

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Енергоефективність будівель

**ВПЛИВ АВТОМАТИЗАЦІЇ, МОНІТОРИНГУ
ТА УПРАВЛІННЯ БУДІВЛЯМИ
(EN 15232:2007, IDT)**

ДСТУ Б EN 15232:2011

**Київ
Мінрегіон України
2012**

ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО: ТК 165 "Індустрія безпеки" та ВГО "Українська федерація індустрії безпеки"
ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ:
С. Балимов; А. Долинний; Б. Купович; В. Пирков, канд. техн. наук; **С. Поліщук; С. Сацюк;
О. Торчинський; О. Черкашин** (науковий керівник); **О. Шустеров**
- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ:
наказ Мінрегіону України від 20.09.2011 № 201, чинний з 2012-04-01
- 3 Національний стандарт відповідає EN 15232:2007 Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management (Енергоефективність будівель - Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями)
Ступінь відповідності ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

ЗМІСТ

CONTENTS

	с	Page
Національний вступ	V	Introduction.....V
Вступ	VI	1 Scope
1 Сфера застосування	1	2 Normative references.....
2 Нормативні посилання	2	3 Terms and definitions
3 Терміни та визначення.....	6	4 Abbreviations and acronyms
4 Скорочення та аббревіатури	10	5 Impact of BACS and TBM on the energy
5 Вплив АСМУБ і ТУБ на енергоефективність		performance of buildings
будівель.....	11	5.1 General
5.1 Загальні положення	11	5.2 BAC Efficiency Class
5.2 Класи ефективності АМУБ.....	11	5.3 BAC and TBM functions having an impact
5.3 Функції АМУБ і ТУБ, що впливають на		on the energy performance of buildings.....
енергоефективність будівель.....	12	5.4 Reference list of BAC functions
5.4 Перелік функцій АМУБ	22	6 Calculation procedures of BAC efficiency.....
6 Процедури розрахунку ефективності АМУБ.....	26	6.1 General
6.1 Загальні положення	26	7 Detailed calculation procedure of BAC
7 Процедура детального розрахунку		efficiency.....
ефективності АМУБ	27	7.1 Introduction
7.1 Вступ	27	7.2 General principles of calculation / Main
7.2 Загальні принципи розрахунку/головні		approaches for the calculation of the impact
підходи до розрахунку впливу функцій		of BACS functions
АМУБ.....	28	7.3 Approach to take into account the different
7.3 Метод урахування різних функцій у		function in the calculation procedure
процедурі розрахунку.....	31	7.4 Heating and cooling control
7.4 Управління та моніторинг опалення та		7.5 Ventilation control.....
охолодження.....	31	7.6 Lighting control.....
7.5 Управління та моніторинг систем		7.7 Blind control.....
вентиляції	42	7.8 Home and building automation system.....
7.6 Управління та моніторинг систем		7.9 Technical home and building management
освітлення.....	46	functions.....
7.7 Управління та моніторинг систем		7.10 Assessing the impact of home and building
жалюзі	48	automation system and technical building
7.8 Система автоматизації житла та будівлі	48	management functions
7.9 Функції технічного управління житлом та		8 Calculation procedures based on BAC efficiency
будівлею	49	factors
7.10 Оцінка впливу функцій автоматизованої		8.1 Description of BAC Factor method
системи житла та будівлі і функцій		8.2 BAC efficiency factor for thermal energy
технічного управління будівлею.....	51	$f_{BAC, H\&C}$
8 Розрахунок за коефіцієнтами ефективності		8.3 BAC efficiency factor for electric energy
АМУБ.....	52	$f_{BAC, el}$
8.1 Характеристика методу розрахунку за		8.4 Sample calculation for the BAC factor
коефіцієнтами ефективності АМУБ	52	method.....
8.2 Коефіцієнти ефективності АМУБ для		Annex A
теплової енергії $f_{BAC, H\&C}$	56	Determination of the BAC efficiency factors.....
8.3 Коефіцієнти ефективності АМУБ для		A.1 Determination procedure
електричної енергії $f_{BAC, el}$	57	
8.4 Зразок розрахунку за коефіцієнтами		
ефективності АМУБ	59	
Додаток А		
Визначення коефіцієнтів ефективності амуб ..	61	
A.1 Процедура визначення	61	

A.2 Детальні підходи моделювання та профілі використання	62
A.3 Граничні умови.....	65
Додаток В	
Приклади використання переліку функцій АСМУБ згідно з EN ISO 16484-3 для опису функцій, що містяться в цьому стандарті	76
B.1 Загальні положення	76
B.2 Безпосереднє подання за функціями згідно з EN ISO 16484-3	76
B.3 Подання шляхом комбінування функцій згідно з EN ISO 16484-3	77
Додаток С	
Вплив новаторських інтегрованих функцій АМУБ (приклади)	92
C.1 Загальні положення	92
C.2 Приклади інтегрованих функцій.....	92
Додаток НА	
Національні особливості щодо практичного використання положень цього стандарту ...	104
Бібліографія.....	108

A.2 Detailed modelling approaches and user profiles	62
A.3 Boundary conditions	65
Annex B	
Examples of how to use the BACS function list of EN ISO 16484-3 to describe functions from this european standard	76
B.1 General	76
B.2 Direct representation by a function defined in EN ISO 16484-3	76
B.3 Representation by a combination of functions defined in EN ISO 16484-3	77
Annex C	
The impact of innovative integrated BAC functions (examples).....	92
C.1 General	92
C.2 Examples of integrated functions.....	92
Bibliography.....	108

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожним перекладом EN 15232:2007 Energy performance. Impact of Building Automation, Controls and Building Management (Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями).

EN 15232:2007 підготовлено Європейським технічним комітетом стандартизації CEN/TC 247 Building Automation, Controls and Building Management (Автоматизація, моніторинг та управління будівлями), секретаріатом якого керує національний орган стандартизації Німеччини DIN.

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діє ліва колонка тексту ДСТУ Б EN 15232 Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями (EN 15232:2007, ЮТ), викладений українською мовою.

