методи вимірювання під час здавання в експлуатацію систем вентиляції та кондиціонування повітря

ДСТУ Б EN ISO 7730:2011 Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV і PPD та критеріїв локального теплового комфорту (EN ISO 7730:2005, IDT)

ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому документі використовуються терміни та визначення, що надані в EN 12792:2003, EN ISO 13731:2001, EN 12464-1:2002, та встановлені нижче.

3.1 адаптація

Фізіологічне, психологічне чи поведінкове пристосування мешканців будинку до теплового середовища приміщення з метою уникнення дискомфорту.

Примітка. В будівлях з природною вентиляцією зміна внутрішнього мікроклімату спонукається природними умовами

3.2 активне охолодження

Див. механічне охолодження

3.3 будівлі дуже низького рівня забруднення

Будівлі, де вжито надзвичайних заходів з вибору матеріалів і процесів з низькими викидами, та викиди заборонені і попередньо не були присутні джерела викидів (таких, як тютюновий дим).

Примітка. Критерії перераховані в додатку G

3.4 будівлі низького рівня забруднення

Будівлі, де вжито заходів з вибору матеріалів і активів із низькою емісією забрудників, яка лімітована або заборонена.

Примітка. Критерії перераховані в додатку G

3.5 будівлі високого рівня забруднення

Старі чи нові будівлі, де не було вжито жодних заходів із вибору матеріалів з низькими викидами та випуск викидів не

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN 12792:2003, EN ISO 13731:2001, EN 12464-1:2002 and the following apply.

3.1 adaptation

physiological, psychological or behavioural adjustment of building occupants to the interior thermal environment in order to avoid discomfort

NOTE: In naturally ventilated buildings these are often in response to changes in indoor environment induced by outside weather conditions.

3.2 active cooling

see mechanical cooling

3.3 buildings, very low-polluting

buildings where an extraordinary effort has been done to select low-emitting materials and activities with emission of pollutants are prohibited and no previous emitting sources (like tobacco smoke) was present

NOTE: Criteria are listed in Annex G.

3.4 buildings, low-polluting

buildings where an effort has been done to select low-emitting materials and activities with emission of pollutants are limited or prohibited

NOTE: Criteria are listed in Annex G.

3.5 buildings, not low-polluting

old or new buildings where no effort has been done to select low-emitting materials and activities with emission of pollutants not

заборонений.

Примітка. Попередні викиди (такі, як тютюновий дим) можуть мати місце

3.6 будівлі без механічного охолодження

Будівлі, що не мають жодного механічного охолодження та використовуються інші технології зниження високої температури протягом теплого сезону, такі як вікна помірних розмірів, адекватний сонцезахист, використання масивності будинку, природної вентиляції, нічної вентиляції тощо для запобігання перегріванню

3.7 період охолодження

Період року, протягом якого (щонайменше частини доби у частині будинку) необхідні охолоджувальні заходи для підтримання температури в приміщенні на вказаному рівні.

Примітка. Тривалість періоду охолодження відрізняється у різних країнах та регіонах

3.8 коефіцієнт природної освітленості D

Відношення освітленості в заданій точці на поверхні приміщення, зумовленої світлом, що отримане безпосередньо чи опосередковано з небосхилу з узагальненим чи відомим розподілом освітлення, до освітлення незатіненої горизонтальної площини від небосхилу. Внесок прямого сонячного освітлення в обох випадках вилучений [EN 12665:2002]

Примітка. Звичайно виражається у відсотках

prohibited

NOTE: Previous emissions (like tobacco smoke) may have taken place.

3.6 buildings without mechanical cooling

buildings that do not have any mechanical cooling and rely on other techniques to reduce high indoor temperature during the warm season like moderately-sized windows, adequate sun shielding, use of building mass, natural ventilation, night time ventilation etc. for preventing overheating

3.7 cooling season

part of the year during which (at least parts of the day and part of the building, usually summer) cooling appliances are needed to keep the indoor temperatures at specified levels

NOTE: The length of the cooling season differs substantially from country to country and from region to region.

3.8 daylight factor (D)

ratio of the illuminance at a point on a given indoor plane due to the light received directly or indirectly from the sky of assumed or known illuminance distribution, to the illuminance on a horizontal plane due to an unobstructed hemisphere of this sky. The contribution of direct sunlight to both illuminances is excluded [EN 12665:2002]

NOTE: usually expressed as a percentage

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ 2

EN 12665:2002 в Україні не чинний

3.9 контрольована вентиляція в залежності від внутрішніх (зовнішніх) умов

Система вентиляції, де витрата вентиляційного повітря контролюється якістю повітря, вологістю, режимом зайнятості та деякими іншими показниками потреб вентиляції

3.10 зовнішня температура, добове значення

Середнє значення щогодинної температури зовнішнього повітря для доби (24 год)

3.11 зовнішня температура, поточне значення

Експоненціально зважене поточне значення серії величин добової температури зовнішнього повітря Θ_{ed} , що розраховується за

3.9 demand controlled ventilation

ventilation system where the ventilation rate is controlled by air quality, moisture, occupancy or some other indicator for the need of ventilation

3.10 external temperature, daily mean

average of the hourly mean external air temperature for one day (24 h)

3.11 external temperature, running mean

exponentially weighted running mean of the daily mean external air temperature Θ_{ed} is such a series, and is calculated from the formula:

формулою:

$$\Theta_{rm} = (1 - a) \cdot \{\Theta_{ed-1} + a \cdot \Theta_{ed-2} + a^2 \cdot \Theta_{ed-3} \dots\} \quad (1)$$

Ця формула може бути спрощена до

This equation can be simplified to

$$\Theta_{rm} = (1 - a)\Theta_{ed-1} + a \cdot \Theta_{rm-1} \quad (2)$$

де

Θ_{rm} - поточне значення температури сьогодні;

Θ_{rm-1} - поточне значення вчорашньої температури;

Θ_{ed-1} - добове значення вчорашньої зовнішньої температури;

Θ_{ed-2} - добове значення позавчорашньої зовнішньої температури тощо;

α - константа між 0 та 1. Рекомендується приймати 0,8.

Наступне спрощене рівняння може використовуватися, коли відсутні дані щодо поточного значення зовнішньої температури:

$$\Theta_{rm} = (\Theta_{ed-1} + 0,8 \Theta_{ed-2} + 0,6\Theta_{ed-3} + 0,5\Theta_{ed-4} + 0,4\Theta_{ed-5} + 0,3\Theta_{ed-6} + 0,2\Theta_{ed-7})/3,8 \quad (3)$$

3.12 опалювальний період

Період року, протягом якого (щонайменше частина доби у частині будинку, зазвичай, взимку) необхідні додаткові опалювальні заходи для підтримання температури у приміщенні на заданому рівні.

Примітка. Тривалість опалювального періоду різна в залежності від країни та регіону

3.13 механічне охолодження

Охолодження внутрішнього середовища механічними засобами, що спрямовані на охолодження повітря приміщення, будівельних конструкцій шляхом фанкойлів, охолоджуючих поверхонь тощо.

where

Θ_{rm} = Running mean temperature for today

Θ_{rm-1} = Running mean temperature for previous day

Θ_{ed-1} is the daily mean external temperature for the previous day

Θ_{ed-2} is the daily mean external temperature for the day before and so on

α is a constant between 0 and 1. Recommended to use 0,8.

The following approximate equation can be used where records of daily mean external temperature are not available:

3.12 heating season

parts of the year during which (at least parts of the day and part of the building, usually winter) heating appliances are needed to keep the indoor temperatures at specified levels

NOTE: The length of the heating season differs substantially from country to country and from region to region).

3.13 mechanical cooling

cooling of the indoor environment by mechanical means used to provide cooling of supply air, fan coil units, cooled surfaces, etc.

Примітка. Визначення відноситься до очікувань людей щодо температури всередині приміщення в теплу пору року. Відчинення вікон протягом доби не використовується при механічному охолодженні. Для охолодження застосовуються будь-які механічні засоби та технології

3.14 оптимальна робоча температура

Робоча температура, за якої максимальна кількість людей у приміщенні відчують внутрішню температуру прийнятною.

Примітка. Для будівлі, що механічно охолоджується, $PMV = 0$

3.15 години зайнятості

Години, коли будівля зайнята людьми і більша її частина використовується за призначенням

3.16 система кондиціонування приміщення

Система, що здатна підтримувати комфортні умови в приміщенні у визначеному діапазоні.

Примітка. Включаючи кондиціонування повітря за допомогою променистих та поверхневих систем опалення та охолодження

3.17 норма вентиляції

Величина нормованого потоку повітря ззовні в кімнату або будівлю через систему вентиляції чи внаслідок інфільтрації через оболонку будівлі

3.18 вентиляційна система

Комбінація пристроїв, що запроєктовані постачати у приміщення зовнішнє повітря та видаляти забруднене повітря з приміщень.

Примітка. Система може складатися з механічних компонентів (наприклад, комбінація повітряних вентиляційних установок, трубопроводів та воздухо-розподільних пристроїв). Вентиляційна система також може відноситися до природної вентиляції, що використовує різницю температур та вітер з нагрітих фасадів у комбінації з викидами (наприклад, в коридорах та туалетах). Механічна та природна вентиляція можуть поєднуватися з використанням вікон. Можлива комбінація механічних

NOTE: The definition is related to people's expectation regarding the internal temperature in warm seasons. Opening of windows during day and night time is not regarded as mechanical cooling. Any mechanical assisted ventilation (fans) is regarded as mechanical cooling.

3.14 optimal operative temperature

operative temperature where a maximum number of the occupants can be expected to feel the indoor temperature acceptable

NOTE: For mechanical cooled building it corresponds to $PMV = 0$.

3.15 occupied hours

occupied hours of the building are those when the majority of the building is in its intended use

3.16 room conditioning system

system able to keep a comfort conditions in a room within a defined range

NOTE: Air conditioning as well radiant, surface heating and cooling systems are included.

3.17 ventilation rate

magnitude of outdoor air flow to a room or building either through the ventilation system or infiltration through building envelope

3.18 ventilation system

combination of appliances designed to supply interior spaces with outdoor air and to extract polluted indoor air

NOTE: The system can consist of mechanical components (e.g. combination of air handling unit, ducts and terminal units). Ventilation system can also refer to natural ventilation systems making use of temperature differences and wind with facade grills in combination with exhaust (e.g. in corridors, toilets etc.). Both mechanical and natural ventilation can be combined with operable windows. A combination of mechanical and non-mechanical components is possible

та немеханічних компонентів (гібридні (hybrid systems) системи).

4 СИМВОЛИ

Θ_0 - внутрішня робоча температура, °C;
 Θ_e - зовнішня температура, °C;
 q_{tot} - загальна норма вентиляції, л/с;
 q_E - норма вентиляції для будівельних матеріалів, л/см²;
 q_P - норма вентиляції для людей, л/(с,люд.);
 n - кількість людей;
 A - площа підлоги, м²;
 $L_{p,A}$ - рівень звуку (A - зважений рівень звукового тиску), дБ(A);
 $L_{p,eq A}$ - еквівалентний рівень звуку (A - зважений еквівалентний рівень звукового тиску), дБ);
 D - фактор денного світла;
 E - освітлення (в точці чи на поверхні);
 R_a - індекс зображення кольору.

4 Symbols and abbreviations

Θ_0 = indoor operative temperature, °C
 Θ_e = external temperature, °C
 q_{tot} = total ventilation rate, l/s
 q_E = ventilation rate for building materials, l/sm²
 q_P = ventilation rate for persons, l/(s, person)
 n = number of persons,
 A = floor area, m²
 $L_{p,A}$ = A-weighted sound pressure level, dB(A)
 $L_{p,eq A}$ = equivalent A-weighted sound pressure level, dB(A)
 D = Daylight factor
 E = Illuminance (at the point or surface)
 R_a = Colour rendering index

5 ЗВ'ЯЗОК З ІНШИМИ СТАНДАРТАМИ

Даний стандарт є джерелом інформації для інших стандартів і використовує інформацію з них. Діаграма показує зв'язок з іншими стандартами, що стосуються EPBD.

5 Interactions with other standards

The present standard both gives input to other standards and is using outputs from other standards. The diagram shows an overview of the interaction with other standards related to the EPBD.

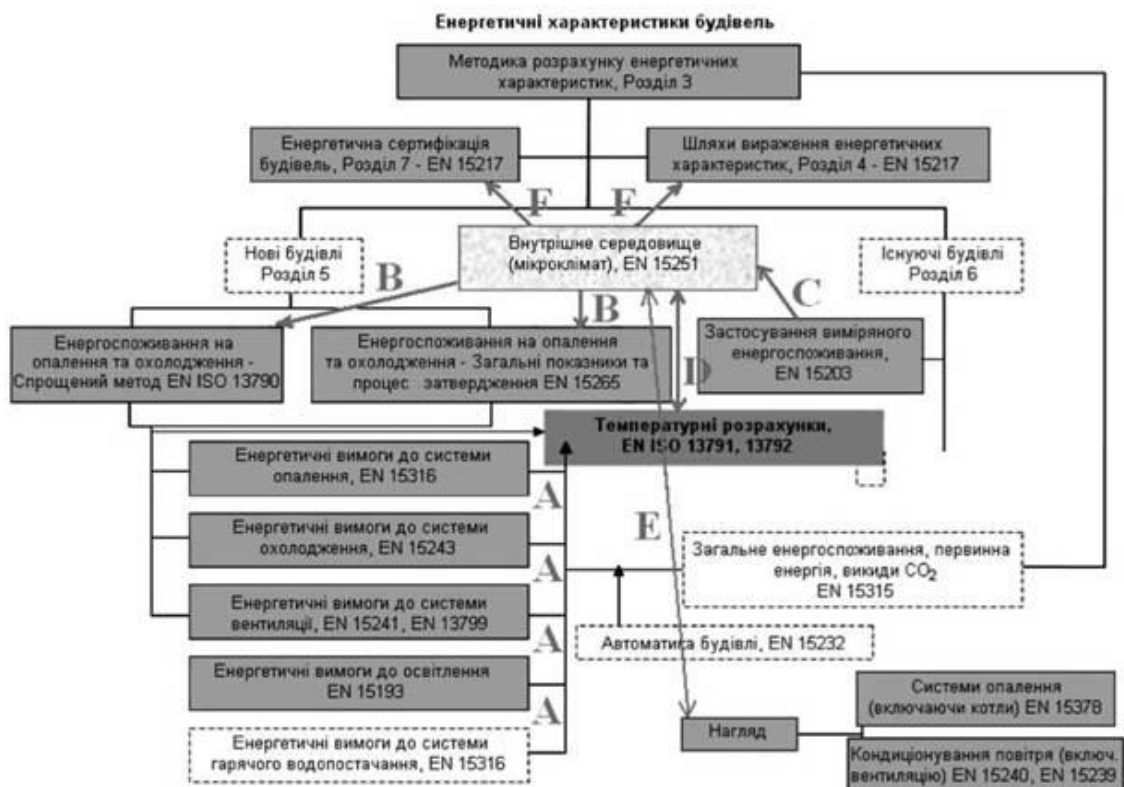


Рисунок 1 - Діаграма, що показує перетин з іншими стандартами, що стосуються EPBD

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ 3

EN 13791, EN 13792, EN 13799, EN 15193, EN 15203, EN 15217, EN 15239, EN 15240, EN 15241, EN 15243, EN 15265, EN 15315, EN 15378 в Україні нечинні

EN ISO 13790, EN 15316, EN 15232 впроваджені в Україні відповідно як:

ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 "Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT)"

ДСТУ Б EN 15232:2011 "Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями (EN 15232:2007, IDT)"

ДСТУ Б EN 15316-1:2011 "Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енерго- потреби та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні положення (EN 15316-1:2007, IDT)"

ДСТУ Б EN 15316-2-1:2011 "Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енерго- потреби та енергоефективності системи. Частина 2-1. Тепловіддача системою опалення (EN 15316-2-1:2007, IDT)"

ДСТУ Б EN 15316-2-3:2011 "Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енерго- потреби та енергоефективності системи. Частина 2-3. Теплорозподілення у системі опалення (EN 15316-2-3:2007, IDT)"

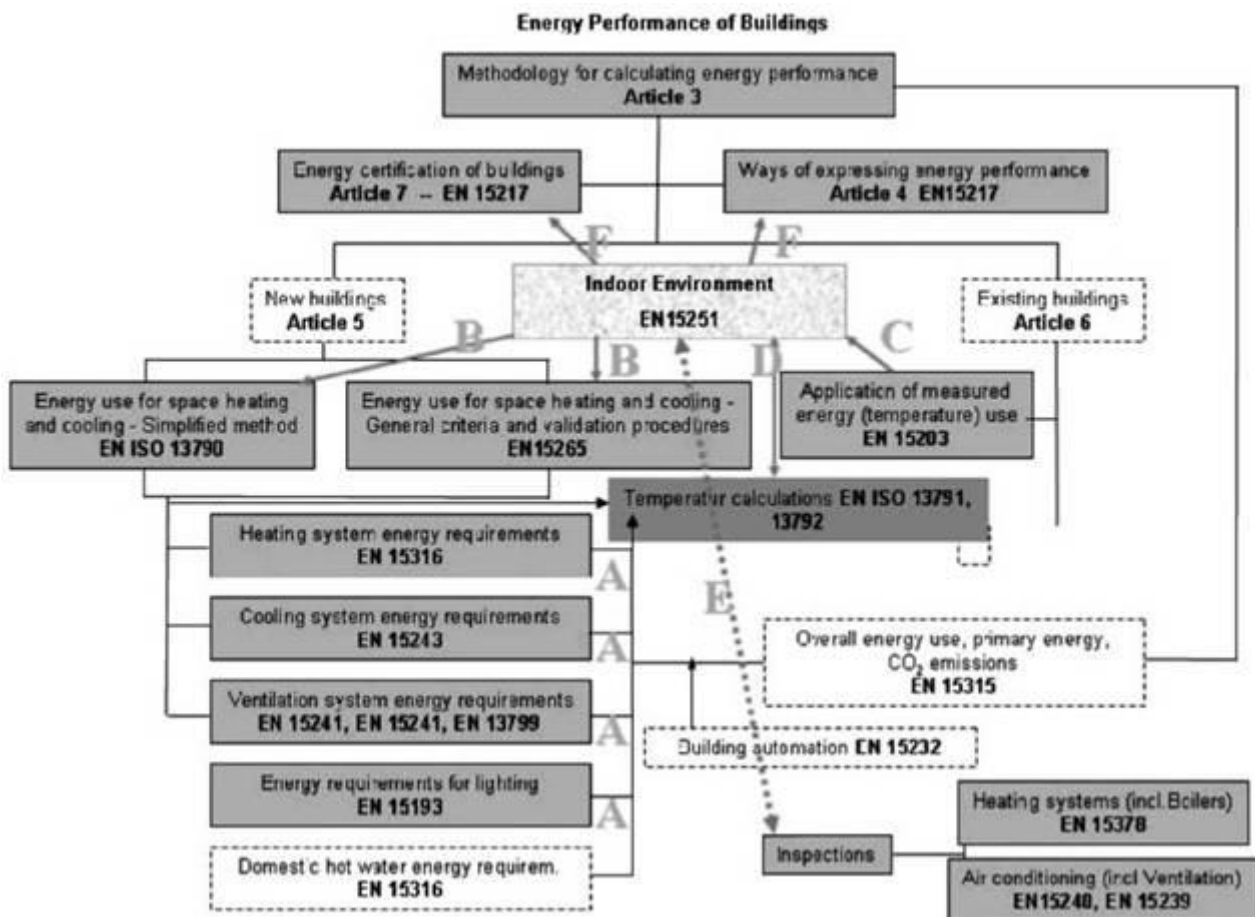


Figure 1 - Diagram showing the interaction with other standards related to the EPBD

Даний стандарт буде перетинатися з іншими стандартами наступними шляхами
А Цей стандарт надає критерії внутрішнього середовища для проектування будівель та систем опалення, вентиляції та кондиціонування. Тепловий критерій (розрахункова температура взимку,

The present standard will interact in the following way with other standards

A It will provide indoor environmental criteria for the design of building and HVAC systems. The thermal criteria (design indoor temperature in winter, design indoor temperature in summer) are used as input for

розрахункова температура влітку) використовується як вхідний параметр для розрахунку навантажень систем опалення (EN 12831) та охолодження (prEN 15243) і потужності обладнання. Норми вентиляції використовуються для визначення потужності вентиляційних систем (розділ 6) та рівні освітлення для проектування систем освітлення, включаючи використання денного світла.

Проектні значення розмірів комунальних послуг необхідні для виконання вимог розділу 4 EPBD стосовно можливих негативних впливів на внутрішній мікроклімат та розробки рекомендацій щодо підвищення енергоефективності в існуючих будівлях (розділ 6), а також опалення (розділ 8) та охолодження (розділ 9) будівлі.

В Цей стандарт надає значення параметрів внутрішнього середовища (температури, вентиляції, освітлення) як вхідні дані для розрахунку енергоспоживання (енергоспоживання будівлі), коли будівля заселена (EN ISO 13790, prEN 15255, prEN 15265) (розділ 7). Також стандарт надає стандартизовані вхідні дані, які необхідні для енергетичних розрахунків згідно з розділом 3 EPBD.

С Вихідні дані після вимірювання параметрів мікроклімату існуючих будівель (prEN 15203, температура, якість внутрішнього повітря, норми вентиляції) дозволять провести оцінку річних характеристик (розділ 8).