Згідно з ДБН А.1.1-1-93 "Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення" цей стандарт відноситься до комплексу В.2.5 "Інженерне обладнання будинків і споруд".

Технічний комітет, який несе відповідальність за цей стандарт, є ТК 302 "Енергоефективність будівель і споруд".

Стандарт містить вимоги відповідно до чинного законодавства України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- вилучено структурний елемент європейського стандарту "Передмова";
- слова "EN 15232", "цей Європейський стандарт" та "цей документ" змінено на "цей стандарт";
- структурні елементи стандарту "Обкладинка", "Національний вступ", "Зміст", "Бібліографічні дані" - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- до розділів 2 "Нормативні посилання" та "Бібліографія" долучені національні пояснення з перекладом міжнародних стандартів українською та національними примітками щодо використання чинних європейських стандартів;
- додано національний довідковий додаток НА, в якому викладено настанову для користувачів. Міжнародні та європейські стандарти, на які є посилання в тексті, можна замовити в Головному фонді нормативних документів ДП "УкрНДНЦ".

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**Енергоефективність будівель
ВПЛИВ АВТОМАТИЗАЦІЇ, МОНІТОРИНГУ
ТА УПРАВЛІННЯ БУДІВЛЯМИ****Энергоэффективность зданий
ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ, МОНИТОРИНГА
И УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЯМИ****Energy performance of buildings
IMPACT OF BUILDING AUTOMATION, CONTROLS
AND BUILDING MANAGEMENT****Чинний від 2012-04-01****1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт містить:

- структурний перелік функцій автоматизації, моніторингу та управління будівлями, а також технічного управління інженерними системами, які мають вплив на енергоефективність будівель;
- метод визначення мінімальних вимог щодо використання функцій автоматизації, моніторингу та управління, які повинні бути впроваджені в будівлях різного рівня складності;
- деталізовані методи оцінювання впливу вказаних функцій для конкретних будівель.

Ці методи надають можливість ввести вплив вказаних функцій у розрахунки рейтингів енергоефективності будівель, а також показників, що розраховують згідно з чинними стандартами;

- спрощений метод для отримання первинної оцінки впливу вказаних функцій для типових будівель.

Цей стандарт призначено для:

- власників будинків, архітекторів або інженерів для впровадження вказаних функцій при новому будівництві, а також при реконструкції існуючих будівель;
- організацій комунального господарства для визначення мінімальних вимог до функцій АСМУБ та ТУБ як для нових будівель, так і для реконструкції існуючих відповідно до цього стандарту;
- організацій комунального господарства для визначення процедур інспектування технічних систем, а також використання інспекторами для перевірки відповідності рівня функцій АМУБ та ТУБ, які впроваджені;

1 SCOPE

This European Standard specifies:

- a structured list of control, building automation and technical building management functions which have an impact on the energy performance of buildings;
- a method to define minimum requirements regarding the control, building automation and technical building management functions to be implemented in buildings of different complexities;
- detailed methods to assess the impact of these functions on a given building.

These methods enable to introduce the impact of these functions in the calculations of energy performance ratings and indicators calculated by the relevant standards;

- a simplified method to get a first estimation of the impact of these functions on typical buildings.

This European Standard is defined for:

- building owners, architects or engineers, defining the functions to be implemented for a given new building or for the renovation of an existing building;
- public authorities, defining minimum requirements for BAC and TBM functions for new buildings as well as for renovation as defined in the relevant standard;
- public authorities, defining inspection procedures of technical systems as well as inspectors applying these procedures to check if the level of BAC and TBM functions implemented is appropriate;

- організацій комунального господарства, які визначають методи розрахунків з урахуванням впливу АМУБ та ТУБ на енергоефективність будівель, а також розробників програмного забезпечення та проектувальників, які використовують ці методи розрахунків;

- проектувальників для перевірки врахування впливу всіх функцій АМУБ та ТУБ при оцінюванні енергоефективності будівлі.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Перелічені далі нормативні документи необхідні для використання цього документа. Для датованих посилань потрібно користуватися тільки цитованою редакцією. Для недатованих посилань дійсна остання редакція нормативного документа (включно з будь-якими виправленнями).

2.1 Стандарти на продукцію та системи АМУБ Національне пояснення

EN 215 Радіаторні терморегулятори. Вимоги та методи випробувань

EN 12098-1 Контролери систем опалення. Частина 1. Обладнання управління водяними системами опалення за погодними умовами

EN 12098-2 Контролери систем опалення. Частина 2. Обладнання для оптимізованого дво-позиційного управління водяними системами опалення

EN 12098-3 Контролери систем опалення. Частина 3. Обладнання управління електричними системами опалення за погодними умовами

EN 12098-4 Контролери систем опалення. Частина 4. Обладнання для оптимізованого дво-позиційного управління електричними системами опалення

EN 12098-5 Контролери систем опалення. Частина 5. Двопозиційні модулі управління системами опалення

prEN 15500:2006 Електронне обладнання для управління індивідуальною зоною

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CENELEC та чинний в ЄС EN 15500:2008

EN ISO 16484-3:2005 Автоматизовані системи моніторингу та управління будівлею (АСМУБ). Частина 3. Функції

- public authorities, defining calculation methods which take into account the impact of BAC and TBM functions on the energy performance of buildings as well as software developers implementing these calculation methods and designers using them;

- designers, checking that the impact of all BAC and TBM functions are taken into account when assessing the energy performance of a building.

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 (including any amendments) applies.

2.1 BAC products and system standards

EN 215, Thermostatic radiator valves - Requirements and test methods

EN 12098-1, Controls for heating systems - Part 1: Outside temperature compensated control equipment for hot water heating systems

EN 12098-2, Controls for heating systems - Part 2: Optimum start-stop control equipment for hot water heating systems

EN 12098-3, Controls for heating systems - Part 3: Outside temperature compensated control equipment for electrical heating systems

EN 12098-4, Controls for heating systems - Part 4: Optimum start-stop control equipment for electrical systems

EN 12098-5, Controls for heating systems - Part 5: Start-stop schedulers for heating systems

prEN 15500:2006, Electronic individual zone control equipment

EN ISO 16484-3:2005, Building automation and control systems (BACS) - Part 3: Functions

2.2 Енергоефективність будівель

EN 13363-1:2003 Пристрої захисту від сонця, що скомбіновані з заскленням. Розрахунок теплонадходження від сонячної радіації та освітлення. Частина 1. Спрощена методика

EN 15217:2007 Енергоефективність будівель. Методи визначення енергетичних характеристик та енергетичної сертифікації будівель

EN 15255 Теплові характеристики будівель. Розрахунок теплопритоків у приміщенні. Загальні критерії та процедури перевірки достовірності

prEN 15603:2005 Енергоефективність будівель. Загальне енергоспоживання та визначення енергетичних рейтингів

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15603:2008

EN ISO 13790:2004 Теплові характеристики будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення приміщень

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN ISO 13790:2008

2.3 Енергоефективність систем опалення та гарячого водопостачання

EN 15316-1:2007 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 1. Загальні вимоги

EN 15316-2-1:2007 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 2-1. Системи опалення з тепловіддачею

EN 15316-2-3:2007 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 2-3. Теплорозподіл систем опалення

prEN 15316-4-1 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 4-1. Системи теплогенерування, обладнання для спалювання (котли)

2.2 Energy performance of building

EN 13363-1:2003, Solar protection devices combined with glazing - Calculation of solar and light transmittance - Part 1: Simplified method

EN 15217:2007, Energy performance of buildings -Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings

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

prEN 15603:2005, Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings

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

2.3 Energy performance of heating and domestic hot water

EN 15316-1:2007, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 1: General

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

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

prEN 15316-4-1, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-1: Space heating generation systems, boilers

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15316-4-1:2007

prEN 15316-4-2 Системи теплозабезпечення будівель. Метод потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 4-2. Системи теплогенерування, теплові насоси

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15316-4-2:2008

EN 15316-4-3 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 4-3. Системи теплогенерування, сонячні колектори

prEN 15316-3-2 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 3-2. Системи гарячого водопостачання, водорозподілення

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15316-3-2:2007

prEN 15316-3-3 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 3-3. Системи гарячого водопостачання, водонагрівання

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15316-3-3:2007

EN 15316-4-4 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 4-4. Системи теплогенерування, інтегровані когенераційні установки

EN 15316-4-5 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 4-5. Системи теплогенерування, характеристика та якість централізованого тепlopостачання та великих за розміром систем

prEN 15316-4-2, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems

EN 15316-4-3, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-3: Space heating generation systems, thermal solar systems

prEN 15316-3-2, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-2: Domestic hot water systems, distribution

prEN 15316-3-3, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-3: Domestic hot water systems, generation

EN 15316-4-4, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-4: Heat generation systems, building-integrated cogeneration systems

EN 15316-4-5, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-5: Space heating generation systems, the performance and quality of district heating and large volume systems

EN 15316-4-6 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 4-6. Системи теплогенераування, фотоелектричні установки

prEN 15316-4-7 Системи теплозабезпечення будівель. Метод розрахунку потреби системи в енергії та ефективності системи. Частина 4-7. Системи теплогенераування, установки спалювання біомаси

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15316-4-7:2008

prEN 15378 Системи теплозабезпечення будівель. Інспектування котлів та систем опалення

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15378:2007

EN 60675 Побутові електричні кімнатні обігрівачі прямої дії. Методи розрахунку характеристик (IEC 60675:1994)

EN 15316-4-6, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-6: Heat generation systems, photovoltaic systems

prEN 15316-4-7, Heating systems in buildings -Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-7: Space heating generation systems, biomass combustion systems

prEN 15378, Heating systems in buildings - Inspection of boilers and heating systems

EN 60675, Household electric direct-acting room heaters - Methods for measuring performance (IEC 60675:1994)

2.4 Вентиляція та кондиціонування повітря

EN 13779 Вентиляція нежитлових будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря

EN 15239 Вентиляція будівель. Енерго-ефективність будівель. Настанова з інспектування систем вентиляції

EN 15240 Вентиляція будівель. Енерго-ефективність будівель. Настанова з інспектування систем кондиціонування повітря

EN 15241:2007 Вентиляція будівель. Метод розрахунку енерговтрат через вентиляцію та інфільтрацію у громадських будівлях

EN 15242:2007 Вентиляція будівель. Методи розрахунків визначення витрати повітря в будівлях, включаючи інфільтрацію

prEN 15243:2005 Вентиляція будівель. Розрахунок температур приміщень, навантаження та енергії для будівель з системами кондиціонування повітря

2.4 Ventilation and air conditioning

EN 13779, Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems

EN 15239, Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of ventilation systems

EN 15240, Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of air-conditioning systems

EN 15241:2007, Ventilation for buildings - Calculation method for energy losses due to ventilation and infiltration in commercial buildings

EN 15242:2007, Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of air flow rates in buildings including infiltration

prEN 15243:2005, Ventilation for buildings - Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems

НАЦІОНАЛЬНА ПРИМІТКА. Під час внесення та надання в Україні чинності цьому стандарту введений CEN та чинний в ЄС EN 15243:2007

2.5 Енергоефективність освітлення

EN 15193:2007 Енергоефективність будівель. Енергетичні вимоги до освітлення

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

У цьому стандарті використовуються наступні терміни та визначення.

Примітка 1. Терміни та визначення, наведені в цьому стандарті, що містяться в інших відповідних міжнародних ISO/IEC та/або європейських стандартах, в багатьох випадках повторені нижче для зручності користування.

Примітка 2. Версії в перекладах на інші мови можуть містити абеткові покажчики в національних додатках.