Ця оцінка необхідна для відображення мікроклімату (внутрішнього середовища) у сертифікаті енергоефективності (розділи 6 та 7 EPBD).

Д Вихідні дані після розрахунків температури приміщення (EN ISO 13791, EN ISO 13792) дозволять провести оцінку річних характеристик будівлі (розділ 8). Ця оцінка повинна відображати мікроклімат (внутрішнє середовище) в енергетичному сертифікаті будівлі (розділ 7 EPBD), коли оцінка була проведена на основі розрахунків (розділ 7 EPBD).

Е Стандарт надає методи вимірювання у внутрішньому середовищі приміщення та трактування даних, отриманих при вимірюванні, по відношенню до експертизи систем опалення, вентиляції та кондиціонування (EN 15240, EN 15239, prEN

heating (EN 12831) and cooling load (prEN 15243) calculations and sizing of the equipment. Ventilation rates are used for sizing ventilation systems (Clause 6), and lighting levels for design of lighting system including the use of day lighting.

The design values for sizing the building services are needed to fulfil the requirements in the article 4 of EPBD referring to possible negative effect of indoor environment and to give advice in respect improvement of the energy efficiency of existing buildings (article 6) as well as of the heating (article 8) and cooling (article 9) of building.

В It will provide values for the indoor environment (temperature, ventilation, lighting) as input to the calculation of the energy demand (building energy demand), when the space is occupied, (EN ISO 13790, prEN 15255, prEN 15265) (Clause 7). It will also provide standardised input values which are needed for energy calculations as required calculations specified in article 3 of EPBD.

С Output from measured environmental parameters in existing buildings (prEN 15203, temperature, indoor air quality, ventilation rates) will enable the evaluation of overall annual performance (Clause 8).

This evaluation is necessary for the display of the climatic factors (indoor environment) in the energy performance certificate (article 6 and 7 of EPBD).

Д Output from room temperature calculations (EN ISO 13791, EN ISO 13792) will enable evaluation of the annual performance of buildings (Clause 8). This evaluation is necessary for the display of climatic factors (indoor environment) in the energy performance certificate (article 7 of EPBD) when the evaluation is based on calculations (article 7 of EPBD).

Е It will provide methods for measurement of the indoor environment and for treating measured data related to the inspection of HVAC systems (EN 15240, EN 15239, prEN 15378) (Clause 9). This information is necessary to give advice related to the heating

15378) (розділ 9). Ця інформація є обов'язковою для надання рекомендацій щодо систем опалення (розділ 8 EPBD) та кондиціонування будівлі (розділ 9 EPBD).

Цей стандарт надає метод розподілу за категоріями внутрішнього середовища (prEN 15217) (розділ 10). Цей метод необхідний для інтеграції комплексу інформації щодо внутрішнього середовища у просту класифікацію для енергетичного сертифіката (розділ 7 EPBD).

Рекомендовані вхідні дані надані для кожної окремої категорії. Короткий опис категорій показаний у таблиці 1.

loads and system (article 8 of EPBD) and air conditioning load and system (article 9 of EPBD) of a building.

It will provide a method for categorisation of indoor environment (prEN 15217) (Clause 10). This method is necessary to integrate complex indoor environment information to simple classification for the energy certificate (article 7 of EPBD).

Recommended input values are given for each of the different categories. A short description of the categories is shown in Table 1.

Таблиця 1 - Опис сфери застосування використовуваних категорій
Table 1 - Description of the applicability of the categories used

Категорія Category	Пояснення Explanation
I	Високий рівень очікувань, рекомендований для приміщень, що займають дуже чутливі та слабкі люди з особливими потребами, такі як інваліди, хворі, маленькі діти та люди похилого віку High level of expectation and is recommended for spaces occupied by very sensitive and fragile persons with special requirements like handicapped, sick, very young children and elderly persons
II	Нормальний рівень очікувань має використовуватися для нових будівель та рено- вації Normal level of expectation and should be used for new buildings and renovations
III	Допустимий середній рівень очікувань може бути використаний для існуючих будівель An acceptable, moderate level of expectation and may be used for existing buildings
IV	Значення поза межами критеріїв вищезгаданих категорій. Ця категорія має прийматися для обмеженого періоду року Values outside the criteria for the above categories. This category should only be accepted for a limited part of the year

Примітка. В інших стандартах, таких як EN 13779 та EN ISO 7730 категорії також використовуються, але можуть мати інші назви (А, В, С чи 1, 2, 3 та ін.)

NOTE: In other standards like EN 13779 and EN ISO 7730 categories are also used; but may be named different (A, B, C or 1, 2, 3 etc.)

6 ПРОЕКТНІ ВХІДНІ КРИТЕРІЇ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬ, СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ, МЕХАНІЧНОЇ ТА ПРИРОДНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

6 Design input criteria for dimensioning of buildings, heating, cooling, mechanical and natural ventilation systems

6.1 Загальні дані

Для проектування будівель та розрахунку систем кондиціонування приміщень критерій теплового комфорту (мінімальна температура кімнати взимку, максимальна температура кімнати влітку) має використовуватися як вхідний параметр для розрахунку навантажень

6.1 General

For design of buildings and dimensioning of room conditioning systems the thermal comfort criteria (minimum room temperature in winter, maximum room temperature in summer) shall be used as input for heating load (EN 12831) and cooling load (prEN 15255)

на опалення (EN 12831) та охолодження (prEN 15255). Це може гарантувати той факт, що мінімальна-максимальна температури приміщення можуть бути досягнуті при заданих параметрах зовнішнього повітря та внутрішніх навантажень. Норми вентиляції, які використані для розрахунку потужності обладнання, мають бути зазначені у проекті (EN 15241, EN 15242). Цей розділ представляє вхідні значення параметрів як для розрахунку потужності систем, так і для проектування будівель без механічного охолодження.

Для проектування та встановлення потужності систем мають використовуватися критерії, що визначені в національних нормах. Даний стандарт надає в довідкових додатках рекомендовані значення вхідних даних, що можуть бути використані у випадках, коли відсутнє національне регулювання. Рекомендовані критерії надані для декількох категорій. Проектні критерії внутрішнього середовища мають бути задокументовані проектувальником, а також відображені в енергетичному сертифікаті.

6.2 Теплове середовище

6.2.1 Будівлі з механічним опаленням та/або охолодженням

Проектні величини внутрішньої температури для розрахунку навантажень систем опалення та охолодження мають бути визначені на національному рівні.

Для встановлення проектних критеріїв рекомендується наступна процедура.

Критерій теплового середовища має базуватися на індексах теплового комфорту PMV-PPD (передбачене середнє очікування - передбачений відсоток невдоволених) з перед-

баченням рівнів активності та теплоізоляції одягу (влітку та взимку), як це детально описано в EN ISO 7730. Базуючись на обраних критеріях (категорії комфорту), встановлюють відповідні температурні інтервали. Значення для встановлення параметрів систем охолодження є верхнім значенням діапазону комфорту, а нижнім є значення для встановлення параметрів системи опалення. Деякі приклади рекомендованої робочої температури, одержані відповідно до цих принципів для опалення та кондиціонування, представлені в таблиці A.2.

calculations. This will guarantee that a minimum-maximum room temperature can be obtained at design outdoor conditions and design internal loads. Ventilation rates that are used for sizing the equipment shall be specified in design (EN 15241, EN 15242). This clause presents input values for the sizing and dimensioning of the systems as well as for design of buildings without mechanical cooling.

Criteria specified in national building codes for design and dimensioning of systems shall be used. The present standard gives, in informative annexes, recommended input values for use in cases where no national regulation are available. The recommended criteria are given for several categories. Design criteria for the indoor environment shall be documented by the designer. Design criteria for the indoor environment can be displayed along with the energy certificate.

6.2 Thermal environment

6.2.1 Mechanically heated and/or cooled buildings

Design values for the indoor temperature for heating load and cooling load calculations shall be specified at national level.

For establishing design criteria the following procedure is recommended.

Criteria for the thermal environment shall be based on the thermal comfort indices PMV-PPD (predicted mean vote - predicted percentage of dissatisfied) with assumed typical levels of activity

and thermal insulation for clothing (winter and summer) as described in detail in EN ISO 7730. Based on the selected criteria (comfort category) a corresponding temperature interval is established. The values for dimensioning of cooling systems are the upper values of the comfort range and values for dimensioning of the heating system are the lower comfort values of the range. Some examples of recommended design indoor operative temperatures, derived according to this principle, for heating and cooling are presented in Table A.2.

Проектні значення розмірів комунальних послуг необхідні для виконання вимог розділу 4 EPBD стосовно можливих негативних впливів на внутрішній мікроклімат та розробки рекомендацій щодо підвищення енергоефективності існуючих будівель (розділ 6), а також опалення (розділ 8) та охолодження (розділ 9) будівлі. Проектні критерії в цьому розділі розглядаються як для проектування будинку (вікна, сонцезахисні пристрої, маса будівлі тощо), так і для систем опалення, вентиляції та кондиціонування.

Замість використання температури в якості проектного критерію безпосередньо можуть використовуватися індекси PMV-PPD. В такому випадку має братися до уваги ефект збільшення швидкості повітря.

Вибір категорії є особливістю будівлі і потреби особливих груп мешканців, таких як люди похилого віку (низький рівень метаболізму та порушення контролю температури тіла), мають бути враховані (ISO/TS 14415). Для цієї групи людей рекомендується категорія 1.

Для будинків та приміщень, де потужність механічного охолодження не є достатньою для встановлення необхідної для даної категорії температури, проектна документація має вказувати на те, як часто умови виходять за рамки встановленого діапазону у відповідності з одним із методів, що представлені у додатку F.

6.2.2 Будівлі без механічного охолодження

Для визначення потужності системи опалення мають використовуватися ті самі критерії, що і для системи механічної вентиляції для опалення чи охолодження будівель (6.2.1).

Критерій теплового середовища будівлі без механічного охолодження може бути визначений тим самим методом, що й в 6.2.1 чи відмінним від того, що визначає механічне охолодження через різні очікування мешканців будинку та їх адаптацію до більш теплих умов. Їхній рівень адаптації та очікувань тісно пов'язаний з зовнішніми кліматичними умовами.

Влітку більшість природно-вентильованих будинків є автономними, у них відсутня механічна система вентиляції і тому критерії розподілу за категоріями базуються на внутрішній температурі. Літня температура в

The design values for sizing the building services are needed to fulfil the requirements in the article 4 of EPBD referring to possible negative effects of the indoor environment and to give advice about improvement of the energy efficiency of existing buildings (article 6) as well as of the heating (article 8) and cooling (article 9) of building. The design criteria in this clause are both for design of buildings (window, sun shielding, building mass, etc) and HVAC systems.

Instead of using temperature as the design criterion the PMV-PPD index can be used directly. In this way the effect of increased air velocity will be taken into account.

Selection of the category is building specific, and the needs of special occupant groups such as elderly people (low metabolic rate and impaired control of body temperature) shall be considered (ISO/TS 14415). For this group of people category I is recommended.

For buildings and spaces where the mechanical cooling capacity is not adequate to meet the required temperature categories the design documents shall state, using one of the methods in Annex F, how often the conditions are outside the required range.

6.2.2 Buildings without mechanical cooling

For the dimensioning of the heating system the same criteria as for mechanically ventilated, cooled and heated buildings shall be used (6.2.1).

The criteria for the thermal environment in buildings without mechanical cooling may be specified using the same method as in 6.2.1 or differently from those with mechanical cooling during the warm season due to the different expectations of the building occupants and their adaptation to warmer conditions. The level of adaptation and expectation is strongly related to outdoor climatic conditions.

In summer most naturally ventilated buildings are free-running so there is no mechanical cooling system to dimension and the criteria for the categories are based on indoor temperature. Summer temperatures are mainly

основному використовується для проектування пасивного теплового контролю (сонячне затінення, теплоємність будівлі, дизайн, орієнтація та відчинення вікон тощо) для запобігання перегріву будівлі.

Рекомендовані критерії внутрішньої температури надані в А.2, що базуються на поточному середньому значенні зовнішньої температури.

Для будинків та приміщень, де за проектом будівлі природної вентиляції є недостатньою для підтримання температури відповідної категорії, проектна документація має вказувати на те, як часто внутрішні умови знаходяться поза визначеним діапазоном відповідно до одного з методів у додатку F.

6.2.3 Локальний тепловий дискомфорт

Критерії локального теплового дискомфорту, такі як протяги, нерівномірність температурного поля, вертикальна різниця температури повітря та поверхні підлоги також мають братися до уваги під час проектування будівель та систем опалення, вентиляції та кондиціонування. Ці критерії не включені в цей стандарт, але їх можна знайти в EN ISO 7730 чи національних нормах.

6.3 Якість внутрішнього повітря та норми вентиляції

6.3.1 Нежитлові будівлі

Для проектування системи вентиляції та розрахунку навантажень на опалення та охолодження в проектній документації мають бути зазначені норми вентиляції, засновані на національних вимогах чи на одному з методів цього стандарту (див. В.1).

Можливе проектування різних категорій якості повітря, що буде мати вплив на необхідні норми вентиляції. Різні категорії якості повітря можуть бути виражені різними шляхами (комбінація вентиляції для людей та компонентів будівлі, вентиляція на м² площі, вентиляція на особу чи відповідно до необхідного рівня CO₂), як це показано в додатку В. Проектна документація має вказувати, який метод був використаний.

Норми вентиляції для забезпечення певної якості повітря незалежні від сезону. Вони залежать від рівня зайнятості будівлі, виду діяльності (куріння, приготування їжі, прибирання, прання), процесів (наприклад, кімнати для копіювання в офісах, лабораторії в

used to design for the provision of passive thermal controls (e.g. solar shading, thermal capacity of building, design, orientation and opening of windows, etc) to avoid over heating of the building.

Recommended criteria for the indoor temperature are given in A.2 based on a running mean outside temperature.

For buildings and spaces where the building design and natural ventilation is not adequate to meet the required temperature categories the design documents shall state, using one of the methods in Annex F, how often the conditions are outside the required range.

6.2.3 Local thermal discomfort

Criteria for local thermal discomfort such as draught, radiant temperature asymmetry, vertical air temperature differences and floor surface temperatures shall also be taken into account for the design of building and HVAC systems. These criteria are not included in this standard; but can be found in EN ISO 7730 or national codes.

6.3 Indoor air quality and ventilation rates

6.3.1 Non-residential buildings

For design of ventilation systems and calculation of heating and cooling loads the required ventilation rate shall be specified in the design documents based on national requirements or using one of the recommended methods in this standard (see B.1).

It is possible to design for different categories of indoor air quality, which will influence the required ventilation rates. The different categories of air quality can be expressed in different ways (combination of ventilation for people and building components, ventilation per m² floor area, ventilation per person or according to required CO₂ level) as shown in Annex B. The design documents shall document, which method has been used.

The ventilation rates for air quality are independent of season. They depend on occupancy, activities indoors (i.e. smoking, cooking, cleaning, washing...), processes (like copiers in offices, chemicals in school buildings, etc.) and emissions from building

школах) та виділень від будівельних матеріалів та меблів.

У процесі проектування та експлуатації мають бути визначені основні джерела забруднення повітря та усунуті повністю чи зменшені усіма можливими заходами. Видалення залишкових викидів покладається на локальні випуски та вентиляцію.

6.3.2 Житлові будинки

Якість внутрішнього повітря в житлових будинках залежить від багатьох параметрів та джерел, таких як кількість мешканців (час зайнятості приміщення), викиди від діяльності (куріння, вологість, інтенсивне приготування їжі), викиди від меблів, покривельних матеріалів та чистячих засобів, хобі тощо. Вологість викликає особливу занепокоєність при вентиляції житлових приміщень, оскільки спричиняє найбільший вплив на здоров'я та саму будівлю (конденсат, пліснява). На деякі з цих джерел проектувальник не може вплинути чи проконтролювати їх.

Необхідні норми вентиляції мають бути зазначені як повітрообмін за годину для кожної кімнати та/або величина припливного повітря зовні та/або необхідні норми витяжки (ванни, туалети, кухні), або зазначена загальна норма повітрообміну. Більшість національних стандартів та норм надає точні показники потоків повітря для кожної кімнати, що мають виконуватися. Необхідні норми мають застосовуватися для проектування механічної, природної та витяжної вентиляції.

Додаток В.2 стандарту надає значення за замовчуванням, якщо відсутні національні норми.

Значення норм вентиляції за замовчуванням у додатку В.2 засновані на середньому використанні місця перебування. У процесі діяльності мешканці можуть потребувати більше вентиляції, а деякі можуть впоратися з нижчими нормами вентиляції. Національні норми, як і міжнародні стандарти, допомагають проектувальнику визначити припущення на основі житлових умов щодо досягнення необхідного потоку повітря.

6.3.3 Фільтрація та очищення повітря

Хоча фільтрація, як правило, розрахована на підтримку роботи устаткування, вона також може бути використана для поліпшення якості повітря в приміщеннях шляхом:

очищення зовнішнього повітря в дуже

materials as well as furniture.

In the design and operation the main sources of pollutants should be identified and eliminated or decreased by any feasible means. The remaining pollution is then dealt by local exhausts, and ventilation.

6.3.2 Residential buildings

Indoor air quality in residential buildings depends of many parameters and sources like number of persons (time of occupation), emissions from activities (smoking, humidity, intensive cooking), emissions from furnishing, flooring materials and cleaning products, hobbies etc. Humidity is of particular concern in residential ventilation as most of adverse health effects and building disorder (condensation, moulds,) is related to humidity. Several of these sources cannot be influenced or controlled by the designer.

Required design ventilation rates shall be specified as an air change per hour for each room, and/or outside air supply and/or required exhaust rates (bathroom, toilets, and kitchens) or given as an overall required air-change rate. Most national regulations and codes give precise indications on detailed airflows per room and shall be followed. The required rates shall be used for designing mechanical-, natural- and exhaust ventilation systems.

This standard gives, in B.2, default values to use in case no national regulation is available.

The default ventilation rates in B.2 are based on average use of a residence. In operation some residences may need more ventilation and some may manage with lower ventilation rates. National regulations as well as international standards help the designer to determine assumptions made on standard residential sources and the correct airflow to achieve.

6.3.3 Filtration and air cleaning

Although filtration is usually dimensioned for maintaining equipment performance, it can also be used to improve indoor air quality with:

Treatment of outdoor air in very polluted

забрудненій зоні;

- обмеження проникнення пилу з вулиці;
- видалення запахів і газових домішок (газова фаза очищення повітря) з повітря приміщення. Вказівки з очищення повітря та фільтрації наведені в EN 13779 та ISO/DIS 16814.

6.4 Вологість

Зазвичай, зволоження внутрішнього повітря не потрібне. Вологість має невеликий вплив на теплові відчуття та сприйняття якості повітря в кімнаті при сидячій активності, проте, довготривале надмірне зволоження внутрішнього повітря може спричинити поширення бактерій, а дуже низька вологість (<15-20 %) - сухість та подразнення очей та дихальних шляхів. Вимоги до вологості впливають на розробку систем осушення (навантаження на охолодження) та зволожуючих систем і будуть впливати на споживання енергії. Критерій залежить частково від вимог до теплового комфорту та якості внутрішнього повітря, і частково, від фізичних вимог будівлі (конденсація, пліснява тощо). Для спеціалізованих будівель (музеї, історичні будівлі, церкви) мають бути взяті до уваги додаткові вимоги до вологості. Зволоження чи осушення повітря приміщення, як правило, не потребується, але необхідно уникати надмірного зволоження чи осушення. Рекомендовані розрахункові дані вологості повітря у займаному просторі для визначення обсягів систем зволоження та осушення наведені в B.3.

6.5 Освітлення

6.5.1 Нежитлові будівлі

Для забезпечення можливості ефективно та точно виконувати візуальну роботу повинно бути адекватне освітлення (без побічних ефектів відблискування та засліплення). Необхідний рівень освітлення визначений та деталізований в EN 12464-1 та для деяких цілей - в таблиці D.1. Для точкового освітлення може використовуватися EN 12193.

Примітка 1. Освітлення в житлових будинках та аварійне освітлення знаходиться поза рамками цього документа.

area

- Limiting the entry of pollens from outdoors
- Removal of odours and gaseous contaminants (gas phase air cleaning). Design guidelines on air cleaning and filtration are given in EN 13779 and ISO/DIS 16814.

6.4 Humidity

The humidification of indoor air is usually not needed. Humidity has only a small effect on thermal sensation and perceived air quality in the rooms of sedentary occupancy, however, long term high humidity indoors will cause microbial growth, and very low humidity, (<15-20 %) causes dryness and irritation of eyes and air ways. Requirements for humidity influence the design of dehumidifying (cooling load) and humidifying systems and will influence energy consumption. The criteria depend partly on the requirements for thermal comfort and indoor air quality and partly on the physical requirements of the building (condensation, mould etc.) For special buildings (museums, historical buildings, churches) additional humidity requirements shall be taken into account. Humidification or dehumidification of room air is usually not required but if used excess humidification and dehumidification avoided.

Recommended design values of indoor humidity for occupied spaces for dimensioning of dehumidification and humidification systems are given in B.3

6.5 Lighting

6.5.1 Non residential buildings

To enable people to perform visual tasks efficiently and accurately, adequate light (without side effects like glare and blinding) shall be provided. The required task illuminance is defined and detailed in EN 12464-1 and for some tasks is presented in Table D.1. For sports lighting EN 12193 can be used.