3.1 додаткова енергія

Електрична енергія, яка використовується системами опалення, охолодження та/або внутрішнього водопостачання для трансформування та передачі енергії, що постачається, у корисну енергію [CEN/TR 15615]

Примітка 1. Включає енергію для вентиляторів, насосів, електронних приладів тощо, але не енергію, яка трансформується. Розтоплювальні пальники необхідно розглядати, як частину енергії споживання системою.

Примітка 2. У EN ISO 9488 енергія, що використовується для насосів та клапанів, називається "паразитною енергією".

3.2 автоматизація, моніторинг та управління будівлею (АМУБ)

Позначення для обладнання, програмного забезпечення, інженерних комунікацій для автоматизації, моніторингу та оптимізації, втручання людини та управління з метою досягнення енергоефективної, економічної та безпечної роботи обладнання інженерних систем будівлі [EN ISO 16484-2:2004]

Примітка. Торговельні найменування та галузь промисловості також посилаються на поняття автоматизації будівлі та/або управління будівлею

3.3 автоматизовані системи моніторингу та управління будівлею (АСМУБ)

Системи, що охоплюють всі види обладнання та інженерні комунікації для автоматичного управління (включаючи з'єднання), моніторингу, оптимізації для експлуатації, втручан-

2.5 Energy performance of lighting

EN 15193:2007, Energy performance of buildings -Energy requirements for lighting

3 TERMS AND DEFINITIONS

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

Note 1 The terms and definitions listed in this standard but defined by other relevant ISO/IEC International Standards and/or European Standards are repeated below for convenience in most cases.

Note 2 Other language versions may contain an alphabetical index in national annexes.

3.1 auxiliary energy

electrical energy used by heating, cooling and/or domestic water systems to transform and transport the delivered energy into the useful energy [CEN/TR 15615]

Note 1 This includes energy for fans, pumps, electronics etc., but not the energy that is transformed. Pilot flames are considered as part of the energy use by the system.

Note 2 In EN ISO 9488 the energy used for pumps and valves is called "parasitic energy".

3.2 building automation and controls (BAC)

Description for products, software, and engineering services for automatic controls, monitoring and optimization, human intervention and management to achieve energy - efficient, economical and safe operation of building services equipment [EN ISO 16484-2:2004]

Note The trade designation and the industry branch are also referred to as building automation and/or building control.

3.3 building automation and control systems (BACS)

comprising all products and engineering services for automatic controls (including interlocks), monitoring, optimization, for operation, human intervention and management to achieve

ня людини та управління з метою досягнення енергоефективної, економічної та безпечної роботи інженерних систем будівлі
[EN ISO 16484-2:2004]

Примітка 1. Застосування слова "управління" не передбачає, що система/пристрій обмежується лише функціями управління. Можливим є оброблення даних або інформації.

Примітка 2. Якщо система моніторингу будівлі, система управління будівлею або система енергетичного управління будівлею відповідають вимогам серії стандартів EN ISO 16484, вони повинні бути визначені як автоматизовані системи моніторингу та управління будівлею (АСМУБ)

3.4 управління будівлею (УБ)

Сукупність інженерних систем та послуг, причетних до управління експлуатацією будівлі та моніторингу за будівлями (включаючи агрегати та місця встановлення обладнання). Управління будівлею може бути визначене, як частина управління комунальним господарством [EN ISO 16484-2:2004]

3.5 система управління будівлею (СУБ)

Див. поданий вище термін: автоматизовані системи моніторингу та управління будівлями

[EN ISO 16484-2:2004]

Примітка 1. Служби обслуговування будівель поділяються на технічні, інфраструктурні та фінансові служби, управління енергією є частиною технічного управління будівлею.

Примітка 2. Система управління енергією будівлі є частиною СУБ.

Примітка 3. Система управління енергією будівлі складається зі збирання та реєстрації даних, систем інформування, формування звітів, аналізу використання енергії тощо. Система розроблена для зменшення споживання енергії, поліпшення її використання, збільшення надійності та передбачає застосування технічних інженерних систем будівлі, а також для оптимального споживання енергії та зменшення її вартості

3.6 енергія, що постачається

Загальна енергія, що постачається до будівлі за межами системи від останнього постачальника для задоволення потреб споживачів (опалення, охолодження, вентиляція, гаряче водопостачання, освітлення, живлення побутових приладів тощо) [CEN/TR 15615]

energy -efficient, economical and safe operation of building services.

[EN ISO 16484-2:2004]

Note 1 The use of the word 'control' does not imply that the system/device is restricted to control functions. Processing of data and information is possible.

Note 2 When a Building Control System, Building Management System or Building Energy Management System is in compliance with the requirements of the EN ISO 16484 standard series, it should be designated as a Building Automation and Control System (BACS)

3.4 building management (BM)

the totality of services involved in the management operation and monitoring of buildings (including plants and installations). Building management can be assigned as part of Facility Management [EN ISO 16484-2:2004]

3.5 building management system (BMS) cf. building automation and control system

[EN ISO 16484-2:2004]

Note 1 Building services is divided in technical, infra-structural and financial building services and energy management is part of technical building management.

Note 2 Building energy management system is part of a BMS.

Note 3 Building energy management system comprising data collection, logging, alarming, reporting, and analysis of energy usage etc. The System is designed to reduce the energy consumption, improve the utilization, increase the reliability, and predict the performance of the technical building systems, as well as optimize energy usage and reducing its cost

3.6 delivered energy

total energy, expressed per energy ware, supplied to the building through the system boundary from the last market agent, to satisfy the uses taken into account (heating, cooling, ventilation, domestic hot water, lighting, appliances etc.) [CEN/TR 15615]

Примітка 1. Для активних систем використання енергії сонця та вітру дія сонячного випромінювання на сонячні колектори або кінетичної енергії вітру не є частиною енергетичного балансу будівлі. Втрати при трансформації цих відновлюваних енергоносіїв у теплову або електричну енергію також не враховуються. Лише енергія, що постачається приладами генерування, та додаткова енергія, що необхідна для доставки енергії від джерела (наприклад, сонячного колектора) до будівлі, враховується в енергетичному балансі та відповідно при розрахунках енергії, що постачається.