NOTE 1: Light in residential buildings and emergency lighting is beyond the scope of this document.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ 4 EN 12193 в Україні нечинний

Проектування рівнів освітлення може бути The design illuminance levels can be secured

забезпечене засобами денного світла, штучного світла або їх комбінації. Використання денного світла з точки зору здоров'я, комфорту та енергозбереження у більшості випадків більш бажане ніж використання штучного світла. Звичайно, це залежить від багатьох факторів, таких як години зайнятості приміщення, автономність (частина зайнятості, коли денного світла достатньо), місце розташування будівлі (географічна широта), кількість світлих годин влітку та взимку тощо.

Щоб бути певними, що принаймні розумна кількість часу зайнятості приміщення (денного світла) може бути використана, рекомендується висунути вимоги щодо потрапляння денного світла в приміщення, що призначене для зайнятості людиною. EN 15193 надає інформацію щодо періодів зайнятості, наявності та оцінки денного світла. Коли справа доходить до освітленості, розподіл за категоріями здається менш прийнятним ніж, наприклад, для температури та постачання свіжого повітря.

Примітка 2. Занадто маленькі вікна можуть бути проблемою (недостатньо денного світла, порушення комфортності тощо). Незахищені та дуже великі вікна також можуть бути проблемою, оскільки можуть викликати перегрів приміщення.

6.6 Шум

При проектуванні вентиляції в проектній документації мають бути визначені допустимі рівні звуку у відповідності з національними вимогами. Якщо це не так, то в разі необхідності можуть бути використані рекомендовані значення наведені в цьому стандарті (додаток E).

Шум від систем опалення, вентиляції та кондиціонування може заважати мешканцям та перешкоджати передбачуваному використанню приміщень будівлі. Шум у приміщенні може бути оцінений за А-зваженим еквівалентним рівнем звукового тиску.

Таблиця E.1 базується тільки на шумі від сервісного обладнання за відсутності зовнішнього шуму. Часто існують національні вимоги щодо шуму від сервісного обладнання всередині чи зовні в залежності від того, відчинені вікна, чи ні.

Ці критерії застосовують як для шуму джерел

by means of daylight, artificial light or a combination of both. For reasons of health, comfort and energy in most cases the use of daylight (maybe with some additional lighting) is preferred over the use of artificial light. Of course this depends on many factors like standard occupancy hours, autonomy (portion of occupancy time during which there is enough daylight), location of the building (latitude), amount of daylight hours during summer and winter, etcetera.

To make sure that at least a reasonable amount of occupancy time (daylight) can be used, it is recommended to set demands on the daylight penetration in the spaces meant for human occupancy. EN 15193 provides details of occupancy periods and daylight availability and estimations. When it comes to illuminance a distinction in categories seems less appropriate than e.g. for temperature and fresh air supply

NOTE 2: Windows which are too small may be a problem (not enough daylight, impaired well being etc). Windows that are unprotected and are too big can also be a problem too in terms of overheating.

6.6 Noise

For design of ventilation the required sound levels shall be specified in the design documents based on national requirements. If this is not the case the recommended values listed in this standard (see Annex E) may be applied if appropriate.

The noise from the HVAC systems of the building may disturb the occupants and prevent the intended use of the space or building. The noise in a space can be evaluated using A-weighted equivalent sound pressure level.

Table E.1 is only based on noise from service equipment and not outside noise. Often national requirements exist for noise from service equipment inside or outside assuming windows are closed.

These criteria apply to the sources from the

всередині будівлі, так і для шуму, що надходить ззовні. Критерій має застосовуватися для обмеження рівня звуку від механічного обладнання та встановлення вимог до звукоізоляції від зовнішнього шуму та від прилеглих кімнат.

Величини критеріїв у деяких країнах можуть бути перевищені у випадку, якщо мешканець може контролювати роботу обладнання чи стан вікон. Наприклад, рівень звуку, що генерується кімнатним кондиціонером, може бути вищим, якщо його роботу контролює мешканець, але навіть у цьому випадку підвищення рівня звуку вище значень додатка E має бути між 5 та 10 Дб(А). Національні вимоги можуть відрізнятись.

Вентиляція не повинна забезпечуватися відчиненням вікон у районах з високим рівнем шуму, де неможливо досягти необхідного рівня під час провітрювання, або якщо будівля розташована в зоні з високим рівнем зовнішнього шуму порівняно з рівнем, що бажав досягти проектувальник всередині приміщення. Національні стандарти часто встановлюють вимоги до умов вентиляції (включаючи провітрювання) і мають виконуватися.

7 ПАРАМЕТРИ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

7.1 Загальні дані

Стандартизовані вхідні дані для енергетичних розрахунків необхідні для тих розрахунків, що визначені в розділі 3 та додатку до EPBD. Для виконання річних енергорозрахунків (EN ISO 13790) мають бути визначені та задокументовані критерії внутрішнього середовища.

7.2 Теплове середовище

7.2.1 Загальні дані

Оскільки енергетичні розрахунки можуть бути представлені на сезонній, місячній чи погодинній основі (динамічне моделювання), то внутрішнє середовище визначається аналогічно. Для опалення та охолодження має бути визначений критерій внутрішньої температури.

7.2.2 Сезонні розрахунки

Для сезонних та місячних розрахунків енергоспоживання при опаленні та охолодженні мають бути використані ті ж значення внутрішньої температури

built-dm as well as the noise level from outdoor service equipment. The criteria should be used to limit the sound pressure level from the mechanical equipment and to set sound insulation requirements for the noise from outdoors and adjacent rooms.

The values can in some countries be exceeded in the case when the occupant can control the operation of the equipment or the windows. For example a room air conditioner may generate a higher sound pressure level if its operation is controlled by the occupant, but even in this case the rise of the sound pressure level over the values in Annex E should be limited to between 5 and 10 dB (A). National requirements may differ.

Ventilation should not rely on opening of windows in the areas with high outdoor noise where it is not possible to reach the target level when airing or if the building is located in an area with a high outdoor noise level compared to the level the designer wishes to achieve in the indoor zone. National regulations often set requirements for ventilation conditions (including airing) and shall be followed.

7 Indoor environment parameters for energy calculation

7.1 General

Standardised input values for the energy calculations are needed for calculations specified in article 3 and in the annex of EPBD. To perform a yearly energy calculation (EN ISO 13790) criteria for the indoor environment shall be specified and documented.

7.2 Thermal environment

7.2.1 General

As the energy calculations may be performed on seasonal, monthly or hourly basis (dynamic simulation) the indoor environment is specified accordingly. Indoor temperature criteria for heating and for cooling shall be specified.

7.2.2 Seasonal calculations

For seasonal and monthly calculations of energy consumption for heating and cooling respectively the same values of indoor temperature as for design (sizing) the heating

приміщення, як при проектуванні систем опалення та охолодження (6.2) відповідно для кожної категорії внутрішнього середовища. Припущення стосовно одягу (EN ISO 9920) та рівня активності (EN ISO 8996) мають бути перераховані.

7.2.3 Погодинні розрахунки (динамічне моделювання)

При динамічному моделюванні енергоспоживання розраховується на погодинній основі. Рекомендовані значення діапазону внутрішньої температури для опалення та охолодження представлені в А.3. Середнє значення температурного діапазону має використовуватися як цільове значення, проте температура приміщення може коливатися в діапазоні відповідно до характеру енергозбереження чи алгоритму контролю. Якщо потужність охолодження обмежена (змішаний режим будівлі), надлишок температури має бути оцінений одним з методів розділу 8. Можуть бути надані міркування щодо підвищення рівня внутрішньої температури вище значень, рекомендованих в А.3.

Припущення стосовно одягу (EN ISO 9920) та рівня активності (EN ISO 8996) мають бути перераховані.

7.3 Якість внутрішнього повітря та вентиляція

7.3.1 Нежитлові будівлі

Протягом годин діяльності норми вентиляції для енергорозрахунків мають бути ті самі, що в розділі 6 для розрахунку навантажень та визначення потужності системи вентиляції. Щоб гарантувати високу якість внутрішнього повітря на початку періоду діяльності, вентиляція має стартувати перед періодом зайнятості чи мінімальна норма вентиляції має забезпечуватися протягом годин незайнятості. Якщо національні норми відсутні, мають використовуватися рекомендації у В.4.

У системах зі змінним контролем потоку повітря та потребою у контрольованій вентиляції норма вентиляції може варіюватися від максимуму при повній зайнятості до мінімуму за її відсутності. У випадку контролю вентиляції за концентрацією CO₂ її значення не має перевищувати проектних параметрів. Рекомендовані значення надлишку концентрації CO₂ (вище концентрації зовнішнього повітря) перераховані в таблиці

and cooling systems shall be used (6.2) for each category of indoor environment. Assumptions regarding clothing level (EN ISO 9920) and activity level (EN ISO 8996) shall be listed.

7.2.3 Hourly calculations (dynamic simulation)

In dynamic simulation the energy consumption is calculated on an hourly basis. Recommended values for the acceptable range of the indoor temperature for heating and cooling are presented in A.3. The midpoint of the temperature range should be used as a target value but the indoor temperature may fluctuate within the range according to the energy saving features or control algorithm. If the cooling power is limited (mixed mode buildings) the excess indoor temperatures shall be estimated using one of the methods in Clause 8. Consideration may be given to allowing the indoor temperature to rise above the recommended values in A.3.

Assumptions regarding clothing level (EN ISO 9920) and activity level (EN ISO 8996) shall be listed.

7.3 Indoor air quality and ventilation

7.3.1 Non-residential buildings

During the hours of operation the ventilation rates for energy calculations shall be the same as specified in Clause 6 for design load calculations and dimensioning of the ventilation system. To guarantee good indoor air quality in the beginning of the occupancy the ventilation shall start before the occupancy or a minimum ventilation rate provided during un-occupied hours. If no national regulations exist the recommendations in B.4 should be used.

In systems with variable air flow control and demand controlled ventilation the ventilation rate may vary between maximum for full occupancy or demand and minimum for non occupied space. In the case of CO₂-controlled ventilation the CO₂-concentration should not exceed the design values. Recommended values for the excess of CO₂ concentration above outdoors CO₂ concentration are listed in Table B.4. The values of pollution generation

В.4. Значення обсягів генерації забруднення представлені в EN 13779 та можуть бути використані при оцінюванні необхідності в контрольованій вентиляції.

7.3.2 Житлові будинки

7.3.2.1 Механічна вентиляція

У житлових будинках мінімальна норма вентиляції зазвичай постійна та зазначена в проекті (розділ 6, В.2) протягом годин зайнятості.

Житлові будинки мають бути вентиляційовані протягом годин незайнятості з нижчою нормою вентиляції ніж в години зайнятості. Ця мінімальна норма вентиляції має бути визначена, базуючись на навантаженні викидами в приміщення. Якщо відсутні національні норми, рекомендуються значення з В.4.

У системах зі змінним контролем потоку повітря регулювання може здійснюватися за будь-яким критерієм - потребою, таймером чи детектором присутності, а норма вентиляції може змінюватися між максимумом та мінімумом в залежності від зайнятості та навантаження забрудненнями, наприклад, такими, як генерація вологи. Якщо застосована система контролю потреби чи система контролю присутності, вона має досягати обраних критеріїв. Правила та критерії для визначення еквівалентності мають бути прийняті відповідно до національних норм та на національному рівні.

Оскільки змінні системи можуть мати змінний потік повітря в часі, правила еквівалентності (еквівалентність постійному потоку повітря) за будь-яким критерієм якості внутрішнього повітря можуть бути обрані на національному рівні.

7.3.2.2 Природна вентиляція

Норми вентиляції в будівлях з природною вентиляцією розраховані відповідно до розміщення будівлі, місцезнаходження та природних умов відповідно до EN 15242. Мінімальні норми вентиляції визначені проектом (розділ 6), використовуються для енергетичних розрахунків протягом годин зайнятості. Як і інші змінні системи, природна вентиляція, що використовує ефект накопичення, може мати різні повітряні потоки в часі, правила еквівалентності за будь-яким критерієм якості внутрішнього повітря можуть бути обрані на національному рівні.

presented in EN 13779 can be used in design of the demand controlled ventilation.

7.3.2 Residential buildings

7.3.2.1 Mechanical ventilation

In residential buildings the minimum ventilation rate is usually constant as specified in the design (Clause 6, B.2) during occupied hours.

Residential buildings should be ventilated during unoccupied periods with a lower ventilation rate than during the occupied period. This minimum ventilation rate shall be defined based on the pollution load of the spaces. If no national regulation is available the values in B.4 are recommended.

In systems with variable air flow controlled by any criteria representing demand, timer or occupancy detection, the ventilation rate may vary between maximum and minimum depending on the occupancy and pollution load such as moisture generation. If Demand Controlled systems or occupation and usage detection are used, they shall achieve the chosen criteria. Rules and criteria for this relationship of equivalence have to be assumed according to national regulations and at national levels.

As variable systems may have variations in flow over time, equivalence rules (equivalence to a constant air flow) on any IAQ criteria may be chosen at national level to make allowances in this respect.

7.3.2.2 Natural ventilation

Ventilation rates in naturally ventilated buildings are calculated based on building layout, location and weather conditions according to EN 15242. The minimum ventilation rate is specified in the design (Clause 6) is used for energy calculations during occupied hours. As other variable systems, natural ventilation using stack effect may have variations in flow over time, equivalence rules on any IAQ criteria may be chosen at national level to make allowances in this respect.

Протягом періоду незайнятості будівля має забезпечуватися мінімумом вентиляції. Якщо національні норми та стандарти не надають рекомендованих значень, можуть використовуватися значення у В.4. Національні норми також можуть дозволяти додаткову вентиляцію провітрюванням для досягнення вимог у теплий сезон, якщо виконуються акустичні вимоги.

7.4 Вологість

Показник, що був використаний для проектування та визначення потужностей обладнання (6.2.3, В.3), також має використовуватися і для енергетичних розрахунків. Повітря в приміщенні не повинно осушуватися нижче відмітки розрахункового значення вологості повітря і не має бути зволеним вище відмітки рекомендованої абсолютної вологості. Незайняті будівлі не потрібно зволожувати (за деякими винятками, такими, як музеї), але вони можуть потребувати осушення для запобігання довготривалому руйнуванню.

7.5 Освітлення

7.5.1 Нежитлові будівлі

Необхідний рівень освітлення не залежить від сезону та для енергетичних розрахунків можуть бути використані ті самі критерії, що й для розрахунку потужності систем освітлення (дивись 6.5 та EN 15193). Необхідний рівень освітлення може бути досягнутий природним освітленням, штучним освітленням чи їх комбінацією. Вибір джерела освітлення буде мати вплив на енергопротекцію будівлі. Важливо також визначити якість освітлення в енергетичних розрахунках щодо відблисків, що можуть впливати на елементи контролю та віконні екрани. Рекомендовані показники освітлення детально описані в EN 12464-1. Деякі критерії з EN 12464-1 представлені в таблиці D.1.

7.5.2 Житлові будинки

Енергоспоживання при освітленні має бути розраховане з використанням національно прийнятих значень в кВт • год/м² на рік чи подібних.

8 ОЦІНКА ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ДОВГОСТРОКОВИХ ПОКАЗНИКІВ

8.1 Загальні дані

Оскільки навантаження кожної будівлі змінюється у просторі та часі, запроектовані

During unoccupied periods minimum ventilation for the buildings should be provided. If national regulations and codes are not available recommended values in B.4 may be used. National codes may allow complementary ventilation by airing to achieve this requirement in mild season if acoustic requirements can be met.

7.4 Humidity

The criteria used for equipment design and sizing (6.2.3, B.3) shall be used also in energy calculations. Indoor air shall not be dehumidified to a lower relative humidity than the design value and not humidified into higher relative humidity than the design values besides an upper limit for the absolute humidity is recommended. Unoccupied buildings shall not be humidified (with some exceptions such as museums) but may need to be dehumidified to prevent long term moisture damage.

7.5 Lighting

7.5.1 Non-residential buildings

The required lighting level is independent of season and the same criteria as for dimensioning of lighting systems shall be used (see 6.5 and EN 15193) for energy calculations. The required lighting level can be obtained by natural lighting, artificial lighting or a combination. The choice of light source will have an impact on the building energy demand. It is essential to evaluate also the quality of lighting in the energy calculations in respect of glare which may affect the use of controls and window screens. Recommended criteria for lighting are described in detail in EN 12464-1. Some of the criteria from EN 12464-1 are presented in Table D.1.

7.5.2 Residential buildings

Energy consumption of lighting shall be calculated by using accepted national values in kWh per m² per year or similar.

8 Evaluation of the indoor environment and long term indicators

8.1 General

As the loads of any building vary from place to place and from time to time the designed

системи можуть не задовольняти проектних намірів в усіх приміщеннях протягом усього часу. Тому виникає потреба в оцінці довгострокової характеристики будівлі відносно внутрішнього середовища. Ця оцінка є обов'язковою для відображення мікроклімату (внутрішнє середовище) в енергетичному сертифікаті (розділи 6 та 7). Цей розділ представляє показники для такої оцінки та їх використання. Оцінка внутрішнього середовища будівлі виконується оцінкою середовища типових кімнат, що представляють різні зони будівлі. Оцінка може базуватися на (1) проекті (8.2), (2) розрахунках (8.3), (3) вимірюваннях (8.4) чи (4) опитуванні (8.5)

8.2 Проектні показники

Оцінка категорії внутрішнього середовища будівлі базується на категоріях наступних факторів внутрішнього середовища:

- (1) **тепловий показник взимку:** визначене розрахункове значення внутрішньої температури протягом опалювального періоду (6.2.1);
- (2) **тепловий показник влітку:** визначене розрахункове значення внутрішньої температури протягом періоду охолодження (6.2.1 та 6.2.2);
- (3) **якість повітря та критерій вентиляції:** розрахункове значення вентиляції в 6.3.1 для нежитлових будівель та для житлових будинків в 6.3.2;
- (4) **показник вологості:** розрахункове значення вологості в 6.4;
- (5) **показник освітлення:** розрахункове значення освітлення в 6.5;
- (6) **акустичний показник:** розрахункове значення шуму в 6.6.

8.3 Розраховані показники внутрішнього середовища

8.3.1 Загальні показники

Моделювання будівлі є найбільш економічним засобом аналізу характеристик будівлі. Комп'ютерні програми мають бути валідовані відповідно до prEN 15265 та prEN 15255. Різні показники внутрішнього середовища можуть бути розраховані для різноманітних цілей. Нижче наведені чотири методи для теплової оцінки.

8.3.2 Простий показник

Для оцінки характеристик цілої будівлі мають

system may not be able to fulfil the design intent in all rooms during all hours. There is a need to evaluate the long term performance of building in respect of indoor environment. This evaluation is necessary for the display of the climatic factors (indoor environment) in the energy performance certificate (article 6 and 7). This clause presents indicators for such evaluation and their use. The evaluation of indoor environment of a building is done by evaluating the indoor environment of typical rooms representing different zones in the building. Evaluation can be based on (1) design (8.2) (2) calculations, (8.3) (3) measurements (8.4) or (4) questionnaires (8.5)

8.2 Design indicators

Evaluation of the category of indoor environment of a building is based on the categories of the following indoor environmental factors:

- (1) **thermal criteria for winter:** Specified design values for indoor temperature during heating (6.2.1)
- (2) **thermal criteria for summer:** Specified design values for indoor temperatures during cooling (6.2.1 and 6.2.2)
- (3) **air quality and ventilation criteria:** design values for ventilation are in 6.3.1 for non residential buildings, and for residential buildings in 6.3.2
- (4) **humidity criteria:** design values for humidity are in 6.4
- (5) **lighting criteria:** design values for lighting are in 6.5
- (6) **acoustic criteria:** design values for noise are given in 6.6.

8.3 Calculated indicators of indoor environment

8.3.1 General

Building simulation is a cost effective way to analyse the performance of buildings. The computer programs used shall be validated according to prEN 15265 and prEN 15255. Various indicators of indoor environment can be calculated for different purposes. In the following four methods are presented for the thermal evaluation.

8.3.2 Simple indicator

To evaluate the performance of the whole

бути змодельовані типові кімнати чи приміщення. Будівля відповідає критеріям певної категорії, якщо кімнати представляють 95 % будівлі і відповідають критеріям обраної категорії.

8.3.3 Погодинний критерій

Характеристики будівель чи кімнат з різними механічними чи електричними системами можуть бути оцінені розрахунком кількості годин чи відсотка часу, коли критерії виконуються чи ні.

Ця процедура описана з прикладом у додатку F.

8.3.4 Критерій градусо-годин

Щодо теплового середовища градусо-години поза межами верхнього чи нижнього значень діапазону можуть бути використані як показник характеристики будівлі в теплий чи холодний сезони.

Ця процедура описана з прикладом у додатку F.

8.3.5 Загальний критерій теплового комфорту (зважений PMV критерій)

Ця процедура описана з прикладом у додатку F.

8.4 Виміряні показники

8.4.1 Загальні дані

Відхил від обраних критеріїв повинен бути дозволеним. Деякі національні критерії виражають допустимий відхил у вигляді прийнятної кількості годин поза межами критерію у річній оцінці (від 100 до 150 годин). Також можуть даватися зважені години, де рівень відхилення буде взятий до уваги.

Якщо відсутні національні критерії для допустимого відхилення, у додатку G наведені рекомендовані критерії. Ці критерії можуть бути наведені на щоденній, щотижневій, щомісячній та щорічній основі.

8.4.2 Теплове середовище

Вимірювання мають проводитися у характерних приміщеннях в різних зонах, орієнтаціях, з різними навантаженнями протягом характерних періодів діяльності. Оцінка категорії внутрішнього середовища базується на тимчасовому та просторовому розподілі температури приміщення. Точки вимірювань та інструменти мають задовольняти EN ISO 7726 (EN 12599).

8.4.3 Якість внутрішнього повітря та вентиляція

building representative rooms or spaces have to be simulated. The building meets the criteria of a specific category if the rooms representing 95 % of building volume meet the criteria of the selected category.

8.3.3 Hourly criteria

Performance of the buildings or rooms with different mechanical or electrical systems can be evaluated by calculating the number of actual hours or % of time when the criteria is met or not.

This procedure is described with an example in Annex F.

8.3.4 Degree hours criteria

In respect of the thermal environment the degree hours outside the upper or lower boundary can be used as a performance indicator of building for warm or cold season.

This procedure is described with an example in Annex F.

8.3.5 Overall thermal comfort criteria (weighted PMV criteria)

This procedure is described with an example in Annex F.

8.4 Measured indicators

8.4.1 General

Deviations from the selected criteria shall be allowed. Some national criteria express 'acceptable deviations' as an acceptable number of hours outside the criteria based on a yearly evaluation (like 100 to 150 h). This may also be given as weighted hours, where the level of deviation also is taken into account.

If no national criteria for deviations are available the recommended criteria in Annex G can be used. These criteria can be given on a daily, weekly, monthly and yearly basis.

8.4.2 Thermal environment

The measurements shall be taken in representative rooms at different zones, orientations, with different loads during representative operation periods. The evaluation of the category of indoor environment is based on temporal and spatial distribution of the room temperature. Measurements points and instruments shall fulfil EN ISO 7726 (EN 12599).

8.4.3 Indoor air quality and ventilation

8.4.3.1 Загальні дані

Якість внутрішнього повітря та вентиляція оцінюється за характерними зразками, що взяті від різних вентиляційних пристроїв та зон будівлі.

8.4.3.2 Вентиляційний метод

Вентиляція будівлі може бути оцінена вимірюванням повітряних потоків у повітроводах чи методом трасуючих газів.

8.4.3.3 Метод якості повітря

Якість повітря будівлі може бути оцінена в будівлях, де люди є основним джерелом забруднення, шляхом вимірювання середньої концентрації CO₂ в будівлі, коли будівля є повністю зайнятою. Це також може бути виконано на характерних зразках повітря приміщення чи вимірюванням концентрації у повітрі, що випускається.

8.4.4 Освітлення

Якість освітлення будівлі оцінюється вимірюванням освітленості. Процедура повинна відповідати розділу 6 EN 12464-1:2002.

В особливих випадках більш точні аспекти (UGR, Ra значення та точкове освітлення) можуть бути визначені згідно з процедурою розділу 6 EN 12464 1:2002.

8.4.5 Шум

Шум оцінюється з характерної вибірки з різних систем обробки повітря, зон, вікон та орієнтацій. Зазвичай критерій шуму не впливає на енергетичні характеристики будівель. Тим не менше, у природно вентильованих будівлях необхідна кількість зовнішнього повітря не може бути отримана шляхом відчинення вікон через те, що зовнішній шум буде порушувати критерій шуму. Також у випадку механічної вентиляції та охолодження надання необхідної кількості повітря може бути результатом підвищеного рівня шуму від вентиляторів.

Якщо необхідна вентиляція залежить від відчинення вікон, еквівалентний рівень звуку (включаючи періоди, коли вікна відчинені та кімната піддається впливу зовнішнього шуму) має бути використаний для оцінки шуму. Критерії шуму наведені у додатку E.

8.5 Суб'єктивні оцінки

Прямі суб'єктивні реакції мешканців можуть бути використані для загальної оцінки внутрішнього середовища. Щоденно, щотижнево, щомісячно можуть

8.4.3.1 General

Indoor air quality and ventilation of building is evaluated with a representative sample taken from different air handling units and zones of the building.

8.4.3.2 Ventilation method

Ventilation of buildings can be evaluated by measuring air flows in ducts or tracer gas measurements.

8.4.3.3 Air quality method

Air quality of building can be evaluated in buildings where people are the main pollution source by measuring the average CO₂ concentration in the building, when building is fully occupied. This can be done either with representative samples of room air or by measuring the concentration of the exhaust air.

8.4.4 Lighting

Lighting quality of building is evaluated by measurement of illuminance. The verification procedure in Clause 6 of EN 12464-1:2002 shall be followed.

In specific cases also more qualitative aspects (UGR, Ra values and luminaire illuminance) can be evaluated by the procedure in Clause 6 of EN 12464-1:2002.

8.4.5 Noise

Noise is evaluated with a representative sample from different air handling systems, zones, windows, and orientation. Normally the criteria for noise do not influence the energy performance of buildings. It could, however, occur in naturally ventilated buildings, that the required amount of outside air cannot be obtained by opening of windows because noise from outside would violate the criteria. Also in the case of mechanical ventilation and cooling, providing the required amount of air would result in unacceptable noise levels from fans.

If adequate ventilation depends on the opening of the windows the equivalent sound pressure level (including the periods the windows are open and room is exposed to the outdoor noise) shall be used to evaluate the noise. The criteria for noise is given in Annex E.

8.5 Subjective evaluations

The direct subjective reaction of the occupants can be used for overall evaluation of the indoor environment. Daily, weekly, monthly evaluations using questionnaires for general

використовуватися оцінки за допомогою опитування про загальну прийнятність внутрішнього середовища, теплові відчуття та якість повітря, що сприймається. У додатку Н наведена рекомендована процедура опитування для реєстрації суб'єктивної реакції.

9 ЕКСПЕРТИЗА ТА ВИМІРЮВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ІСНУЮЧИХ БУДІВЕЛЬ

9.1 Загальні дані

Часто необхідно виконати вимірювання у внутрішньому середовищі будівлі, що обстежується, для можливості надання рекомендацій щодо навантажень на систему опалення, її потужності і режиму експлуатації (розділ 8 EPBD) та навантажень на систему охолодження та її потужності (розділ 9 EPBD).

Вимоги щодо експертизи можуть бути встановлені на національному рівні чи в EN 15239, EN 15240 та prEN 15378.

Якщо експертиза вимагає вимірювань внутрішнього середовища, наступні процедури мають бути виконані.

9.2 Вимірювання

9.2.1 Загальні дані

В існуючих будівлях вимірювання можуть використовуватися для перевірки того, що характеристики будівлі та інженерні системи (вентиляція, опалення та охолодження, штучне освітлення) відповідають проектним вимогам. Нижче вказано, як такі вимірювання можуть бути проведені для кожного параметра якості внутрішнього середовища.

9.2.2 Теплове середовище

Вимірювальні засоби, що застосовуються для оцінки теплового середовища, мають відповідати вимогам EN ISO 7726.

Необхідно дотримуватися рекомендацій EN ISO 7726 щодо розташування вимірювальних засобів у просторі.

Вимірювання мають виконуватися там, де мешканці проводять більшість часу, за характерних природних умов теплового чи холодного сезону. Для зими (опалювальний період) вимірювання проводяться за зовнішньої температури, яка дорівнює або нижча середньої температури трьох найхолодніших місяців року, а для літа (період охолодження) вимірювання проводяться за

acceptance of the indoor environment, thermal sensation, perceived air quality shall be used. In Annex H recommended procedures and questionnaires are given for logging subjective reactions.

9 Inspections and measurement of the indoor environment in existing buildings

9.1 General

Often it is necessary to perform measurements of the indoor environment of the building during inspection to be able to give advice regarding heating loads and system size and operation (article 8 of EPBD) and the cooling load and system size (article 9 of EPBD).

Requirements for inspection can be found at national level or in EN 15239, EN 15240 and prEN 15378.

If the inspection requires measurement of the indoor environment the following procedures shall be followed.

9.2 Measurements

9.2.1 General

In existing buildings measurements might be used to check whether the performance of the building and its building service systems (ventilation system, heating and cooling devices, artificial lighting) meet the design requirements. In the paragraphs below is indicated how such measurements can be conducted for each indoor environmental quality parameter.

9.2.2 Thermal environment

The measurement instrumentation used for evaluation of the thermal environment shall meet the requirements given in EN ISO 7726.

Comply with the recommendations given in EN ISO 7726 as far as the location of measurement instrumentation within the spaces is concerned.

Measurements shall be made where occupants are known to spend most of their time and under representative weather condition of cold and warm season. For the winter (heating season) measurements at or below mean outside temperatures for the 3 coldest months of the year, and for the summer (cooling season) measurements at or above statistic average outside temperatures for the 3

зовнішньої температури, яка дорівнює або вища середньої температури трьох найтепліших місяців року за ясного неба.

Період вимірювання для всіх параметрів має бути достатньо довгим для того, щоб бути показовим, наприклад, 10 днів.

Температура приміщення може бути об'єктом тривалих вимірювань з поправкою на великі гарячі чи холодні поверхні для оцінки робочої температури приміщення.

9.2.3 Якість внутрішнього повітря

Вимірювання якості внутрішнього повітря засноване на непрямому підході до вимірювання норм вентиляції. Тільки якщо конкретні скарги (неприємний запах, синдром хворої будівлі) мають місце і вентиляційні вимірювання показують, що постачання свіжого повітря відповідає вимогам, вимірювання мають проводитися щодо специфічних забруднювачів (наприклад, формальдегід, інші леткі органічні сполуки, пил (PM 10 чи PM 2,5)). Як це має бути зроблено, у цьому стандарті не зазначено.

Винятком є вимірювання CO₂ у будівлях, де люди є основним джерелом забруднення. Норми вентиляції (на особу чи на м²) можуть бути встановлені за допомогою вимірювань CO₂.

Вимірювання мають бути виконані там, де мешканці проводять більше часу, бажано на рівні голови у період найбільшого навантаження.

Вимірювання CO₂ мають бути проведені в зимових умовах, оскільки зазвичай постачання свіжого повітря найнижче протягом холодних місяців (обмежене використання провітрювання через вікна, частково закриті фасади з метою запобігання протягам). У деяких випадках вимірювання за найгірших умов (наприклад, в обід чи ввечері в офісі чи школі) можуть бути достатніми.

У великих будівлях не всі приміщення мають бути оцінені та виміряні, 5 чи 10 % від всіх кімнат (обраних характерними) може бути достатньо.

У будівлях з механічною вентиляцією вимірювання кількості свіжого повітря є більш практичним та точним ніж вимірювання концентрації CO₂.

Вимірювальні засоби для оцінки постачання повітря мають відповідати вимогам, представленим в EN 12599.

warmest months of the year with clear sky.

The measurement period for all measured parameters should be long enough to be representative, for example 10 days.

Air temperature in a room can be used in long term measurements and corrected for large hot or cold surfaces to estimate the operative temperature of the room.

9.2.3 Indoor air quality

Indoor air quality measurements are based on the indirect approach of measuring ventilation rates. Only if specific complaints (e.g. smell, sick building symptoms) persist and ventilation measurements show that the requirements for fresh air supply are met should measurements be made of specific pollutants (e.g. formaldehyde, other Volatile Organic Compounds, fine dust (PM 10 or PM 2,5)). How this should be done is outside the scope of this document.

An exception is the measurement of CO₂: In buildings where people are the main pollution sources the ventilation rates (per person or per m²) can be derived using CO₂ measurement.

Measurements shall be made where occupants are known to spend most of their time, preferably at head level during typical high load conditions.

CO₂ measurements should preferably be made under winter conditions, as normally fresh air supply is lowest during the colder months (limited use of operable windows, partly closed facade shutters due to draught risk). In some cases momentary measurements at 'worst case times' (e.g. end of the morning or end of the afternoon in for example an office or school) might be sufficient.

In larger buildings not all rooms need to be evaluated and measurements in only 5 or 10 % of the rooms (representatively chosen) might be enough.

In mechanically ventilated buildings measurement of the amount of fresh air supply is often more practical and precise than the measurement of CO₂ concentrations.

The measurement instrumentation used for evaluation of the air supply shall meet the requirements given in EN 12599.

Спочатку загальна кількість свіжого повітря, що була подана до всієї будівлі, має бути виміряна та переведена в середнє значення на м². Також в окремо обраних кімнатах (наприклад, 5 чи 10 % від загальної кількості) має бути виміряна подача свіжого повітря на кімнатному рівні. Остання має бути переведена в значення кількості повітря на м² та кількості повітря на людину, беручи до уваги реальний та проектний рівень зайнятості.

Вимірювання мають проводитися за найгірших погодних умов, якими найчастіше є зимові місяці. У багатьох будівлях з механічною вентиляцією використовується рециркуляція взимку. Рівень постачання повітря в кімнату має бути скоригований на рециркуляцію при її використанні.

Коли використовується постійний об'єм системи механічної вентиляції, достатньо моментального вимірювання.

У будівлях / приміщеннях зі змінним об'ємом системи подачі повітря (на кімнатному рівні) має бути виміряна мінімальна та максимальна позиції.

9.2.4 Освітлення

Якісні вимірювання базуються на вимірюванні освітленості на заданій площі для підтвердження даних, що рекомендуються в EN 12464-1 в усі години роботи. Якщо зберігаються конкретні скарги на відблиски та вимірювання показують, що усі вимоги щодо рівнів освітлення виконані, перевірка особливих параметрів (UGR, Ra та ін.) може бути корисною для перевірки відповідності даним, рекомендованим в EN 12464-1 в усі години роботи. Як це має бути виконано, у цьому документі не зазначено. Засоби вимірювання для оцінки освітленості мають відповідати вимогам CIE 69.

Процедура повинна відповідати розділу 6 EN 12464 1:2002.

Критерії мають відповідати вимогам при усіх вимірюваннях. Вимірювання освітленості також мають проводитися в усі часи, коли денне світло відсутнє, але тільки за умови, що будівля використовується у темний період доби.

Горизонтальна освітленість має вимірюватися на заданій площі та заданій площині.

First the total fresh air supply for the whole building should be measured and translated into an average per m² value. Also in a (representatively selected) sample of rooms (e.g. 5 or 10 % of the total) the fresh air supply 'at room level' should be measured. The latter should be translated in both a fresh air supply per m² and a fresh air supply per person value, taking into account actual occupancy levels and design occupancy levels.

Measurements shall be made under 'semi-worst case weather conditions' which normally are the winter months. In many mechanically ventilated buildings in winter recirculation is used. Obviously the air supply at room level values should be corrected for recirculation during periods when recirculation is used.

When constant volume mechanical ventilation systems are used, instantaneous measurements are sufficient.

In buildings / spaces with variable volume systems the air supply (at room level) should be measured in both minimum and maximum position.

9.2.4 Lighting

Light quality measurements are based on measuring illuminance. The illuminance shall be measured on the task area to conform to values recommended in EN 12464-1 at all operational times. If specific complaints of glare persist and illuminance measurements show that the requirements for illuminance levels are met checks on specific qualities (UGR, Ra, etc) might be useful to check conformity with values recommended in EN 12464-1 at all operational times. How this should be done is outside the scope of this document. The measurement instrumentation for the evaluation of illuminance shall meet the requirements given in CIE 69.

The verification procedures in Clause 6 of EN 12464-1:2002 shall be followed.

The criteria shall be met at all material times. The measurement of illuminance shall also be made at times when daylight is not available but only if the building is used in the hours of darkness.

The horizontal maintained illuminance shall be measured on the task area and in the task

Вимірювання мають проводитися у відповідності до EN 13032

plane.

Measurement should be carried in compliance with EN 13032.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ 5

EN 13032 в Україні не чинний

10 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

10.1 Загальні дані

Інформація про внутрішнє середовище будівлі має бути включена у енергетичний сертифікат будівлі (EPBD, розділ 7), щоб загальні характеристики будівлі могли бути оцінені. Для сертифіката необхідна класифікація внутрішнього середовища. Для сертифіката буде необхідно інтегрувати складний комплексний показник внутрішнього середовища в простий загальний показник якості внутрішнього середовища будівлі.

Відповідно до багатьох параметрів та відсутності знань щодо комбінованого впливу параметрів внутрішнього середовища рекомендується брати до уваги тільки загальну класифікацію, що заснована на тепловому середовищі та якості внутрішнього повітря.

10.2 Деталізована класифікація та сертифікація

Оцінка внутрішнього середовища включає (1) тепловий показник взимку, (2) тепловий показник влітку, (3) якість внутрішнього повітря та критерій вентиляції, (4) показник освітленості, (5) акустичний критерій. Класифікація внутрішнього середовища може бути заснована на відображенні проектного показника для кожного параметра, розрахунків чи вимірювань за деякий період (тиждень, місяць, рік) чи відповідних параметрів, таких як температура приміщення, норми вентиляції, вологість та концентрація CO₂. Основа для оцінки має бути визначена в класифікації та сертифікації. Приклад показаний у додатку I.

10.3 Рекомендована загальна оцінка внутрішнього середовища та сертифікація

Для загальної оцінки рекомендується, щоб "оцінка" комфортності надавалась для теплових умов та якості внутрішнього повітря окремо. Це може бути показано як відсоток від часу, коли внутрішнє середовище (температура, норми вентиляції чи концентрація CO₂) відповідає різним категоріям (I, II, III та IV). Приклади включені у додаток I.

10 Classification and certification of the indoor environment

10.1 General

The information of indoor environment of the building should be included with the energy certificate of the building (EPBD article 7) so that total performance of building can be evaluated. For this certificate the classification of indoor environment is necessary. For the certification it may be necessary to integrate complex indoor environment information into a simple overall indicator of indoor environmental quality of the building.

Due to the many parameters and insufficient knowledge on the combined influence of the indoor environmental parameters, it is recommended to make an overall classification based on only thermal environment and indoor air quality.

10.2 Detailed classification and certification

The evaluation of the indoor environment includes (1) thermal criteria for winter, (2) thermal criteria for summer, (3) air quality and ventilation criteria, (4) lighting criteria, (5) acoustic criteria. Classification of indoor environment can be based on showing the design criteria for each parameter, calculations or measurements over a time period (week, month, year) of relevant parameters like room temperature, ventilation rates, humidity, and CO₂ concentrations. The basis of evaluation has to be specified in the classification and certification. An example is shown in Annex I.

10.3 Recommended overall evaluation of the indoor environment and certification

For the overall evaluation it is recommended that a comfort "foot-print" is given for thermal conditions and indoor air quality conditions separately. This can be shown as the percentage of time the indoor environment (temperatures, ventilation rates or CO₂ concentrations are within the different categories (I, II, III, and IV). Examples are included in Annex I.

ДОДАТОК А
(довідковий)

**РЕКОМЕНДОВАНІ КРИТЕРІЇ
ТЕПЛООВОГО СЕРЕДОВИЩА**

A.1 Рекомендовані категорії для проектування будівель з механічним опаленням та охолодженням

Різні категорії внутрішнього середовища встановлюються виходячи з різних критеріїв для PMV-PPD (EN ISO 7730) (очікувана середня оцінка - індекс комфортності - очікуваний відсоток невдоволених мікрокліматом) (EN ISO 7730). Рекомендовані діапазони PPD наведені у таблиці A.1. PMV-PPD індекс враховує вплив всіх шести теплових параметрів (одяг, активність, температура повітря та середня температура випромінювання, швидкість і вологість повітря) і безпосередньо може використовуватись як критерій. За допомогою допустимого поєднання активності і одягу, прийнятій відносній вологості 50 % і низькій швидкості руху повітря можливо встановити відповідний діапазон робочих температур і показник виразити у вигляді інтервалу температур. При проектуванні і вимірюванні додаткові критерії теплового середовища (протяги, вертикальні різниці температур повітря, температура підлоги і асиметрія температури випромінювання) (див. EN ISO 7730) мають братись до уваги.

Annex A
(informative)

Recommended criteria for the thermal environment

A.1 Recommended categories for design of mechanical heated and cooled buildings

Assuming different criteria for the PPD-PMV (EN ISO 7730) different categories of the indoor environment are established. Recommended PPD ranges are given in Table A.1 below. The PMV-PPD index takes into account the influence of all 6 thermal parameters (clothing, activity, air- and mean radiant temperature, air velocity and humidity) and can be directly used as criteria. By an assumed combination of activity and clothing, an assumed 50 % relative humidity and low air velocities it is possible to establish a corresponding range of operative temperatures and express the criteria as a temperature range. For the design and dimensioning further criteria for the thermal environment (draught, vertical air temperature differences, floor temperature, and radiant temperature asymmetry) should be taken into account (see EN ISO 7730).