Примітка 2. Енергія, що постачається, може бути обчислена для визначених споживачів енергії або може бути виміряна.

3.7 енергоносіїв

Речовина або ефект, які можуть бути використані для виконання механічної роботи, теплоти або для хімічних реакцій та фізичних процесів [ISO 13600:1997]

Примітка. Енергоемність видів палива характеризується їх максимальною теплотворною здатністю

3.8 енергетична потреба для опалення або охолодження

Теплота, що постачається або вилучається з зони кондиціонування для підтримки відповідних температурних режимів упродовж певного періоду часу

3.9 енергія, що використовується для опалення, охолодження або гарячого водопостачання

Вхідна енергія до систем опалення, охолодження або гарячого водопостачання для задоволення енергетичних потреб опалення, охолодження або гарячого водопостачання відповідно. Є сумою енергетичних потреб та теплових втрат технічної системи [prEN 15603]

Примітка. У цьому стандарті також враховано енергоспоживання для освітлення.

3.10 енергоефективність будівлі

Обчислена або виміряна питома енергія, яка фактично постачається для задоволення різних потреб, що мають відношення до стандартного використання будівлі, і включає енергію для опалення, охолодження, вентиляції, гарячого водопостачання та освітлення [CEN/TR 15615]

3.11 функція моніторингу та управління

Ефект АСМУБ від дії програм і параметрів [EN ISO 16484-2:2004]

Note 1 For active solar and wind energy systems the incident solar radiation on solar panels or the kinetic energy of wind is not part of the energy balance of the building. The losses resulting from the transformation of these renewable energy carriers into heat or electricity are also not taken into account. Only the energy delivered by the generation devices and the auxiliary energy needed to supply the energy from the source (e.g. solar panel) to the building are taken into account in the energy balance and hence in the delivered energy.

Note 2 Delivered energy can be calculated for defined energy uses or it can be measured.

3.7 energy carrier

substance or phenomenon that can be used to produce mechanical work or heat or to operate chemical or physical processes [ISO 13600:1997]

Note The energy content of fuels is given by their gross calorific value.

3.8 energy need for heating or cooling

heat to be delivered to or extracted from a conditioned space to maintain the intended temperature conditions during a given period of time

3.9 energy use for space heating or cooling or domestic hot water

energy input to the heating, cooling or hot water system to satisfy the energy need for heating, cooling or hot water respectively. It is the sum of the energy needs and the non-recovered technical system thermal losses [prEN 15603]

Note The energy use for lighting is also considered in this European Standard.

3.10 energy performance of a building

calculated or measured amount of weighted net delivered energy actually used or estimated to meet different needs associated with a standardised use of a building, which may include, inter alia, energy used for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting [CEN/TR 15615]

3.11 control function

BACS effect of programs and parameters [EN ISO 16484-2:2004]

Примітка 1. До функцій АСМУБ відносять функції моніторингу вхідних/вихідних даних, обробка даних, оптимізації, управління, а також функції оператора. Вони перераховані в переліку BACS FL (перелік функцій) для відповідності технічним умовам роботи [EN ISO 16484-2:2004].

Примітка 2. Функція це програмна одиниця, яка постачає тільки один елемент даних, який може бути багатозначним (тобто масив або структура). Функції можуть бути об'єктом програми [IEC 61131-3:2003].

3.12 інтегровані автоматизовані системи моніторингу та управління будівлею

АСМУБ, які запроектовані здатними до взаємодії, а також підключення до будь-яких незалежних приладів/систем автоматизації та управління за допомогою відкритої мережі передачі даних або інтерфейсів, що виконані стандартними методами, спеціальними комунікаціями, призначеними для інтеграції систем

Приклад

Взаємодія приладів/систем АМУБ сторонніх виробників для ОВКП, гарячого водопостачання, освітлення, розподілення електроенергії, вимірювання енергії, ліфтів та ескалаторів, іншого обладнання, а також для систем зв'язку, контролювання доступу, охорони, безпеки життя тощо.

3.13 інтегрована функція

Дія програм АСМУБ, точок доступу до спільних даних і параметрів для упорядкування взаємного зв'язку між різними системами будівлі та технологіями

3.14 виміряна категорія енергоспоживання

Оцінка енергоспоживання, яка базується на вимірюваних кількостях енергії, що постачається та експортується

Примітка 1. Виміряна категорія - це середньозважена сума кількості усіх енергоносіїв, що споживається будівлею, яка вимірюється лічильниками або іншими засобами. Вона є показником ефективності експлуатації будівлі. Її особливо доречно використовувати для сертифікації фактичної енергоефективності будівлі.

Примітка 2. Термін також відомий як "експлуатаційна категорія".

3.15 технічне управління будівлею (ТУБ)

Процеси та обслуговування, що пов'язані з експлуатацією та управлінням будівлями та технічними системами будівель за допомогою взаємодії між ними

Note 1 Functions within a BACS are referred to as control functions, I/O, processing, optimization, management and operator functions. They are listed in the BACS FL (function list) for a specification of work [EN ISO 16484-2:2004].

Note 2 Function is a program unit that delivers exactly one data element, which can be a multiple value (i.e. an array or a structure). Functions can be an operand in a program [IEC 61131-3:2003].

3.12 integrated building automation and control systems

BACS designed to be interoperable and with the ability to be connected to one or more specified 3rd party building automation and control devices/systems through open data communication network or interfaces performed by standardized methods, special services and permitted responsibilities for system integration

EXAMPLE

Interoperability between 3rd party BAC devices/ systems for HVAC, domestic hot water, lighting, electrical power distribution, energy metering, elevators and escalators, other plants, as well as systems for communications, access control, security, life safety etc.

3.13 integrated function

BACS effect of programs, shared data points and parameters for multidiscipline interrelationships between various building services and technologies

3.14 measured energy rating

energy rating based on measured amounts of delivered and exported energy

Note 1 The measured rating is the weighted sum of all energy carriers used by the building, as measured by meters or other means. It is a measure of the in-use performance of the building. This is particularly relevant to certification of actual energy performance.