Таблиця А.1 - Приклади рекомендованих категорій для проектування будівель з механічним опаленням та охолодженням

Table A.1 - Examples of recommended categories for design of mechanical heated and cooled buildings

Категорія Category	Тепловий стан будівлі в цілому Thermal state of the body as a whole	
	PPD %	Очікувана середня оцінка ступеня комфорту (індекс комфортності) Predicted Mean Vote
I	<6	-0,2 < PMV < +0,2
II	< 10	-0,5 < PMV < +0,5
III	< 15	-0,7 < PMV < +0,7
IV	> 15	PMV < -0,7; або (or) +0,7 < PMV

Допустимий рівень одягу для зими та літа (кло-рівень), (кло-одиниця теплоізоляції одягу) і рівень активності (мет-рівень)

Assumed clothing level for winter and summer (clo-value) and activity level (met-value) are listed in the table. The temperatures in Table

наведені в таблиці. Температури в таблиці А.2 є робочими температурами (EN ISO 7726) з проектними навантаженнями за проектних погодних умов, які визначаються на національному рівні відповідно до EN ISO 15927-4 та 5. У більшості випадків середня температура повітря приміщення може прийматися рівною проектному значенню температури, але, якщо температура поверхонь великих приміщень значно відрізняється від температури повітря, тоді приймається робоча температура. Додаткова інформація про одяг і діяльність міститься в EN ISO 9920 та EN ISO 8996. Значення розрахункової температури може відрізнитись від значень, визначених з врахуванням, наприклад, місцевих звичаїв чи необхідності енергозбереження за умови, якщо зміна розрахункової температури протягом дня знаходиться в межах заданого діапазону і мешканці мають час і можливість для адаптації до зміненої розрахункової температури.

A.2 are operative temperatures (EN ISO 7726) with design loads at the design weather conditions which are specified nationally according to EN ISO 15927-4 and 5. In most cases the average room air temperature can be used as defining the design temperature, but if temperatures of large room surfaces differ significantly from the air temperature the operative temperature should be used. Further information on clothing and activity can be found in EN ISO 9920 and EN ISO 8996. The value of design temperature can vary from the values shown to take account of e.g. local custom or a desire for energy saving so long as the within-day variation from the design temperature is within the given range, and the occupants are given time and opportunity to adapt to the modified design temperature.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ 6
EN ISO 15927-4 в Україні не чинний

Таблиця А.2 - Приклади рекомендованих розрахункових значень внутрішньої температури приміщення для проектування будівель і систем опалення, вентиляції та кондиціонування
Table A.2 - Examples of recommended design values of the indoor temperature for design of buildings and HVAC systems

Тип будівлі / приміщення Type of building / space	Категорія Category	Робоча температура, °C Operative temperature °C	
		Мінімум для опалення (зимовий період) ~ 1,0 кло Minimum for heating (winter season), ~ 1,0 clo	Максимум для охолодження (літній період) ~ 0,5 кло Maximum for cooling (summer season), ~ 0,5 clo
Житлові приміщення: спальні, вітальні, кухні тощо Сидяча діяльність ~ 1,2 мет Residential buildings: living spaces (bed rooms, drawing room, kitchen etc) Sedentary ~ 1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	18,0	27,0
Житлові приміщення: інші приміщення (кладові, холи тощо) Стояння-ходьба ~ 1,6 мет Residential buildings: other spaces: storages, halls, etc) Standing-walking ~ 1,6 met	I	18,0	
	II	16,0	
	III	14,0	

Таблиця А.2 - Приклади рекомендованих розрахункових значень внутрішньої температури приміщення для проектування будівель і систем опалення, вентиляції та кондиціонування
Table A.2 - Examples of recommended design values of the indoor temperature for design of buildings and HVAC systems

Тип будівлі / приміщення Type of building / space	Категорія Category	Робоча температура, °C Operative temperature °C	
		Мінімум для опалення (зимовий період) ~ 1,0 кло Minimum for heating (winter season), ~ 1,0 clo	Максимум для охолодження (літній період) ~ 0,5 кло Maximum for cooling (summer season), ~ 0,5 clo
Окремий офіс (комірковий офіс) Сидяча діяльність ~ 1,2 мет Single office (cellular office) Sedentary ~ 1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	19,0	27,0
Ландшафтний офіс (приміщення з відкритим плануванням) Сидяча діяльність ~ 1,2 мет Landscape office (open plan office) Sedentary ~ 1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	19,0	27,0
Конференц-зал Сидяча діяльність ~ 1,2 мет Conference room Sedentary ~ 1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	19,0	27,0
Аудиторія Сидяча діяльність ~ 1,2 мет Auditorium Sedentary ~ 1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	19,0	27,0
Кафетерій/Ресторан Сидяча діяльність ~ 1,2 мет Cafeteria/Restaurant Sedentary ~ 1,2 met	I	21,0	25,5
	II	20,0	26,0
	III	19,0	27,0
Клас Сидяча діяльність ~ 1,2 мет Classroom Sedentary ~ 1,2 met	I	21,0	25,0
	II	20,0	26,0
	III	19,0	27,0
Дитячий садок Стояння/ходьба ~ 1,4 мет Kindergarten Standing/walking ~ 1,4 met	I	19,0	24,5
	II	17,5	25,5
	III	16,5	26,0
Приміщення магазину Стояння-ходьба ~ 1,6 мет Department store Standing-walking ~ 1,6 met	I	17,5	24,0
	II	16,0	25,0
	III	15,0	26,0

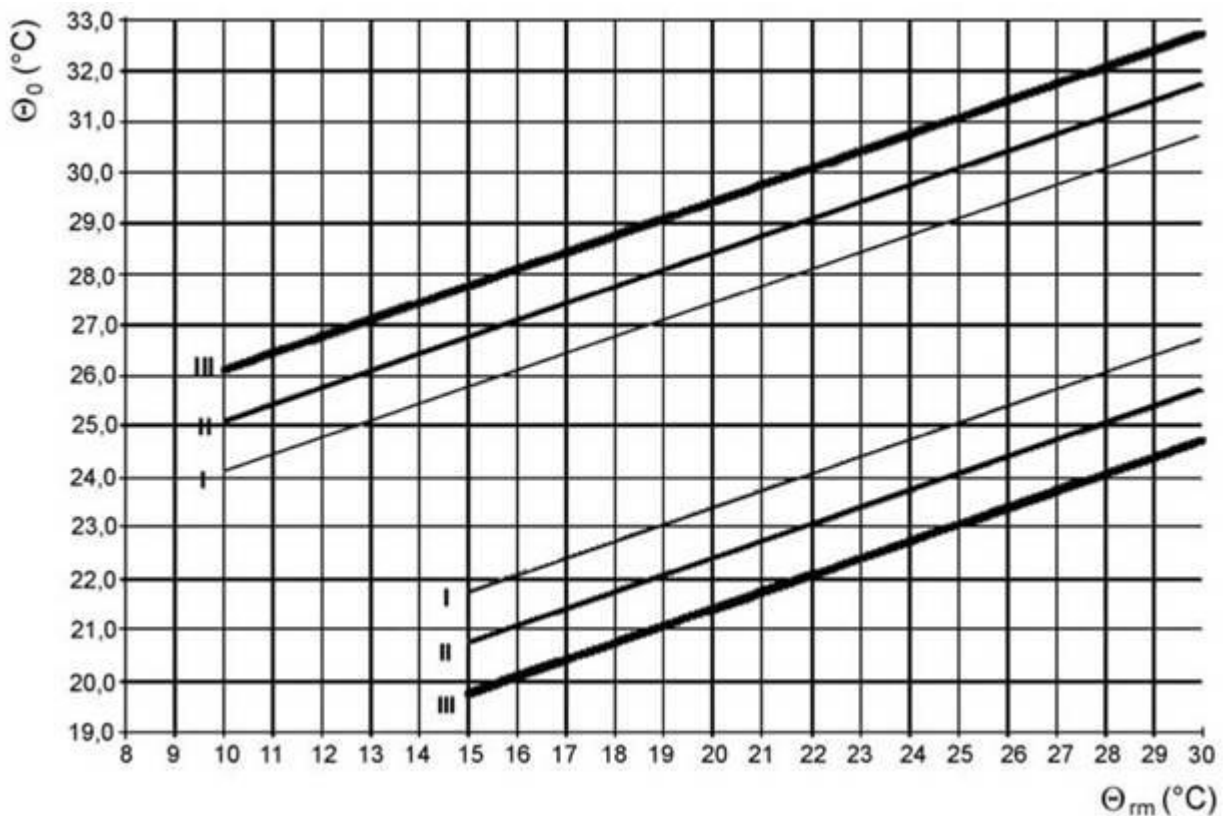
А.2 Допустима внутрішня температура приміщення для проектування будівель без механічних систем охолодження
A.2 Acceptable indoor temperatures for design of buildings without mechanical cooling systems
 На рисунку А.1 допустимі літні внутрішні температури приміщення (період охолодження) представлені
 In Figure A.1 acceptable 'summer' indoor temperatures (cooling season) are presented

охолодження) представлені для будівель без механічних систем охолодження.

Робочі температури (температури приміщення), представлені на рисунку А.1, є дійсними для офісних будівель і інших будівель подібного типу, які використовуються в більшості випадків для діяльності людей переважно з сидячою роботою, та житлових будинків, де є вільний доступ до робочих вікон і мешканці можуть вільно пристосовувати їхню одягу до внутрішніх і/чи зовнішніх теплових умов.

for buildings without mechanical cooling systems.

The operative temperatures (room temperatures) presented in Figure A.1 are valid for office buildings and other buildings of similar type used mainly for human occupancy with mainly sedentary activities and dwelling, where there is easy access to operable windows and occupants may freely adapt their clothing to the indoor and/or outdoor thermal conditions.



Позначки:

Θ_{rm} - поточна середня температура навколишнього середовища, °C;
 Θ_0 - робоча температура, °C.

Key:

Θ_{rm} = Outdoor Running mean temperature °C.
 Θ_0 = Operative temperature °C.

Рисунок А.1 - Розрахункові значення робочої температури внутрішнього середовища для будівель без механічних систем охолодження як функція експоненціально-зваженого поточного середнього значення температури навколишнього середовища

Figure A.1 - Design values for the indoor operative temperature for buildings without mechanical cooling systems as a function of the exponentially-weighted running mean of the outdoor temperature

Обмеження щодо температури впроваджуються лише тоді, коли теплові умови в приміщенні доступно регулюються передусім мешканцями через відчинення та

The temperature limits only apply when the thermal conditions in the spaces at hand are regulated primarily by the occupants through opening and closing of windows. Several field

зачинення вікон. Декілька дослідів, проведених в натурних умовах, показали, що швидкість реагування мешканців на тепло у цих приміщеннях частково залежить від клімату навколишнього середовища, і відрізняється від швидкості реагування мешканців на тепло у будівлях з системами опалення, вентиляції та кондиціонування, здебільшого через різницю теплового сприйняття, наявності контролю та зміни потреб мешканців.

Для того, щоб впровадити цей додатковий метод, приміщення, про які йде мова, мають бути обладнані вікнами, що відчиняються назовні і які можуть бути легко відчинені та пристосовані мешканцями.

Механічна система охолодження в приміщенні не повинна діяти. Може використовуватись механічна вентиляція з повітрям, що не відповідає технічним умовам (необмеженим повітрям у літній час), але відчинення і зачинення вікон повинно мати першорядне значення як засіб регулювання теплових умов у приміщенні. Крім того, можуть бути інші низькоенергетичні методи персонального контролю внутрішнього мікроклімату, такі як вентилятори, засувки (хвіртки), нічна вентиляція тощо. Приміщення можуть забезпечуватись системами опалення, але цей додатковий (необов'язковий) метод не застосовується для періодів року, коли діє система опалення з використанням положень А.1.

Цей додатковий метод застосовується тільки для приміщень, де мешканці ведуть сидячу діяльність з інтенсивністю обміну речовин в діапазоні від 1,0 до 1,3 мет. Важливо також, що необхідності одягатися всередині приміщення можна уникнути і дозволити мешканцям вільно обирати собі одягу.

Влітку температурні обмеження, представлені у даному додатку, в першу чергу базуються на дослідженнях, що були проведені в офісних будівлях. Проте, виходячи з загальних знань про тепловий комфорт і реакцію людських організмів, можна припустити, що обмеження можуть стосуватись інших (аналогічних) будівель переважно з сидячою діяльністю, таких як житлові будинки. Особливо в житлових бу-

experiments have shown that occupants' thermal responses in such spaces depends in part on the outdoor climate, and differ from the thermal responses of occupants in buildings with HVAC systems, mainly because of differences in thermal experience, availability of control and shifts in occupants' expectations.

In order for this optional method to apply, the spaces in question shall be equipped with operable windows which open to the outdoors and which can be readily opened and adjusted by the occupants of the spaces.

There shall be no mechanical cooling in operation in the space. Mechanical ventilation with unconditioned air (in summer) may be utilized, but opening and closing of windows shall be of primary importance as a means of regulating thermal conditions in the space. There may in addition be other low-energy methods of personally controlling the indoor environment such as fans, shutters, night ventilation etc. The spaces may be provided by a heating system, but this optional method does not apply during times of the year when the heating system is in operation when A.1 applies.

This optional method only applies to spaces where the occupants are engaged in near sedentary physical activities with metabolic rates ranging from 1,0 to 1,3 met. It is also important that strict clothing policies inside the building are avoided, in order to allow occupants to freely adapt their clothing insulation.

The (summer) temperature limits presented in this annex are primarily based on studies in office buildings. Nevertheless, based on general knowledge on thermal comfort and human responses, the assumption can be made that the limits may apply to other (comparable) buildings with mainly sedentary activities like residential buildings. Especially in residential buildings the opportunities for (behavioural) adaptation are relatively wide:

динках можливості для (поведінкової) адаптації є порівняно широкими: одна з них - це відносно вільне регулювання обміном речовин і кількістю вдягненого одягу в залежності від зовнішніх погодних умов і внутрішньої температури.

Обмеження за температурою на рисунку А.1 базуються на вивченні комфорту в офісах, де не бралася до уваги людська продуктивність праці.

У ландшафтних (відкритого плану) офісах більшість мешканців має лише обмежений доступ до вікон, що відчиняються і через це має місце низький контроль над природною вентиляцією. Тому обмеження щодо температури, представлені у цьому додатку, не завжди можуть застосовуватись у даних ситуаціях.

Цей рисунок включає для використання три категорії обмежень щодо температури, як зазначено у вступі і розділі 5 до цього стандарту. Допустима внутрішня робоча температура на рисунку А.1 зображена в залежності від зовнішньої поточної середньої температури Θ_{rm} . Вона визначається як експоненціальна середньозважена величина від щоденної температури зовнішнього повітря (див. формули (2) та (3) у розділі опису методів для розрахунку Θ_{rm}).

Рівняння, на базі яких будуються лінії на рисунку А.1:

Категорія I Верхня межа:

$$\Theta_{i\ max} = 0,33 \cdot \Theta_{rm} + 18,8 + 2$$

Нижня межа:

$$\Theta_{i\ max} = 0,33 \cdot \Theta_{rm} + 18,8 - 2$$

Категорія II Верхня межа:

$$\Theta_{i\ max} = 0,33 \cdot \Theta_{rm} + 18,8 + 3$$

Нижня межа:

$$\Theta_{i\ max} = 0,33 \cdot \Theta_{rm} + 18,8 - 3$$

Категорія III Верхня межа:

$$\Theta_{i\ max} = 0,33 \cdot \Theta_{rm} + 18,8 + 43$$

Нижня межа:

$$\Theta_{i\ max} = 0,33 \cdot \Theta_{rm} + 18,8 - 4$$

де Θ_i - гранична величина внутрішньої робочої температури, °C;
 Θ_{rm} - поточне значення зовнішньої температури.

one is relatively free to adjust metabolism and the amount of clothing worn dependant on outside weather conditions and indoor temperatures.

The temperature limits in Figure A.1 are based on comfort studies in offices, which did not take peoples work performance into account.

In landscaped (open plan) offices most occupants have only limited access to operable windows and therefore poor control over natural ventilation. Therefore: the temperature limits presented in this annex may not always apply in such situations.

The figure includes 3 categories of temperature limits for use as outlined in the introduction and Clause 5 to this standard. The allowable indoor operative temperatures of Figure A.1 are plotted against the external running mean temperature Θ_{rm} . This is defined as the exponentially weighted running mean of the daily outdoor temperature (see equations (2) and (3) in the definition section for methods to calculate Θ_{rm})

The equations representing the lines in Figure A.1 are

upper limit:

lower limit

Upper limit:

lower limit:

upper limit:

lower limit:

where Θ_i = limit value of indoor operative temperature, °C

Θ_{rm} = running mean outdoor temperature.

Дані межі застосовуються, коли $10 < \Theta_{rm} < 30$ °C для верхньої межі та $15 < \Theta_{rm} < 30$ °C для нижньої межі. За температури вищої від 25 °C графіки будуються на обмеженій базі даних.

Наступні обмеження щодо температури в опалювальний період, які необхідно застосовувати в будівлях без механічної системи охолодження: якщо температура нижче зовнішньої середньої поточної температури в 10 °C для верхньої межі, використовуються такі самі (I, II, III) значення, як для будівель з механічним охолодженням (зимова верхня температура, див. 6.2.1); якщо температура нижче зовнішньої середньої поточної температури в 15 °C для нижньої межі, використовуються такі самі (I, II, III) значення, як для будинків з механічним охолодженням (зимова нижня температура, див. 6.2.1).

Обмеження щодо температури, що представлені в A.2, повинні використовуватись для визначення пасивних заходів для запобігання перегріву в літніх умовах, наприклад, розміри і орієнтація вікон, параметри сонячного затемнення і теплоємність конструкцій будинку. Якщо температурні обмеження, що представлені в A.2 (верхня межа) не можуть гарантуватись пасивними заходами, механічне охолодження є неминучим. У таких випадках використовують проектні критерії для будівель із механічним охолодженням.

На рисунку A.1 розрахунки наведені вже з урахуванням пристосування одягу людей; тому немає необхідності враховувати рівень одягу при використанні альтернативних методів, представлених у додатку A.

Під літніми комфортними умовами (внутрішня робоча температура > 25 °C) підвищена швидкість руху повітря може використовуватись для компенсації підвищених температур повітря. В приміщеннях, де є вентилятори (які можуть керуватись безпосередньо мешканцями будинку) або засоби для персонального регулювання швидкості повітря (наприклад, персональні вентиляційні системи), верхня межа, представлена на рисунку A.1, може бути підвищена на декілька градусів. Точна температурна поправка залежить від швидкості руху повітряного потоку,

These limits apply when $10 < \Theta_{rm} < 30$ °C for upper limit and $15 < \Theta_{rm} < 30$ °C for lower limit. Above 25 °C the graphs are based on a limited database.

The following temperature limits that should be applied in the heating season in buildings without mechanical cooling systems: below an outdoor running mean temperature of 10 °C use for the upper limits the same (I, II, III) values as for mechanically cooled buildings (winter upper temperature, see 6.2.1); below an outdoor running mean temperature of 15 °C use for the lower limits the same (I, II, III) values as for mechanically cooled buildings (winter under temperature, see 6.2.1).

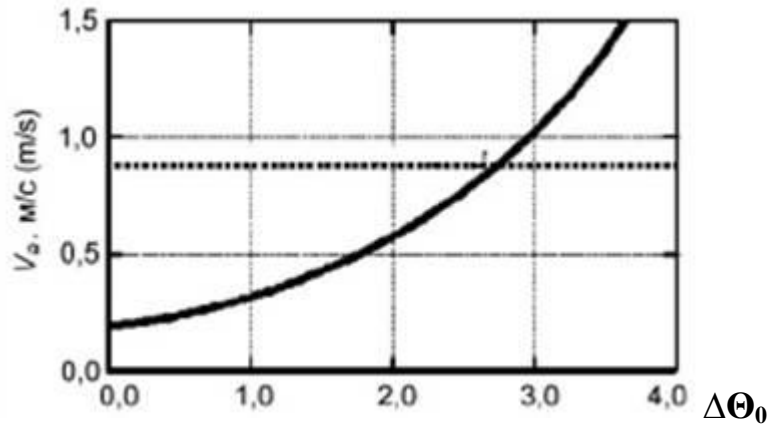
The temperature limits presented in A.2 should be used for the dimensioning of passive means to prevent overheating in summer conditions e.g. dimensions and the orientation of windows, dimensions of solar shading and the thermal capacity of the building's construction. Where the adaptive temperature limits presented in A.2 (upper limits) cannot be guaranteed by passive means mechanical cooling is unavoidable. In such cases the design criteria for buildings WITH mechanical cooling should be used.

Note that Figure A.1 already accounts for people's clothing adaptation; therefore it is not necessary to estimate the clothing values when using the alternative method presented in this annex.

Under 'summer comfort conditions' (indoor operative temperatures > 25 °C) increased air velocity may be used to compensate for increased air temperatures. Where there are fans (that can be controlled directly by occupants) or other means for personal air speed adjustment (e.g. Personal Ventilation systems) the upper limits presented in Figure A.1 can be increased by a few degrees. The exact temperature correction depends upon the air speed that is generated by the fan and can be derived from Figure A.2. This method can also be used to overcome excessive temperatures in mechanically controlled

утвореного вентилятором, і може бути отримана згідно з рисунком А.2. Цей метод також може використовуватись для подолання надмірної температури в будівлях з механічним контролем, якщо локальний спосіб регулювання руху повітря (вентилятори тощо) доступний.

buildings if the local method for controlling air movement (fan etc) is available.



Позначки:

$\Delta\Theta_0$ - зростання (зміна) робочої температури, К;
 V_a - швидкість руху повітря, м/с.

Key:

$\Delta\Theta_0$ = Increase in operative temperature, К
 V_a = Air speed, m/s.