Note 2 Also known as "operational rating".

3.15 technical building management (TMB)

process(es) and services related to operation and management of buildings and technical building system through the interrelationships between the different disciplines and trades

Примітка. Порядки та процедури їх виконання охоплюють всі служби технічного обслуговування будівлі, діяльність яких спрямована на оптимізацію обслуговування та споживання енергії.

Приклади

Оптимізація будівель через взаємозв'язки між системами опалення, вентиляції, кондиціонування, освітлення, денного освітлення та системами життєзабезпечення, охорони, електропостачання, моніторингу і вимірювання енергії та службами, включаючи зв'язок, технічне обслуговування та управління

3.16 інженерна система будівлі

Технічне обладнання для опалення, охолодження, вентиляції, гарячого водопостачання, освітлення та виробництва електроенергії [CEN/TR 15615]

Примітка. Інженерна система будівлі складається з різних підсистем.

3.17 задана температура кондиціонованої (опалюваної) зони

Внутрішня (мінімальна) температура, що задана системою управління в нормальному режимі опалення, або внутрішня (максимальна) температура, що задана системою управління в нормальному режимі охолодження [CEN/TR 15615]

Примітка. Скориговане значення заданої температури використовується для розрахунку енергоефективності будівлі. Воно дозволяє враховувати вплив точності роботи системи управління на енергоефективність.

4 СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ

У цьому стандарті використовуються наступні аббревіатури:

АМУБ - автоматизація, моніторинг та управління будівлями

АСМУБ - автоматизована система моніторингу та управління будівлями

ОВКП - опалювання, вентиляція та кондиціонування повітря

ТУБ - технічне управління будівлею

Note The disciplines and trades comprise all technical building services for the purpose of optimized maintenance and energy consumption.

EXAMPLES

Optimization of buildings through interrelationships ranging from heating, ventilation and air conditioning (HVAC) to lighting and day lighting to life safety and security to electric power systems and energy monitoring and metering; to its services, including communications and maintenance and to its management.

3.16 technical building system

technical equipment for heating, cooling, ventilation, domestic hot water, lighting and electricity production [CEN/TR 15615]

Note A technical building system is composed of different subsystems.

3.17 set-point temperature of a conditioned zone

internal (minimum) temperature, as fixed by the control system in normal heating mode, or internal (maximum) temperature, as fixed by the control system in normal cooling mode [CEN/TR 15615]

Note The corrected value of a temperature set point is used for the calculation of energy performance. It enables the impact of the accuracy of the control system on the energy performance to be taken into account.

4 ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

For the purposes of this document, the following abbreviations and acronyms apply:

BAC - Building Automation and Control

BACS - Building Automation and Control System

HVAC - Heating, Ventilation and Air Conditioning

TBM - Technical Building Management

5 ВПЛИВ АСМУБ І ТУБ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ

5.1 Загальні положення

Обладнання та системи автоматизації, моніторингу та управління будівлями (АСМУБ) надають ефективні функції управління опаленням, вентиляцією, охолодженням, гарячим водопостачанням, освітленням, живленням побутових пристроїв тощо, що призводить до підвищення функціональної та енергетичної ефективності експлуатації будівель. Комплексні та інтегровані функції енергозбереження та відповідні режими експлуатації можуть бути сконфігуровані для фактичного використання будівель залежно від реальних потреб споживача для уникнення зайвого використання енергії та видалення CO₂.

Функції технічного управління будівлею (ТУБ) як частина управління будівлею (УБ) надають інформацію стосовно експлуатації, технічного обслуговування, служб обслуговування та управління будівлями переважно для здійснення управління енергоспоживанням - вимірювання, документування результатів, подання аварійних сповіщень та виявлення надлишкового використання енергії. Управління енергоспоживанням стосується документації, управління, моніторингу, оптимізації, визначення та виконання підтримувальних та запобіжних дій для поліпшення енергоефективності будівель.

5.2 Класи ефективності АМУБ

Функції, що мають вплив на енергоефективність будівель, перераховані у таблиці 1.

Вони розподілені на три групи: функції для автоматичного моніторингу та управління, функції для систем автоматизації житла/автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями та функції для технічного управління житлом та будівлями.

Чотири різних класи ефективності (А, В, С, D) функцій АМУБ визначені для нежитлових та житлових будівель.

- Клас D відповідає неенергоефективним АСМУБ. Такі системи повинні бути модернізовані у будівлі. Нові будівлі не повинні будуватися з застосуванням таких систем.

- Клас С відповідає стандартним АСМУБ.

5 IMPACT OF BACS AND TBM ON THE ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS

5.1 General

Building Automation and Control (BAC) equipment and systems provides effective control functions of heating, ventilating, cooling, hot water and lighting appliances etc., that lead to increased operational and energy efficiencies. Complex and integrated energy saving functions and routines can be configured on the actual use of a building depending on the real user needs to avoid unnecessary energy use and CO₂ emissions.

Technical Building Management (TBM) functions as part of Building Management (BM) provide information about operation, maintenance, services and management of buildings especially for energy management - Measurement, recording trending, and alarming capabilities and diagnosis of unnecessary energy use. Energy management is a requirement about documentation, controlling, monitoring, optimisation, determination and to support corrective action and preventive action to improve the energy performance of buildings.

5.2 BAC Efficiency Class

Functions having an impact on the energy performance of buildings are listed in Table 1.

They are split in three groups: functions for automatic control, functions for home automation system/building automation and control system and functions for technical home and building management.

Four different BAC efficiency classes (A, B, C, D) of functions are defined either for non-residential and residential building.

- Class D corresponds to non energy efficient BACS. Building with such systems shall be retrofitted. New buildings shall not be built with such systems.

- Class C corresponds to standard BACS.

- Клас В відповідає досконалим АСМУБ та деяким спеціальним функціям ТУБ.
- Клас А відповідає найвищій енергоефективності АСМУБ та ТУБ.