Рисунок А.2 - Необхідна швидкість руху повітря для компенсації підвищеної температури. Швидкість руху повітря збільшується на величину, необхідну для підтримання того самого сумарного теплообміну від поверхні шкіри людини. Відчуття збільшення швидкості руху повітря вимагає від мешканців контролю приладів, що регулюють місцеву швидкість повітря.

Figure A.2 - Air speed required to offset increased temperature (EN ISO 7730). The air speed increases by the amount necessary to maintain the same total heat transfer from the skin. Acceptance of the increased air speed will require occupant control of device creating the local air speed.

А.3 Рекомендована внутрішня температура для енергетичних розрахунків

A.3 Recommended indoor temperatures for energy calculations

Таблиця А.3-Температурний діапазон для погодинного розрахунку енергії, що витрачається на опалення і охолодження в трьох категоріях внутрішнього мікроклімату

Table A.3 - Temperature ranges for hourly calculation of cooling and heating energy in three categories of indoor environment

Тип будівлі або приміщення Type of building or space	Категорія Category	Температурний діапазон для опалення Одежа ~ 1,0 кло Temperature range for heating, °C Clothing ~ 1,0 clo	Температурний діапазон для охолодження Одежа ~ 0,5 кло Temperature range for cooling, °C Clothing ~ 0,5 clo
Житлові будинки, житлові приміщення (спальні, вітальні тощо) Сидяча діяльність ~1,2 мет Residential buildings, living spaces (bed room's living rooms etc.) Sedentary activity ~1,2 met	I	21,0-25,0	23,5-25,5
	II	20,0-25,0	23,0-26,0
	III	18,0-25,0	22,0-27,0

Тип будівлі або приміщення Type of building or space	Категорія Category	Температурний діапазон для опалення Одежа ~ 1,0 кло Temperature range for heating, °C Clothing ~ 1,0 clo	Температурний діапазон для охолодження Одежа ~ 0,5 кло Temperature range for cooling, °C Clothing ~ 0,5 clo
Житлові будинки, інші приміщення (кухні, комори тощо) Стояння-ходьба ~1,5 мет Residential buildings, other spaces (kitchens, storages etc.) Standing-walking activity ~1,5 met	I	18,0-25,0	
	II	16,0-25,0	
	III	14,0-25,0	
Офіси і приміщення з подібною активністю (окремі офіси, офіси відкритого плану, конференц-зали, аудиторії, їдальні, ресторани, класи) Сидяча діяльність ~1,2 мет Offices and spaces with similar activity (single offices, open plan offices, conference rooms, auditorium, cafeteria, restaurants, class rooms, Sedentary activity ~1,2 met	I	21,0-23,0	23,5-25,5
	II	20,0-24,0	23,0-26,0
	III	19,0-25,0	22,0-27,0
Дитячі садки Стояння-ходьба ~1,4 мет Kindergarten Standing-walking activity ~1,4 met	I	19,0-21,0	22,5-24,5
	II	17,5-22,5	21,5-25,5
	III	16,5-23,5	21,0-26,0
Магазин Стояння-ходьба ~1,6 мет Department store Standing-walking activity ~1,6 met	I	17,5-20,5	22,0-24,0
	II	16,0-22,0	21,0-25,0
	III	15,0-23,0	20,0-26,0

Як вже зазначалось в А.1, середня розрахункова температура може відрізнятись від наведених значень з урахуванням, наприклад, місцевих звичаїв чи необхідності енергозбереження за умови, якщо зміна розрахункової температури протягом дня знаходиться в межах даного діапазону, і мешканці мають час і можливість для адаптації до зміненої розрахункової температури.

As noted in clause A.1 the mean design temperature can vary from the values shown to take account of e.g. local custom or a desire for energy saving so long as the within-day variation from the design temperature is within the given range, and the occupants are given time and opportunity to adapt to the modified design temperature.

ДОДАТОК В
(довідковий)

**ОСНОВА ДЛЯ КРИТЕРІЮ ЯКОСТІ
ВНУТРІШНЬОГО ПОВІТРЯ ТА НОРМ
ВЕНТИЛЯЦІЇ**

**В.1 Рекомендовані проектні норми
вентиляції для нежитлових будівель**

В.1.1 Загальні дані

Для визначення якості внутрішнього повітря не існує загального стандартного індексу. Якість внутрішнього повітря в такому випадку визначається як обов'язковий рівень вентиляції чи концентрації CO₂. Загальноприйнято, що якість внутрішнього повітря знаходиться під впливом забруднення від людей та їхньої діяльності (біологічні стічні води, куріння), від будівель та їх оснащення і від самої системи опалення, вентиляції та кондиціонування. Два останніх джерела зазвичай називають будівельними компонентами. Необхідна вентиляція базується на гігієнічних нормах та показниках комфортності. У більшості випадків гігієнічні норми будуть визначати необхідну вентиляцію щодо комфорту. Вплив на здоров'я людини може приписуватись до певних компонентів забруднення і якщо знижується концентрація одного джерела, також знижується концентрація інших. Комфорт більше стосується сприймаючої якості повітря (запах, подразнення). В такому випадку різні джерела забруднення можуть додавати складові елементи запаху до загального рівня. Проте загального узгодження щодо додавання різних джерел забруднення не існує. В діючому стандарті критерій буде виражатись різними шляхами:

В.1.2 Розрахунок необхідної вентиляції для людського компонента (зони куріння і зони, де воно заборонено) і додавання необхідної вентиляції для будівельного компонента.

В.1.3 Розрахунок необхідної норми вентиляції на особу чи на квадратний метр загальної площі.

В.1.4 Розрахунок необхідної норми вентиляції на основі масового балансу і необхідного показника для рівня CO₂.

В.1.2 Метод, що базується на людському і будівельному компонентах

Розрахункова проектна норма вентиляції

Annex B
(informative)

**Basis for the criteria for indoor air quality
and ventilation rates**

**B.1 Recommended design ventilation rates
in non-residential buildings**

B.1.1 General

There does not exist a common standard index for the indoor air quality. The indoor air quality is then expressed as the required level of ventilation or CO₂ concentrations. It is general accepted that the indoor air quality is influenced by emission from people and their activities (bio effluent, smoking), from building and furnishing, and from the HVAC system itself. The two last sources are normally called the building components. The required ventilation is based on health and comfort criteria. In most cases the health criteria will also be met by the required ventilation for comfort. Health effects may be attributed to specific components of emission and if you reduce concentration of one source you also reduce concentration of others. Comfort is more related to the perceived air quality (odour, irritation). In this case different sources of emission may have an odour component that adds to the odour level. There is however no general agreement how different sources of emission should be added together. In the present standard the criteria will in the following be expressed in different ways:

B.1.2 Calculating required ventilation for people component (smoking, non-smoking) and add the required ventilation for the building component.

B.1.3 Calculate the required ventilation rate per person or per square meter floor area.

B.1.4 Calculate the required ventilation rate based on a mass balance and required criteria for the CO₂ level.

B.1.2 Method based on person and building component

The calculated design ventilation rate is from

складається з двох компонентів: (а) вентиляція для усунення забруднень, що надходять від мешканців (біологічні потоки), та (б) вентиляція для усунення забруднень від будинків та систем. Вентиляція для кожної категорії — це сума цих двох компонентів, як показано у рівнянні (B.1)

Норма вентиляції тільки для мешканців q_p наведена в таблиці B.1.

two components (a) ventilation for pollution from the occupants (bio effluents) and (b) ventilation for the pollution from the building and systems. The ventilation for each category is the sum of these two components as illustrated with the equation (B.1).

The ventilation rates for occupants (q_p) only are listed in Table B.1:

Таблиця B.1 - Основна необхідна норма вентиляції для розрідження викидів (біологічних потоків) від людей для різних категорій

Table B.1 - Basic required ventilation rates for diluting emissions (bio effluents) from people for different categories

Категорія Category	Очікувана відсоткова невдоволеність Expected Percentage Dissatisfied	Повітряний потік на особу, л/с/особу Airflow per person l/s/per
I	15	10
II	20	7
III	30	
IV	> 30	< 4

Норма вентиляції q_B для будівельних викидів становить:

The ventilation rates (q_B) for the building emissions are:

	Дуже низький рівень забруднення будівлі Very low polluting building	Низький рівень забруднення будівлі Low polluting building	Високий рівень забруднення будівлі Non low-polluting building
Категорія I: Category I:	0,5 л/с, м ² 0,5 l/s, m ²	1,0 л/с, м ² 1,0 l/s, m ²	л/с, м ² l/s, m ²
Категорія II: Category II:	0,35 л/с, м ² 0,35 l/s, m ²	0,7 л/с, м ² 0,7 l/s, m ²	л/с, м ² l/s, m ²
Категорія III: Category III:	0,3 л/с, м ² 0,3 l/s, m ²	0,4 л/с, м ² 0,4 l/s, m ²	0,8 л/с, м ² 0,8 l/s, m ²

Загальна норма вентиляції для приміщення визначається із наступної формули

$$q_{tot} = n \cdot q_p + A \cdot q_B$$

де:

q_{tot} - загальна норма вентиляції приміщення, л/с;

n - проектне значення кількості людей в кімнаті;

q_p - норма вентиляції для мешканців, розрахована на особу, л/с;

A - загальна площа приміщення, м²;

q_B - норма вентиляції для викидів від будинку, л/с, м²

Приклади загальних норм вентиляції для непромислових, нежитлових будівель

Загальна норма вентиляції для приміщення визначається із наступної формули

$$(B.1)$$

where:

q_{tot} = total ventilation rate of the room, l/s

n = design value for the number of the persons in the room,-

q_p = ventilation rate for occupancy per person, l/s, pers

A = room floor area, m²

q_B = ventilation rate for emissions from building, l/s,m²

Examples of the total ventilation rates for non-industrial, non-residential buildings based on

Окремий офіс Single office	I	10	1,0	0,5	1,5	1,0	2,0	2,0	3,0	0,7
	II	10	0,7	0,3	1,0	0,7	1,4	1,4	2,1	0,5
	III	10	0,4	0,2	0,6	0,4	0,8	0,8	1,2	0,3
Ландшафтний (відкритого плану) офіс Land-scaped office	I	15	0,7	0,5	1,2	1,0	1,7	2,0	2,7	0,7
	II	15	0,5	0,3	0,8	0,7	1,2	1,4	1,9	0,5
	III	15	0,3	0,2	0,5	0,4	0,7	0,8	1,1	0,3
Конференц- зал Conference room	I	2	5,0	0,5	5,5	1,0	6,0	2,0	7,0	5,0
	II	2	3,5	0,3	3,8	0,7	4,2	1,4	4,9	3,6
	III	2	2,0	0,2	2,2	0,4	2,4	0,8	2,8	2,0
Аудиторія Auditorium	I	0,75	15	0,5	15,5	1,0	16	2,0	17	
	II	0,75	10,5	0,3	10,8	0,7	11,2	1,4	11,9	
	III	0,75	6,0	0,2	0,8	0,4	6,4	0,8	6,8	
Ресторан Restaurant	I	1,5	7,0	0,5	7,5	1,0	8,0	2,0	9,0	
	II	1,5	4,9	0,3	5,2	0,7	5,6	1,4	6,3	5,0
	III	1,5	2,8	0,2	3,0	0,4	3,2	0,8	3,6	2,8
Клас Classroom	I	2,0	5,0	0,5	5,5	1,0	6,0	2,0	7,0	
	II	2,0	3,5	0,3	3,8	0,7	4,2	1,4	4,9	
	III	2,0	2,0	0,2	2,2	0,4	2,4	0,8	2,8	
Дитячий садок Kinder garten	I	2,0	6,0	0,5	6,5	1,0	7,0	2,0	8,0	
	II	2,0	4,2	0,3	4,5	0,7	4,9	1,4	5,8	
	III	2,0	2,4	0,2	2,6	0,4	2,8	0,8	3,2	
Магазин Depsrmen store	I	7	2,1	1,0	3,1	2,0	4,1	3,0	5,1	
	II	7	1,5	0,7	2,2	1,4	2,9	2,1	3,6	
	III	7	0,9	0,4	1,3	0,8	1,7	1,2	2,1	

В.1.3 Метод, що базується на нормі вентиляції, наведеній на особу чи на м² загальної площі

У таблиці В.3 наведено приклади норм вентиляції для різних категорій на особу або на квадратний метр загальної площі.

Значення, наведені на особу, передбачають, що мешканці є єдиними джерелами забруднення. Значення, наведені на загальну площу, передбачають лише забруднення від емісії матеріалу. Вентиляція в будинках має бути спроектована з урахуванням усіх присутніх джерел забруднення. Для досягнення даної цілі можна використовувати різні методи, іноді додавання значень (В.1.2), іноді максимальне значення (максимальне розрахункове значення, що припадає на особу, і значення, що припадає на м² загальної площі з таблиці В.3) і іноді значення між найвищим значенням і значенням, що базується на додаванні

В.1.3 Method based on ventilation rate per person or per m² floor area

Table B.3 lists for different categories the recommended ventilation rates expressed either per person or per square meter floor area.

The values per person assume that occupants are the only source of pollution. The values per floor area assume only the pollutions from material emissions. Ventilation in the building shall be designed considering all sources of pollutions present. Though, different methods are possible to use in this objective, sometimes addition of the values (see B.1.2), sometimes the highest value (maximum of the calculated value based on per person and the value based on per m² floor area from Table B.3) and sometimes a value between the highest value and the value based on addition (Table B.2). When national regulations don't decide it, the designer shall make his own decision and report

(таблиця В.2). Коли національні норми це не іт. ВИРІШУЮТЬ, проектувальник має прийняти власне рішення і описати його.

Таблиця В.3- Приклади рекомендованої норми вентиляції для нежитлових будівель трьох категорій забруднення тільки від будівлі. Норми наведені на особу чи на м² загальної площі
Table В.3 - Examples of recommended ventilation rates for non-residential buildings for three categories of pollution from building itself. Rates are given per person or per m² floor area

Категорія Category	Повітряний потік на особу (л/с/особа) Airflow per person l/s/pers	Повітряний потік викидів забруднень будівлі (л/с, м ²) Airflow for building emissions pollutions (l/s/m ²)		
		Дуже низький рівень забруднення будівлі Very low polluting building	Низький рівень забруднення будівлі Low polluting building	Високий рівень забруднення будівлі Non low polluting building
I	10	0,5	1	2
II	7	0,35	0,7	1,4
III	4	0,2	0,4	0,8

Таблиця В.4- Приклади рекомендованої концентрації CO₂ вище концентрації зовнішнього середовища для підрахунку і регулювання споживання
Table В.4 - Examples of recommended CO₂ concentrations above outdoor concentration for energy calculations and demand control.

Категорія Category	Відповідна концентрація CO ₂ вище зовнішньої у PPM для енергетичних розрахунків Corresponding CO ₂ above outdoors in PPM for energy calculations
I	350
II	500
III	800
IV	<800

В.1.4 Рекомендовані значення CO₂ для енергетичного розрахунку

Необхідна норма вентиляції також може визначатись на основі рівняння масового балансу по концентрації CO₂ (EN 13779) з урахуванням CO₂ концентрації зовнішнього середовища. Рекомендований критерій для розрахунку CO₂ наведений у В.4. Перераховані значення CO₂ можуть також використовуватись для адаптивної системи вентиляції.

Якщо вентиляція контролюється автоматично (DCV), максимальна проектна норма вентиляції має відповідати розрахованій максимальній концентрації забруднень. Норма вентиляції може змінюватись у межах максимальної і мінімальної точно визначеної

В.1.4 Recommended values of CO₂ for energy calculation

The required ventilation rates can also be calculated based on a mass balance equation for the CO₂ concentration (EN 13779) taking into account the outdoor CO₂ concentration. Recommended criteria for the CO₂ calculation are included in B.4. The listed CO₂ values can also be used for Demand Control Ventilation.

If ventilation is controlled automatically (DCV) the maximum design ventilation rate has to correspond to the calculated maximum concentration of pollutant. The ventilation rate may vary between the maximum and minimum ventilation rates specified, however, the

норми вентиляції, однак точно визначена мінімальна норма вентиляції має забезпечуватись протягом періоду зайнятості будівлі.

B.2 Рекомендовані проектні норми вентиляції житлових будинків

Досягнення якості внутрішнього повітря залежить здебільшого від трьох показників:

видалення забруднення з приміщень з підвищеною вологістю (ванні кімнати, кухні, туалетні приміщення);

загальна вентиляція всіх приміщень житла;

загальна вентиляція всіх житлових приміщень з показником свіжості повітря у головних приміщеннях (спальні і вітальні);

Визнано, що деякі фактори у цих положеннях в більшості випадків впливають на досягнену якість внутрішнього повітря. Наприклад, показник може виражатись трьома різними методами:

- необхідна витяжка у приміщеннях з підвищеною вологістю є важливою для усунення місцевого забруднення на даній площі (пониження також є необхідним);

- необхідна загальна вентиляція (всі кімнати мають бути вентиляльованими). Ця вимога загалом також робить можливими деякі перенесення повітря з віталень (житлових кімнат, їдальні, спальних кімнат) через коридори до приміщень з підвищеною вологістю (кухонь, ванних кімнат, туалетних кімнат);

- деякі Норми враховують загальну норму вентиляції в будівлі, інші надають особливого значення мініальному постачанню повітря в спальню чи у вітальню. Це доповнення для одного і того ж загального рівня передбачає кращу якість внутрішнього повітря, тому що системи мають пристосувати і доставити його у відповідні кімнати, де дійсно є діяльність.

Якість внутрішнього повітря виражена як необхідний рівень вентиляції. Для адаптивної системи вентиляції рівнозначність має визначатись на національному рівні. Далі показник буде виражений різними шляхами (таблиця B.5).

Для загальної вентиляції в житлових приміщеннях вентиляційні повітряні потоки до спалень та віталень визначаються, як:

- повітрообмін за годину для кожної кімнати та/або постачання зовнішнього повітря для досягнення необхідних умов у головних

specified minimum ventilation rate shall be provided during occupancy.

B.2 Recommended design ventilation rates in residential buildings

IAQ achieved depends mainly on three criteria:

Exhaust of pollutions in wet rooms (bathroom, kitchen, toilets).

General ventilation of all rooms in the dwelling. General ventilation of all rooms in the dwelling with fresh air criteria in the main room (bed and living rooms).

It is admitted that some factors in these regulations have generally an impact on achieved IAQ. For instance, the criteria may be expressed by 3 different methods:

-Requiring exhaust in the wet rooms is necessary to remove local pollutions in these areas (depression is also necessary).

-Requiring general ventilation (all rooms to be ventilated). This requirement is generally also allowing some transfer from main living rooms (living and diner room, bedrooms..) via corridors to wet rooms (kitchens, bathrooms, toilets).

-Some regulations consider the overall ventilation rate in the building, others have added emphasize on the minimum supply air per bed and living room. This addition allows for the same overall level a better IAQ because systems have to adapt and deliver in the appropriate room where the real occupation is.

The indoor air quality is expressed as the required level of ventilation. For Demand Controlled Ventilation, equivalences have to be defined at National level. The criteria will in the following be expressed in different ways (see Table B.5).

The ventilation air flows of the bedrooms and living rooms for general ventilation in the dwelling are expressed as:

- air change per hour for each room and/or outside air supply to achieve a requirement in the main rooms. When choosing this option, it is

кімнатах. При виборі цього варіанту, як правило, необхідно досягти одного з двох наступних показників, що стосуються забруднення в приміщенні з підвищеною вологістю;

- необхідні витяжні норми (ванна кімната, туалетні приміщення і кухні).

Подача повітря до кухонь, туалетних приміщень і ванних кімнат може здійснюватись перенесенням повітря від спальень і віталень.

generally required to achieve also one of the two following criteria to deal with pollution in the wet rooms;

- required exhaust rates (bathroom, toilets, and kitchens).

The supply air to kitchens, bathrooms and toilets may be the transfer air from the bedrooms and living rooms.

Таблиця В.5- Приклад норм вентиляції для житлових будинків. Неперервний режим вентилявання протягом часу використання приміщень. Повне змішування.

Table B.5 - Example of ventilation rates for the residences. Continuous operation of ventilation during occupied hours. Complete mixing

Категорія Category	Норма повітрообміну ^a Air change rate ^a		Вітальні і витяжний повітряний потік, л/с, спальні, переважно зовнішній повітряний потік Living room and Exhaust air flow, l/s bedrooms, mainly outdoor air flow				
	л/с, м ² l/s, m ² (1)	кратність ach	л/с, особу ^b l/s, pers ^b (2)	л/с, м ² l/s, m ² (3)	Кухня Kitchen (4a)	Ванні кімнати Bathrooms (4b)	Туалетні приміщення Toilets (4)
I	0,49	0,7	10	1,4	28	20	14
II	0,42	0,6	7	1,0	20	15	10
III	0,35	0,5	4	0,6	14	10	7

^a Норма повітрообміну виражена в л/с, м² і кратність повітрообміну відповідають один одному при висоті стелі 2,5 м.

^a The air change rates expressed in l/sm² and ach correspond to each other when the ceiling height is 2,5 m.

^b Кількість мешканців може бути розрахована за кількістю спальень. За необхідності мають використовуватись припущення на національному рівні; для енергетичного розрахунку та розрахунку якості внутрішнього повітря вони можуть змінюватись.

^b The number of occupants in a residence can be estimated from the number of bedrooms. The assumptions made at national level have to be used when existing; they may vary for energy and for IAQ calculations.

Приклад методики вибору норми вентиляції.

Example of procedure for selecting the ventilation rate:

Якщо значення якихось конкретних категорій у таблиці є причиною різних значень вентиляції в залежності від кількості мешканців, загальної площі і кількості кухонь, ванних кімнат і туалетних приміщень, необхідно дотримуватись наступних принципів:

When the values of any specific category in the table leads different values of the ventilation depending on the number of occupants, floor area and number of kitchen, bathroom and toilet exhausts the following principle should be followed:

1) Підрахувати загальну норму вентиляції для житла, що базується на:

1) Calculate total ventilation rate for the residence based on:

загальній площі, колонка (1);

Floor area, column (1).

кількості мешканців або числі спальень,

Number of occupants or number of bedrooms,

колонки (2) та (3).

2) Вибрати більше значення із вище наведених значень а) або б) для загальної норми вентиляції житла

3) Скоригувати витяжні повітряні потоки з кухні, ванних кімнат і туалетних приміщень, колонка (4) відповідно:

а) в житлі з малою загальною площею норма витяжного повітряного потоку стає меншою;

б) у великому житлі - більшою;

4) Зовнішнє повітря має надходити безпосередньо до віталень і спалень.

Наведені в таблицях значення допускають повне перемішування повітря в кімнаті (тобто концентрація забруднення однакова у вихідній і робочій зонах).

В.3 Рекомендований критерій для визначення рівнів зволоження та осушення

Якщо використовується зволоження або осушення, то значення таблиці В.6 рекомендуються як розрахункові значення під проектні умови.

Зазвичай зволоження або осушення необхідне лише для спеціальних типів будівель, таких як музеї, деякі медичні заклади, промислові приміщення, паперова промисловість тощо.

Крім того, рекомендується обмежити абсолютну вологість до 12 г/кг.

column (2) and (3).

2) Select the higher value from above a) or b) for the total ventilation rate of the residence

3) Adjust the exhaust air flows from the kitchen, bathroom and toilets, columns (4) accordingly:

in residences with small floor area exhaust air flow rates become smaller;

in large residences higher.

4) Outdoor air should be supplied primarily to living rooms and bedrooms

The values in the table assume complete mixing in the room (i.e. concentration of pollutants is equal in exhaust and in occupied zone).

B.3 Recommended criteria for dimensioning of humidification and de-humidification

If humidification or dehumidification is used the values in Table B.6 is recommended as design values under design conditions.

Usually humidification or dehumidification is needed only in special buildings like museums, some health care facilities, process control, paper industry etc.

Besides it is recommended to limit the absolute humidity to 12 g/kg.

Таблиця В.6- Приклад рекомендованого розрахункового критерію ступеня вологості у зоні зайнятості, якщо встановлені системи зволоження і осушування

Table B.6 - Example of recommended design criteria for the humidity in occupied spaces if humidification or dehumidification systems are installed

Тип будівлі/приміщення Type of building/space	Категорія Category	Розрахункова відносна вологість для осушування, % Design relative humidity for dehumidification, %	Розрахункова відносна вологість для зволоження, % Design relative humidity for humidification, %
Приміщення, де показник зволоження встановлюється мешканцями. Спеціальні приміщення (музеї, церкви тощо) можуть потребувати інших меж Spaces where humidity criteria are set by human occupancy. Special spaces (museums, churches etc) may require other limits	I	50	30
	II	60	25
	III	70	20
	IV	> 70	< 20

В.4 Рекомендована вентиляція протягом годин незайнятості
Нежитлові будівлі

B.4 Recommended ventilation during un-occupied hours
Non-Residential buildings

Зовнішній повітряний потік, який дорівнює за величиною двом об'ємам повітря вентиляваного приміщення, має подаватись у приміщення перед його використанням (наприклад, якщо норма кратності повітрообміну дорівнює 2, вентилявання розпочинається за одну годину до використання приміщення). Інфільтрація може підраховуватись як частина цієї вентиляції (допустимі втрати мають бути описані).

Замість системи попереднього вентилявання будівлі мають вентилюватись протягом періоду незайнятості з меншою кратністю повітрообміну ніж протягом періоду, коли будівля зайнята. Мінімальна норма вентиляції має встановлюватись, базуючись на типі будинку та рівні забруднення приміщення. В разі, якщо національні вимоги недоступні, рекомендується брати мінімальне значення від 0,1 л/с,м² до 0,2 л/с,м².

Житлові будинки

У житловому будинку незайнятий період означає переважно період, коли відсутня потреба. Мінімальну норму вентиляції рекомендується брати в межах між 0,05 л/с,м² до 0,1 л/с,м² протягом незайнятих годин за умови, якщо немає значення на національному рівні.

Outdoor air flow equivalent to 2 air volumes of the ventilated space shall be delivered to the space before occupancy (e.g. if the ventilation rate is 2 ach the ventilation is started one hour before the occupancy). Infiltration can be calculated as a part of this ventilation (leakage assumptions should be described).

Instead of pre-start of the ventilation system, buildings to be ventilated during the unoccupied periods, with lower ventilation rate than during the occupied period. The minimum ventilation rate shall be defined based on building type and pollution load of the spaces. A minimum value of 0,1 to 0,2 l/s,m² is recommended if national requirements are not available.

Residential buildings

In residential building, "unoccupied periods" means mainly periods when there is no demand. A minimum ventilation rate between 0,05 to 0,1 l/s,m² during un-occupied hours is recommended if no value is given at national level.

ДОДАТОК С
(довідковий)

Annex C
(informative)

ПРИКЛАД ВИЗНАЧЕННЯ НИЗЬКОЇ І ДУЖЕ НИЗЬКОЇ ЗАБРУДНЕНОСТІ БУДІВЕЛЬ

Будівля має низький рівень забрудненості за умови, якщо більшість матеріалів мають низький рівень забрудненості. Матеріали з дуже низьким рівнем забрудненості - це натуральні традиційні матеріали, такі як каміння і скло, які є безпечними щодо викидів, і матеріали, які відповідають наступним вимогам:

- викиди загальної кількості органічних сполук (TVOC), менші за $0,2 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$;
- викиди формальдегідів, менші за $0,05 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$;
- викиди аміаку, менші за $0,03 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$;
- викиди канцерогенних компонентів (IARC), менші за $0,005 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$;
- матеріал не має запаху (відсоток невдоволених від запаху є нижче 15 %).

Будівля має дуже низький рівень забрудненості, якщо всі матеріали мають дуже низький рівень забруднення і в будівлі ніколи не курили і куріння заборонено. Матеріали з дуже низьким рівнем забрудненості - це натуральні традиційні матеріали, такі як каміння, скло і метали, які є безпечними по відношенню до викидів, і матеріали, що відповідають наступним вимогам:

- викиди загальної кількості органічних сполук (TVOC), менші за $0,1 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$;
- викиди формальдегідів, менші за $0,02 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$;
- викиди аміаку, менші за $0,01 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$;
- викиди канцерогенних компонентів (IARC), менші за $0,002 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$;
- матеріал не має запаху (відсоток невдоволених від запаху є нижче 10 %).

Example on how to define low and very low polluting buildings

The building is low polluting if the majority of the materials are low polluting. Low polluting materials are natural traditional materials, such as stone and glass, which are known to be safe with respect to emissions, and materials which fulfil the following requirements:

- Emission of total volatile organic compounds (TVOC) is below $0,2 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ h}$.
- Emission of formaldehyde is below $0,05 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ h}$.
- Emission of ammonia is below $0,03 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ h}$.
- Emission of carcinogenic compounds (IARC) is below $0,005 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ h}$.
- Material is not odorous (dissatisfaction with the odour is below 15 %).

The building is very low polluting if all of the materials are very low polluting and smoking has never occurred and is not allowed. Very low polluting materials are natural traditional materials, such as stone, glass and metals, which are known to be safe with respect to emissions, and materials which fulfil the following requirements:

- Emission of total volatile organic compounds (TVOC) is below $0,1 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ h}$.
- Emission of formaldehyde is below $0,02 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ h}$.
- Emission of ammonia is below $0,01 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ h}$.
- Emission of carcinogenic compounds (IARC) is below $0,002 \text{ mg}/\text{m}^2 \text{ h}$.
- Material is not odorous (dissatisfaction with the odour is below 10 %).

ДОДАТОК D
(довідковий)

Annex D
(informative)

**РЕКОМЕНДОВАНІ КРИТЕРІЇ
ОСВІТЛЕННЯ**

Recommended criteria for lighting

Таблиця D.1 - Приклади проектних рівнів освітленості для деяких будівель і приміщень з EN 12464-1. Також в інформаційних цілях представлені UGR та Ra.

Table D.1 - Examples of design illumination levels for some buildings and spaces from EN 12464-1. For information purposes the UGR and Ra are also presented.

Тип будівлі Type of building	Приміщення Space	Задана освітленість E_m в робочій зоні, лк Maintained illuminance, E_m , at working areas, lx	UGR	Ra	Примітка Remarks
	Окремі офіси Single offices	500	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
	Офіси відкритого типу (з відкритим плануванням) Open plan offices	500	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
	Конференц-зали Conference rooms	500	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
Заклади освіти Educational buildings	Класи Classrooms	300	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
	Класи для навчання дорослих Classrooms for adult education	500	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
	Лекційна зала Lecture hall	500	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
Лікарні Hospitals	Загальне освітлення в лікарняній палаті General ward lighting	100	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
	Проста оглядова кімната Simple examination	300	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
	Кімнати для обстеження та лікування Examination and treatment	1000	19	90	На висоті 0,8 м At 0,8 m
Готелі та ресторани Hotels and restaurants	Ресторанний зал, їдальні Restaurant, dining room	-	-	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
Спортивні споруди Sport facilities	Спортивні зали Sports halls	300	22	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m

Тип будівлі Type of building	Приміщення Space	Задана освітленість E_m в робочій зоні, лк Maintained illuminance, E_m , at working areas, lx	UGR	Ra	Примітка Remarks
Приміщення для оптового і роздрібного продажу (криті базари, ангари) Wholesale and retail premises	Місце торгівлі Sales area	300	22	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
	Всі інші приміщення поза місцем торгівлі Till area	500	19	80	На висоті 0,8 м At 0,8 m
Ділянки постійного переміщення людей Circulation areas	Коридор Corridor	100	28	40	На висоті 0,8 м At 0,8 m
	Сходи Stairs	150	25	40	На висоті 0,8 м At 0,8 m
Інші будівлі Other buildings	Дивись EN 12464-1 See EN 12464-1				

ДОДАТОК Е
(довідковий)

Annex E
(informative)

**СИСТЕМНИЙ КРИТЕРІЙ РІВНЯ
ВНУТРІШНЬОГО ШУМУ ДЕЯКИХ
ПРИМІЩЕНЬ І БУДІВЕЛЬ**

**Indoor system noise criteria of some spaces
and buildings**

Таблиця Е.1 - Приклади проектного А-зваженого рівня звукового тиску

Table E.1 - Examples of design A-weighted sound pressure level

Будівля Building	Тип приміщення Type of space	Рівень звуку, дБ(А) Sound pressure level [dB(A)]	
		Стандартний діапазон Typical range	Прийняте проектне значення Default design value
Житлова Residential	Вітальня Living room	Від 25 до 40 25 to 40	32
	Спальня Bed room	Від 20 до 35 20 to 35	26
Установи догляду за дітьми Child care institutions	Дитячі садки Nursery schools	Від 30 до 45 30 to 45	40
	Дитячі ясла Day nurseries	Від 30 до 45 30 to 45	40
Місця публічного зібрання людей Places of assembly	Аудиторії Auditoriums	Від 30 до 35 30 to 35	33
	Бібліотеки Libraries	Від 28 до 35 28 to 35	30
	Кінотеатри Cinemas	Від 30 до 35 30 to 35	33
	Зали судових засідань Court rooms	Від 30 до 40 30 to 40	35
	Музеї Museums	Від 28 до 35 28 to 35	30
Комерційна Commercial	Магазини роздрібно торгівлі Retail shops	Від 35 до 50 35 to 50	40
	Універмаги Department stores	Від 40 до 50 40 to 50	45
	Супермаркети Supermarkets	Від 40 до 50 40 to 50	45
	Комп'ютерні зали Computer rooms, large	Від 40 до 60 40 to 60	50
	Комп'ютерні класи Computer rooms, small	Від 40 до 50 40 to 50	45

Будівля Building	Тип приміщення Type of space	Рівень звуку, дБ(А) Sound pressure level [dB(A)]	
		Стандартний діапазон Typical range	Прийняте проектне значення Default design value
Лікарні Hospitals	Коридори Corridors	Від 35 до 45 35 to 45	40
	Операційні Operating theatres	Від 30 до 48 30 to 48	40
	Лікарняні палати Wards	Від 25 до 35 25 to 35	30
	Палати нічного перебування Bedrooms night-time	Від 20 до 35 20 to 35	30
	Палати денного перебування Bedrooms daytime	Від 25 до 40 25 to 40	30
Готелі Hotels	Вестибюлі Lobbies	Від 35 до 45 35 to 45	40
	Реєстраційна Reception rooms	Від 35 до 45 35 to 45	40
	Готельні кімнати (для нічного періоду) Hotel rooms (during night- time)	Від 25 до 35 25 to 35	30
	Готельні кімнати (для денного періоду) Hotel rooms (during daytime)	Від 30 до 40 30 to 40	35
Офісні будівлі Offices	Малі офіси Small offices	Від 30 до 40 30 to 40	35
	Конференц-зали Conference rooms	Від 30 до 40 30 to 40	35
	Офіси з відкритим простором Landscaped offices	Від 35 до 45 35 to 45	40
	Офісні кабінети (одномісні кімнати) Office cubicles	Від 35 до 45 35 to 45	40
Ресторани Restaurants	Кафетерії Cafeterias	Від 35 до 50 35 to 50	40
	Ресторанні зали Restaurants	Від 35 до 50 35 to 50	45
	Кухні Kitchens	Від 40 до 60 40 to 60	55

Будівля Building	Тип приміщення Type of space	Рівень звуку, дБ(А) Sound pressure level [dB(A)]	
		Стандартний діапазон Typical range	Прийняте проектне значення Default design value
Школи Schools	Класи Classrooms	Від 30 до 40 30 to 40	35
	Коридори Corridors	Від 35 до 50 35 to 50	40
	Спортивні зали Gymnasiums	Від 35 до 45 5 to 45	40
	Учительські Teacher rooms	Від 30 до 40 30 to 40	35
Спортивні споруди Sport	Криті спортивні стадіони Covered sports stadiums	Від 35 до 50 35 to 50	45
	Басейни Swimming baths	Від 40 до 50 40 to 50	45
Будівлі загального використання General	Туалетні приміщення Toilets	Від 40 до 50 40 to 50	45
	Гардеробні Cloakrooms	Від 40 до 50 40 to 50	45

ДОДАТОК F (довідковий)

ДОВГОСТРОКОВА ОЦІНКА ЗАГАЛЬНИХ УМОВ ТЕПЛООВОГО КОМФОРТУ

Для оцінки комфортних умов протягом певного часу (сезону, року) оцінка параметрів повинна бути зроблена на основі даних, виміряних у реальних будівлях, або функціонуючому комп'ютерному моделюванні. Цей додаток містить п'ять методів, які можуть використовуватись для даної цілі.

Метод А Відсоток, що знаходиться поза межами:

Підраховується кількість чи відсоток годин зайнятості, коли PMV або робоча температура знаходиться поза нормативними межами.

Метод В Критерій градусо-годин:

Час, протягом якого фактична робоча температура перевищує нормативні межі протягом годин зайнятості, зважений фактором, який є функцією, залежною від того, наскільки градусів був перевищений діапазон.

1. Зважений фактор wf , який дорівнює 0 для $PMV_{\text{нижня межа}} \leq PMV < PMV_{\text{верхня межа}}$, де Θ_o межа - є точно визначена нижня або верхня межа діапазону комфортних умов (наприклад, $23,0\text{ }^\circ\text{C} \leq \Theta_o \leq 26,0\text{ }^\circ\text{C}$ відповідає $-0,5 < PMV < 0,5$, як вказано в додатку А для окремих офісів, категорія А, літо).
2. Зважений фактор wf підраховується, як

$$wf = \frac{PPD_{\text{PMV, iàæà}}}{PPD_{\text{PMV, iàæà}}}$$

де $\Theta_o < \Theta_{o, \text{нижня межа}}$ або $\Theta_{o, \text{верхня межа}} < \Theta_o$.

3. Для характерного періоду протягом року результат зваженого фактора і час додаються. Одиниці виміру суми складових - години.

Теплий період:

$\Sigma wf \cdot \text{час для } \Theta_o > \Theta_{o, \text{верхня межа}}$

Холодний період:

$\Sigma wf \cdot \text{час для } \Theta_o < \Theta_{o, \text{нижня межа}}$

Метод С PPD зважений критерій:

Час, протягом якого фактичне значення PMV перевищує комфортні межі, що є функцією PPD. Починаючи з PMV-розподілу на річній основі і взаємозв'язку між PMV і PPD, час розраховується наступним чином:

Annex F (informative)

Long term evaluation of the general thermal comfort conditions

To evaluate the comfort conditions over time (season, year) a summation of parameters shall be made based on data measured in real buildings or dynamic computer simulations. This annex lists five methods, which can be used for that purpose.

Method A Percentage outside the range:

Calculate the number or % of occupied hours (those during which the building is occupied) when the PMV or the operative temperature is outside a specified range.

Method B Degree hours criteria:

The time during which the actual operative temperature exceeds the specified range during the occupied hours is weighted by a factor which is a function depending on by how many degrees, the range has been exceeded.

1. The weighing factor, wf , equals 0 for

$$PMV_{\text{limit, lower}} \leq PMV < PMV_{\text{limit, upper}}$$

where Θ_o limit is the lower or upper limit of the comfort range specified (e.g. $23,0\text{ }^\circ\text{C} \leq \Theta_o \leq 26,0\text{ }^\circ\text{C}$ corresponding to $-0,5 < PMV < 0,5$ as specified in Annex A for single offices, category A, summer).

2. The weighing factor, wf , is calculated as

$$wf = \frac{PPD_{\text{actual PMV}}}{PPD_{\text{PMV, limit}}}$$

where $\Theta_o < \Theta_{o, \text{limit, lower}}$ or $\Theta_{o, \text{limit, upper}} < \Theta_o$.

3. For a characteristic period during a year, the product of the weighing factor and time is summed. The summation of the product has the unit of hours

Warm period:

$\Sigma wf \cdot \text{time for } \Theta_o > \Theta_{o, \text{limit, upper}}$

Cold period:

$\Sigma wf \cdot \text{time for } \Theta_o < \Theta_{o, \text{limit, lower}}$

Method C PPD weighted criteria:

The time during which the actual PMV exceeds the comfort boundaries is weighted by a factor which is a function of the PPD. Starting from a PMV-distribution on a yearly basis and the relation between PMV and PPD the following

1. Зважений фактор wf , який дорівнює 0 для $PMV_{\text{нижня межа}} \leq PMV < PMV_{\text{верхня межа}}$, де $PMV_{\text{межа}}$ зумовлена діапазоном комфортних умов, розрахованих згідно з додатком А.
2. Зважений фактор wf підраховується, як

$$wf = \frac{PPD_{\text{фактичний PMV}}}{PPD_{PMV, \text{межа}}}$$

За умови якщо

$PMV < PMV_{\text{нижня межа}}$ або $PMV_{\text{верхня межа}} < PMV$, в якій

$$PPD_{\text{фактичний PMV}} = PPD$$

відповідно до фактичного PMV

$$PPD_{PMV, \text{межа}} = PPD$$

відповідно до $PMV_{\text{межа}}$

3. Для відповідного робочого періоду протягом року результат зваженого фактора і час додаються. Сума складових є величиною:

теплий період:

$$\sum wf \cdot \text{час для } PMV > PMV_{\text{верхня межа}}$$

холодний період:

$$\sum wf \cdot \text{час для } PMV < PMV_{\text{нижня межа}}$$

Таблиця F.1 ілюструє цей принцип методів В та С. Зважені фактори базуються на температурній різниці wf (°C) та PPD; wf (PPD) представлений для діапазону комфортних умов 23-26 °C відповідно до сидячої роботи (1,2 мет) та легкої літньої одежі (0,5 кло). Для температури, що перевищує або нижча за цей інтервал, кількість годин множиться на цей фактор. Можна побачити, що використання зваженого фактора PPD призведе до більшої кількості годин. Значення можуть використовуватись для оцінки довгострокових комфортних умов.

Додамо значення PPD до таблиці так, щоб читач міг зрозуміти, як визначається зважений фактор.

is calculated:

1. The weighing factor, wf , equals 0 for $PMV_{\text{limit,lower}} \leq PMV < PMV_{\text{limit,upper}}$ where PMV_{limit} is determined by the comfort range specified according to Annex A.
2. The weighing factor, wf , is calculated as

$$wf = \frac{PPD_{\text{actual PMV}}}{PPD_{PMV, \text{limit}}}$$

When

$PMV < PMV_{\text{limit,lower}}$ or $PMV_{\text{limit,upper}} < PMV$ in which

$$PPD_{\text{actual PMV}} = \text{the PPD}$$

corresponding to the actual PMV

$$PPD_{PMV, \text{limit}} = \text{the PPD}$$

corresponding to PMV_{limit}

3. The product of the weighing factor and the time is summed for a characteristic working period during a year. The summation of the product has the unit of

Warm period:

$$\sum wf \cdot \text{time for } PMV > PMV_{\text{limit upper}}$$

Cold period:

$$\sum wf \cdot \text{time for } PMV < PMV_{\text{limit,lower}}$$

Table F.1 illustrates this concept of method B and C. The weighing factors are based on temperature difference wf (°C) and PPD; wf (PPD) is shown for a comfort range of 23-26 °C, corresponding to sedentary work (1.2 met) and light summer clothing (0.5 clo). For temperatures above or below this interval, the number of hours will be multiplied with these factors. It will be seen that using the PPD weighing factor will result in a higher number of hours. The values may be used for the evaluation of long-term comfort conditions.