Перелік функцій, що відповідають кожному рівню, подано у таблиці 1.

За належності до класу С повинні виконуватися мінімальні функції відповідно до таблиці 1.

Примітка. Як доповнення гідравлічна система повинна бути налагоджена належним чином.

За належності до класу В, крім функцій класу С, повинна виконуватися функція автоматизації будівлі, а також деякі спеціальні функції згідно з таблицею 1. Контролери приміщень повинні взаємодіяти з системою автоматизації будівлі.

За належності до класу А повинні бути реалізовані функції класу В, функція технічного управління будівлею, а також деякі спеціальні функції згідно з таблицею 1. Контролери приміщень повинні застосовуватися до ОВКП, робота яких регулюється залежно від потреб (наприклад, задане регульоване значення, що залежить від розпізнавання рівня заповнення приміщення, якості повітря тощо), включаючи додаткові інтегровані функції упорядкування взаємозв'язків між опаленням, вентиляцією, кондиціонуванням повітря та іншими функціями обслуговування (наприклад, електропостачання, освітлення, затемнення від сонця тощо).

Належність до класу D визначається відсутністю мінімальних функцій класу С.

5.3 Функції АМУБ і ТУБ, що впливають на енергоефективність будівель

Найбільш поширені функції АМУБ і ТУБ, що впливають на енергоефективність будівель, перераховані в таблиці 1. Функції відповідають класам ефективності АМУБ згідно з 5.2 залежно від їх використання в житлових та нежитлових будівлях.

Таблиця 1 призначена для використання:

- а) власниками будівель, архітекторами або інженерами для впровадження автоматизації, моніторингу та управління будівлями (АМУБ) та технічного управління будівлями (ТУБ) для нових будівель, а також для реконструкції існуючих будівель:

- Class B corresponds to advanced BACS and some specific TBM functions.

- Class A corresponds to high energy performance BACS and TBM.

Table 1 defines the list of functions corresponding to each level.

To be in class C minimum functions defined in Table 1 shall be implemented.

Note In addition the hydraulic system shall be properly balanced.

To be in class B Building automation function plus some specific functions defined in Table 1 shall be implemented in addition to class C. Room controllers shall be able to communicate with a building automation system.

To be in class A Technical building management function plus some specific functions defined in Table 1 shall be implemented in addition to class B. Room controllers shall be able for demand controlled HVAC (e.g. adaptive set point based on sensing of occupancy, air quality etc.) including additional integrated functions for multi-discipline interrelationships between HVAC and various building services (e.g. electricity, lighting, solar shading etc.)

One is in class D if the minimum functions to be in class C are not implemented.

5.3 BAC and TBM functions having an impact on the energy performance of buildings

The most common BAC and TBM functions having an impact on the energy performance of buildings have been summarized in Table 1. Functions are assigned to the BAC efficiency classes as defined in clause 5.2 depending on their use in residential or non-residential buildings.

Table 1 should be applied in the following way by:

- a) building owners, architects or engineers defining the building automation and controls (BAC) and technical building management (TBM) functions to be implemented for a given new building or for the renovation of an existing building:

1) вони можуть поставити позначку "X" навпроти кожної функції, яка повинна виконуватися. Як допоміжний інструмент використовують затемнені квадрати для визначення, до якого з класів A, B, C, D належить функція, яку вони вказали. Наприклад, для класу B позначка "X" повинна бути в затемненому квадраті, який належить класу B;

2) спрощеною альтернативою, особливо для встановлення технічних умов на початковій стадії проекту, є визначення лише класів функцій A, B, C, D;

b) організаціями комунального господарства для впровадження мінімальних вимог до функцій АМУБ і ТУБ як для новобудов, так і для реконструкції існуючих будівель відповідно до EN 15217:2005, D.3:

1) вони мають можливість визначити мінімальний клас, який буде реалізований. У разі відсутності визначення таким класом повинен бути клас C;

c) організаціями комунального господарства для інспектування технічних систем, а також для інспектування з перевірки відповідності рівня функцій АМУБ, який використовується:

1) організації комунального господарства можуть вимагати застосування таблиці для перевірки АСМУБ за місцем;

2) інспектори можуть поставити позначку "X" навпроти кожної з функцій АМУБ, яка впроваджена та виконується;

3) потім вони можуть визначити один із класів A, B, C, D для функцій, що вже виконуються. Для відповідності заданому класу всі позначки "X" повинні відповідати затемненим квадратам відповідного класу;

d) організаціями комунального господарства, що визначають методи розрахунків, які враховують вплив функцій АМУБ і ТУБ на енергоефективність будівель, а також розробників програмних забезпечень та проектувальників, які теж використовують ці методи розрахунків:

1) організації комунального господарства повинні вимагати, щоб враховувався вплив функцій АМУБ і ТУБ, які визначені в переліку;

2) розробники програмних забезпечень можуть розробляти інтерфейси для користувачів, що дають можливість введення переліку функцій АМУБ і ТУБ відповідно до таблиці 1. Вони мають можливість надавати спрощений режим введення залежно від функцій класів A, B, C, D;

1) They can put an X in front of each of the functions they want to be implemented. They will use the shaded boxes as an help tool to determine in which class A, B, C, D the function they have specified is located. To achieve for example category B the X shall all be put in a shaded box for category B;

2) It will be a simplified alternative especially for specification at an early stage of a project to specify only the classes of function A, B, C, D;

b) public authorities defining minimum requirements for BAC and TBM functions for new buildings as well as for renovations as defined in EN 15217:2005, D.3:

1) They can define the minimum class to be achieved. Unless differently specified this class is C;

c) public authorities defining inspection procedures of technical systems as well as inspectors applying these procedures to check if the level of BAC and BM functions implemented is appropriate:

1) public authorities can request the use of the able to inspect the BACS in place;

2) Inspectors can put an X in front of each of the BAC functions which are implemented;

3) They will then be able to determine the class A, B, C, D of functions already implemented. To be in a given class all the X shall correspond to shaded boxes for this class;

d) public authorities defining calculation methods which take into account the impact of BAC and TBM functions on the energy performance of buildings as well as software developers implementing these calculation methods and designers using them:

1) Public authorities can request that the impact of the BAC and TBM functions defined in the list is taken into account;

2) Software developers can develop software user interfaces enabling to input the list of BAC and TBM functions which are implemented according to Table 1. They can provide a simplified input mode based on the class of functions A, B, C, D;

е) проектувальниками для перевірки врахування при оцінюванні енергоефективності будівлі впливу всіх функцій АМУБ і ТУБ:

1) проектувальники повинні тільки визначати або один із класів функцій (А, В, С, D), або надавати повний перелік функцій у програмному забезпеченні, що дає можливість оцінювання енергоефективності будівлі.