Add PPD values in the table so that reader can follow how the weighing factor are calculated

Таблиця F.1 - Приклади зважених факторів, заснованих на різниці температур або PPD для механічно опалюваних чи охолоджуваних будівель, виражених у тексті відповідними припущеннями

Table F.1 - Examples of weighting factors based on temperature difference or PPD for mechanically heated or cooled buildings following the assumptions shown in the text

Температура, °C Temperature, °C	PPD, %	Зважені фактори Weighting factors		
		wf (°C)	wf (PPD)	
Холодна Cool	20	47	3	4,7
	21	31	2	3,1

Температура, °C Temperature, °C		PPD, %	Зважені фактори Weighting factors	
			<i>wf</i> (°C)	<i>wf</i> (PPD)
Холодна Cool	22	19	1	1,9
Нейтральна Neutral	23	10	0	0
	24	< 10	0	0
	25	< 10	0	0
	26	10	0	0
Тепла Warm	27	19	1	1,9
	28	31	2	3,1
	29	47	3	4,7

Температура, °C Temperature, °C		Зважені фактори Weighting factors	
		<i>wf</i> (°C)	<i>wf</i> (PPD)
Холодна Cool	20	3	4,7
	21	2	3,1
	22	1	1,9
Нейтральна Neutral	23	0	0
	24	0	0
	25	0	0
	26	0	0
Тепла Warm	27	1	1,9
	28	2	3,1
	29	3	4,7

**РЕКОМЕНДОВАНІ КРИТЕРІЇ
ДОПУСТИМИХ ВІДХИЛІВ**

**Recommended criteria for acceptable
deviations**

G.1 Категорія будівлі

Різні параметри внутрішнього мікроклімату будівлі задовольняють критеріям певної категорії, коли:

G.1 Building Category

The different parameters for the indoor environment of the building meet the criteria of a specified category when:

параметр у кімнатах, які відображають 95 % зайнятої площі, не більший ніж, наприклад, у 3 % (або 5 %) годин зайнятості на день, на тиждень, на місяць і на рік, є поза межами певної категорії (додатки А та В).

The parameter in the rooms representing 95 % of the occupied space is not more than as example 3 % (or 5 %) of occupied hours a day, a week, a month and a year outside the limits of the specified category (Annex A and B).

Приклади методів визначення довгострокового функціонування будівель наведені в додатку F.

Examples of methods to evaluate long term performance of building are given in Annex F.

G.2 Довжина відхилю

Наступна таблиця показує час, який відповідає 3 % (5 %) відхилю по відношенню до годин зайнятості та загальної кількості годин.

G.2 Length of deviation

The following table show the time which corresponds to a 3 % (5 %) deviation based on working hours and total hours.

Таблиця G.1 - Приклади тривалості відхилю, що відповідає 3 % і 5 % часу

Table G.1 - Examples of length of deviations corresponding to 3 and 5 % of time

3% / 5% періоду 3% / 5% of period	Хвилини на день Daily min.	Години на тиждень Weekly hours	Години на місяць Monthly hours	Години на рік Yearly hours
Робочі години Working hours	15/24	1/2	5/9	61/108
Загальна кількість годин Total hours	43/72	5/9	22/36	259/432

Це дозволено для короткочасних відхилів, наприклад, при відчиненні вікон, де відбувається короткочасне підвищення швидкості повітря і тим самим буде допущений шум. Як приклад, це дозволено на 5 % рівень, коли температури вищі за показник протягом 108 год на рік, але не більше ніж 24 хв на робочий день і 2 год на робочий тиждень.

This allows for short time deviations f. ex. When opening windows, where short time increased air velocity and noise will be accepted. As example it is allowed on the 5 % level to have temperatures above the criteria for 108 h during a year but not more than 24 min during a working day and 2 h during a working week

ДОДАТОК Н
(довідковий)

МЕТОДИКА СУБ'ЄКТИВНОЇ ОЦІНКИ

Суб'єктивні опитування можуть використовуватись для оцінки внутрішнього мікроклімату. Суб'єктивні шкали для мешканців представлені в певних часових інтервалах (щоденних, щотижневих, щомісячних тощо). Шкала може бути представлена через внутрішню мережу, що підведена до ПК кожної особи або розповсюджена у роздрукованому вигляді. Анкети мають заповнятись зранку або посеред дня, але не відразу після прибуття або після перерви на обід. Результати можуть представлятись у вигляді середніх значень і(або) розподілу (приклад у додатку І).

Приклади анкети для суб'єктивної оцінки

Як ви оцінюєте ваше сприйняття тепла?
How do you rate your thermal sensation?



Як ви сприймаєте якість повітря?
How do you perceive the air quality?



Annex H
(informative)

Methodologies for subjective evaluations

Subjective questionnaires can be used to evaluate the indoor environment. Subjective scales are presented to the occupants at fixed time intervals (daily, weekly, monthly, etc.). The scales can be presented through intranet on each persons PC or handed out as hard copies. The questionnaires should be filled out during middle morning or middle afternoon. Not just after arrival or after a lunch break. The results can be presented as average values and/or distributions. See example in Annex I.

Examples of questionnaires for subjective evaluation

Як ви сприймаєте температуру?
How do you perceive the temperature?



Як ви оцінюєте інтенсивність запаху?
How do you perceive the odor intensity?



**ПРИКЛАДИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА
СЕРТИФІКАЦІЇ ВНУТРІШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

**Examples of classification and certification
of the indoor environment**

Внутрішнє середовище будівлі може класифікуватись за:

The indoor environment in a building may be classified by:

- a) критерієм, що використовується для енергетичних розрахунків (нові будівлі);
- b) комп'ютерним моделюванням внутрішнього середовища і енергоефективності протягом року (нові та існуючі будівлі);
- c) довгостроковим вимірюванням вибраних параметрів внутрішнього середовища (існуючі будівлі);
- d) суб'єктивною реакцією мешканців (існуючі будівлі).

- a) Criteria used for energy calculations (new buildings).
- b) Whole year computer simulations of the indoor environment and energy performance (new and existing buildings).
- c) Long term measurement of selected parameters for the indoor environment (existing buildings).
- d) Subjective responses from occupants (existing buildings).

I.1 Використаний проектний критерій

I.1 The design criteria used

Класифікація робиться, як це показано у таблиці, за критеріями, використаними для енергетичних розрахунків (таблиця I.1).

The classification is made by showing a table with criteria used for energy calculations as shown in the example in Table I.1

Таблиця I.1 - Класифікація на основі критеріїв для енергетичних розрахунків

Table I.1 - Classification based on criteria for energy calculations

Показник внутрішнього середовища Criteria of indoor environment	Клас даної будівлі Category of this building	Проектний критерій Design Criteria
Теплові умови взимку Thermal conditions in winter	II	20-24 °C
Теплові умови влітку Thermal conditions in summer	III	22-27 °C
Показник якості повітря, CO ₂ Air quality indicator, CO ₂	II	500 ppm вище зовнішньої 500 ppm above outdoor
Норма вентиляції Ventilation rate	II	1 л/см ² 1 l/sm ²
Освітлення Lighting		$E_m > 500 \text{ lx}$; $UGR < 19$; $80 < R_a$
Акустичні умови Acoustic environment		Внутрішній шум < 35 дБ(А) Зовнішній шум < 55 дБ(А) Indoor noise < 35 dB(A) Noise from outdoors < 55 dB(A)

I.2 Комп'ютерне моделювання внутрішнього середовища і енергоефективності протягом року

За допомогою діючого комп'ютерного моделювання представлених приміщень будівлі можливо підрахувати температуру приміщення, норму вентиляції (або) концентрацію CO₂. Далі підраховано, як температура розподіляється між чотирма категоріями. Це робиться для 95 % приміщень будівлі за допомогою середньо-зваженої величини загальної площі. Приклад показаний на рисунку I.1.

I.2 Комп'ютерне моделювання внутрішнього середовища і енергоефективності протягом року

За допомогою діючого комп'ютерного моделювання представлених приміщень будівлі можливо підрахувати температуру приміщення, норму вентиляції (або) концентрацію CO₂. Далі підраховано, як температура розподіляється між чотирма категоріями. Це робиться для 95 % приміщень будівлі за допомогою середньо-зваженої величини загальної площі. Приклад показаний на рисунку I.1.

I.2 Whole year computer simulations of the indoor environment and energy performance

By dynamic computer simulations it is possible for representative spaces in a building to calculate the space temperatures, ventilation rates and/or CO₂ concentrations. It is then calculated how the temperatures are distributed between the 4 categories. This is done by a floor area weighted average for 95 % of the building spaces. An example is shown in Figure I.1.

I.2 Whole year computer simulations of the indoor environment and energy performance

By dynamic computer simulations it is possible for representative spaces in a building to calculate the space temperatures, ventilation rates and/or CO₂ concentrations. It is then calculated how the temperatures are distributed between the 4 categories. This is done by a floor area weighted average for 95 % of the building spaces. An example is shown in Figure I.1.

Якість внутрішнього середовища у відсотках часу в чотирьох категоріях Quality of indoor environment in % of time in four categories				
Відсоткове відношення Percentage	5	7	68	20
Теплові умови Thermal Environment	IV	III	II	I
Відсоткове відношення Percentage	7	7	76	10
Якість внутрішнього повітря Indoor Air Quality	IV	III	II	I

Рисунок I.1 - Приклад класифікації за допомогою "відбитку" теплових умов і якості внутрішнього повітря (вентиляції). Розподіл в різних категоріях зважений загальною площею різних приміщень будівлі

Figure I.1 - Example of classification by "foot-print" of thermal environment and indoor air quality/ventilation. The distribution in the different categories is weighted by the floor area of the different spaces in the building.

I.3 Довгострокові вимірювання вибраних параметрів внутрішнього середовища

У представлених приміщеннях параметри внутрішнього середовища, такі як температура приміщення, норма вентиляції і (або) концентрація CO₂ вимірюються протягом всього року або протягом зазначеного часу. Дана величина аналізується таким самим способом, як у I.2 для підрахованих значень, і зображається так само (рисунок I1).

I.4 Суб'єктивна реакція мешканців

Використовуючи всю або деяку шкалу, рекомендовану в додатку 1, у відповідний час протягом року (зима-весна-літо-осінь) мешканців просять заповнити анкету. Для кожного з представлених приміщень будівель підраховується відсоток людей, що проголосували позитивно (теплове середовище і якість повітря). Згідно з кількістю людей, що перебувають у різних приміщеннях, підраховується середньозважене значення, що використовується для класифікації. Більше деталізації також можуть містити в собі зображення розподілення значень на 7-пунктній шкалі теплового сприйняття і зображення відсотка людей, які бажають підвищити температуру приміщення, знизити або залишити без змін. Результати можуть бути представлені в табличному вигляді (таблиця I.2).

I.3 Long term measurement of selected parameters for the indoor environment

Parameters for the indoor environment like room temperature, ventilation rate and or CO₂ concentrations is measured in representative spaces over a whole year or representative time period. The data are analysed in the same way as in I.2 for calculated values, and presented in the sameway (Figure I.1).

I.4 Subjective responses from occupants

By using all or some of the scales recommended in Annex I the occupants are asked to fill in the questionnaires at representative times during the year (winter-spring-summer-fall). The percentage of people voting acceptable (thermal environment and air quality) is calculated for each of the representative spaces in the buildings. A weighted average according to the number of people in the different spaces are calculated and used for classification. More details can also be included by showing the distribution of votes on the 7-point thermal sensation scale and showing the percentage of people wanting higher, no change and lower room temperature. The results can be shown in a table like the example in Table I.2.

Таблиця І.2 - Приклад використання суб'єктивної реакції як класифікації внутрішнього середовища

Table I.2 - Examples of using the subjective reaction as classification of the indoor environment

Класифікація, заснована на відгуках мешканців Classification based on occupants responses	Відсотки Percentage						
Люди, які вважають теплові умови прийнятними People finding the thermal environment acceptable	85						
Люди, які вважають, що внутрішня якість повітря є прийнятною People finding the indoor air quality acceptable	80						
Розподіл на кількість голосів теплового сприйняття Distribution on thermal sensation votes	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
	0	5	10	53	20	10	2
Розподіл температурної переваги Distribution of temperature preference	Холодніше Colder		Без змін Unchanged			Тепліше Warmer	
	20		75			5	

БІБЛІОГРАФІЯ

(Bibliography)

- [1] CR 1752, Ventilation for buildings - Design criteria for the indoor environment
- [2] EN 12193, Light and lighting - Sports Lighting
- [3] EN 12665:2002, Light and lighting - Basic terms and criteria for specifying lighting requirements
- [4] EN 13032, Light and lighting - Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires
- [5] CEN/TR 14788, Ventilation for buildings - Design and dimensioning of residential ventilation systems
- [6] EN ISO 15927-4, Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 4: Hourly data for assessing the annual energy use for heating and cooling (ISO 15927-4:2005)
- [7] EN ISO 15927-5, Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 5: Data for design heat load for space heating (ISO 15927-5:2004)
- [8] DeDear (2004), Thermal Comfort in Practice. Indoor Air Journal. Vol 14. Supplement 7, pp 32-39.
- [9] DIN 5032: 1997, Lichtmessung
- [10] Humphreys, M.A. and Nicol, J.F. (1998) Understanding the Adaptive Approach to Thermal Comfort, ASHRAE Transactions 104 (1) pp 991-1004
- [11] Nicol, F. and McCartney, K. (2001) Final report (Public) Smart Controls and Thermal Comfort (SCATs) Report to the European Commission of the Smart Controls and Thermal Comfort project (Contract JOE3-CT97-0066) Oxford Brookes University
- [12] McCartney K.J and Nicol J.F. (2002) Developing an Adaptive Control Algorithm for Europe: Results of the SCATs Project. Energy and Buildings 34(6) pp 623-635
- [13] EN 13779, Ventilation for non residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems
- [14] prEN 15203, Energy performance of buildings - Application of calculation of energy use to existing buildings
- [15] prEN 15217, Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings
- [16] EN 15239, Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of ventilation systems
- [17] EN 15240, Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of air-conditioning systems

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ 7

- [1] CR 1752, Вентиляція будівель - Проектні критерії для внутрішнього середовища
- [2] EN 12193, Світло і освітлення - Спортивне освітлення
- [3] EN 12665:2002, Світло і освітлення - Основні терміни та поняття для визначення вимог до освітлення
- [4] EN 13032, Світло і освітлення - Вимірювання та представлення фотометричних даних ламп та світильників
- [5] CEN/TR 14788, Вентиляція будівель - Проектування та визначення потужностей систем вентиляції житлових будинків
- [6] EN ISO 15927-4, Гігротермальні характеристики будівель - Розрахунок та представлення кліматичних даних - Частина 4: Погодинні дані для оцінки річного енергоспоживання на опалення та охолодження (ISO 15927-4:2005)
- [7] EN ISO 15927-5, Гігротермальні характеристики будівель - Розрахунок та представлення кліматичних даних - Частина 5: Дані для проектування теплонавантаження на опалення (ISO 15927-5:2004)
- [8] DeDear (2004), Тепловий комфорт на практиці. Журнал про внутрішнє повітря. Вип. 14.

Додаток 7, стор. 32-39.

[9] DIN 5032:1997, Фотометрія

[10] Humphreys, M.A. and Nicol, J.F. (1998) Розуміння адаптивного підходу до теплового середовища, ASHRAE Transactions 104 (1) стор. 991-1004

[11] Nicol, F. and McCartney, K. (2001) Фінальний звіт (Публічний) Розумний контроль та тепловий комфорт (SCATs) Звіт Європейській комісії проектів розумного контролю та теплового комфорту (Договір JOE3-CT97-0066) Oxford Brookes University

[12] McCartney K.J and Nicol J.F. (2002) Розвиток алгоритму адаптивного контролю для Європи: Результати проекту SCATs. Енергія та будівлі 34(6) стор/ 623-635

[13] EN 13779, Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря

[14] prEN 15203, Енергоефективність будівель - Застосування розрахунків енергоспоживання існуючих будівель

[15] prEN 15217, Енергоефективність будівель - Методи для вираження енергоефективності та для енергосертифікації будівель

[16] EN 15239, Вентиляція будівель - Енергоефективність будівель - Вказівки з експертизи систем вентиляції

[17] EN 15240, Вентиляція будівель - Енергоефективність будівель - Вказівки з експертизи систем кондиціонування повітря

[18] prEN 15243, Вентиляція будівель - Розрахунки температури приміщень та енергонавантажень будівель з системами кондиціонування приміщень

[19] prEN 15378, Системи опалення будівель - Експертиза бойлерів та систем опалення

[20] EN ISO 13791, Теплова ефективність будівель - Розрахунок внутрішніх температур влітку у приміщеннях без механічного охолодження - Загальні критерії та процедури затвердження (ISO 13791:2004)

[21] EN ISO 13792, Теплова ефективність будівель - Розрахунок внутрішніх температур влітку у приміщеннях без механічного охолодження - Спрощені методи (ISO 13792:2005)

[22] ISO/DIS 16814, Проектування середовища будівлі - Якість внутрішнього повітря – Методи вираження якості внутрішнього повітря в приміщеннях з перебуванням людей

EN 13779:2007 впроваджений в Україні відповідно як ДСТУ Б EN 13779:2011 Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря (EN 13779:2007, IDT)

ДОДАТОК НА
(ДОВІДКОВИЙ)

Перелік міжнародних і європейських нормативних документів, на які є посилання у тексті цього стандарту, впроваджені в Україні як національні стандарти

Міжнародні та європейські документи, на які є посилання у тексті стандарту, а саме:

EN 12193:2007, EN 12464-1:2002, EN 12665:2011, EN 12792:2003, EN 12831:2003, EN 13032:2004, EN 15193:2007, EN 15203:2005, EN 15217:2007, EN 15239:2007, EN 15240:2007, EN 15241:2007, EN 15242:2007, EN 15243:2007, EN 15255:2007, prEN 15265:2007, EN 15315:2005, EN 15378:2007, EN ISO 7726:2001, EN ISO 8996:2004, EN ISO 9920:2009, EN ISO 13731:2001, EN ISO 13791:2004, EN ISO 13792:2012, EN ISO 15927-4:2005, EN ISO 15927-5:2004, ISO/DIS 16814:2008, ISO/TS 14415:2005, CIE 69:1987 в Україні не чинні, а EN 12599:2000, EN 13779:2007, EN 15316-1:2007, EN 15316-2-1:2007, EN 15316-2-3:2007, EN 15232:2007, EN ISO 7730:2005, EN ISO 13790:2005, впроваджені в Україні як національні стандарти.

Номер і назва міжнародного чи європейського стандарту	Ступінь відповідності	Позначка та назва національного стандарту України
EN 12599:2000 "Ventilation For Buildings - Test Procedures And Measuring Methods For Handing Over Installed Ventilation And Air Conditioning Systems"	IDT	ДСТУ Б EN 12599:2006 Системи вентиляції та кондиціонування повітря. Процедури випробування та методи вимірювання під час здавання в експлуатацію систем вентиляції та кондиціонування повітря (EN 12599:2000, IDT)
EN 13779:2007 "Ventilation for non residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems"	IDT	ДСТУ Б EN 13779:2011 Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря (EN 13779:2007, IDT)
EN 15316-1:2007 "Heating systems in buildings - Methods for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 1: General"	IDT	ДСТУ Б EN 15316-1:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребі та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні положення (EN 15316-1:2007, IDT)
EN 15316-2-1:2007 "Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-1: Space heating emission systems"	IDT	ДСТУ Б EN 15316-2-1:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребі та енергоефективності системи. Частина 2-1. Тепловіддача системою опалення (EN 15316 2-1:2007, IDT)
EN 15316-2-3:2007 "Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-3: Space heating distribution systems"	IDT	ДСТУ Б EN 15316-2-3:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребі та енергоефективності системи. Частина 2-3. Тепло розподілення у системі опалення (EN 15316-2-3:2007, IDT)

Номер і назва міжнародного чи європейського стандарту	Ступінь відповідності	Позначка та назва національного стандарту України
EN 15232:2007 "Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management"	IDT	ДСТУ Б EN 15232:2011 Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями (EN 15232:2007, DT)
EN ISO 7730:2005 "Ergonomics of the thermal environment -- Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria"	IDT	ДСТУ Б EN ISO 7730:2011 Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV і PPD і критеріїв локального теплового комфорту (EN ISO 7730:2005, IDT)
EN ISO 13790:2005 "Energy performance of buildings -- Calculation of energy use for space heating and cooling"	IDT	ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT)

Код УКНД 91.140.01

Ключові слова: будівлі, вологість, оцінка, параметри мікроклімату, тепловий комфорт, температура, якість повітря