Всі функції АМУБ і ТУБ згідно з таблицею 1 не застосовуються до всіх типів систем ОВКП. Для різних категорій системи ОВКП функція АМУБ, що має основний вплив на енергоспоживання, визначається відповідно до prEN 15243:2005, таблиця 5.

е) designers checking that the impact of all BAC and TBM functions is taken into account when assessing the energy performance of a building:

1) Designers will only have to input either the class of functions (A, B, C, D) or the detailed list of functions in the software enabling to assess the energy performance of a building.

All BAC and TBM functions defined in Table 1 are not applicable to all types of HVAC systems. prEN 15243:2005 indicates in Table 5 for different categories of HVAC system the BAC function which have the main impact on energy consumption.

Таблиця 1 - Перелік функцій та відповідність класам ефективності АМУБ

Table 1 - Function list and assignment to BAC efficiency

		Визначення класів Definition of classes							
		житлові будівлі Residential				нежитлові будівлі Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
АВТОМАТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ AUTOMATIC CONTROL									
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОПАЛЕННЯ HEATING CONTROL									
Управління та моніторинг виділення енергії Emission control									
	<i>Система управління та моніторингу встановлена на опалювальному приладі або на відповідному рівні приміщення. У випадку 1 одна система може управляти декількома приміщеннями</i> <i>The control system is installed at the emitter or room level, for case 1 one system can control several rooms</i>								
0	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг No automatic control								
1	Централізовані автоматичне управління та моніторинг Central automatic control								
2	Місцеве автоматичне управління та моніторинг приміщення за допомогою терморегуляторів або електронного контролера Individual room automatic control by thermostatic valves or electronic controller								
3	Місцеве управління та моніторинг приміщення зі зв'язком між контролерами та АСМУБ Individual room control with communication between controllers and to BACS								
4	Інтегроване місцеве управління та моніторинг приміщення з урахуванням фактичних потреб (згідно з присутністю людей у приміщенні, якістю повітря тощо) Integrated individual room control including demand control (by occupancy, air quality, etc.)								

Продовження таблиці 1

		Визначення класів Definition of classes							
		житлові будівлі Residential				нежитлові будівлі Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
Управління та моніторинг розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі Control of distribution network hot water temperature (supply or return)									
	<i>Аналогічна функція може бути застосована до управління та моніторингу електричного опалення прямої дії з безпосередньою трансформацією електричної енергії в теплову</i> <i>Similar function can be applied to the control of direct electric heating networks</i>								
0	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг No automatic control								
1	Управління та моніторинг за погодних умов Outside temperature compensated control								
2	Управління та моніторинг за внутрішньою температурою повітря приміщень Indoor temperature control								
Управління та моніторинг циркуляційних, змішувальних та циркуляційно-змішувальних насосів Control of distribution pumps									
	Насоси, що управляються, можуть бути встановлені на різних рівнях системи The controlled pumps can be installed at different levels in the network								
0	Відсутнє управління та моніторинг No control								
1	Двопозиційне управління та моніторинг On off control								
2	Управління та моніторинг швидкості обертання насосів із забезпеченням постійного перепаду тиску Δp Variable speed pump control with constant Δp								
3	Управління та моніторинг швидкості обертання насосів із забезпеченням змінного перепаду тиску Δp Variable speed pump control with proportional Δp								
Управління та моніторинг періодичності зниження виділення енергії системою та/або розподілення теплоносія Intermittent control of emission and/or distribution									
	<i>Один контролер може управляти та контролювати різні приміщення/зони, що мають однакові рівні заповнення людьми</i> <i>One controller can control different rooms/zone having same occupancy patterns</i>								
0	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг No automatic control								
1	Автоматичне програмоване управління та моніторинг за розкладом Automatic control with fixed time program								
2	Автоматичне програмоване управління та моніторинг за розкладом з оптимізацією моментів включення та виключення Automatic control with optimum start/stop								

		Визначення класів Definition of classes							
		житлові будівлі Residential				нежитлові будівлі Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
Управління та моніторинг джерела енергії Generator control									
0	За постійною температурою Constant temperature								
1	За змінною температурою залежно від погодних умов Variable temperature depending on outdoor temperature								
2	За змінною температурою залежно від навантаження Variable temperature depending on the load								
Упорядкування джерел енергії Sequencing of different generators									
0	Пріоритетність, що базується лише на навантаженнях Priorities only based on loads								
1	Пріоритетність, що базується на навантаженнях та потужності джерела енергії Priorities based on loads and generator capacities								
2	Пріоритетність, що базується на ефективності джерела енергії (перевіряють згідно з іншим стандартом) Priorities based on generator efficiency (check other standard)								
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОХОЛОДЖЕННЯ COOLING CONTROL									
Управління та моніторинг виділення енергії Emission control									
	Система управління та моніторингу встановлена на охолоджувальному приладі або на відповідному рівні приміщення, У випадку 1 одна система може здійснювати управління та моніторинг декількох приміщень The control system is installed at the emitter or room level, for case 1 one system can control several rooms								
0	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг No automatic control								
1	Централізоване автоматичне управління та моніторинг Central automatic control								
2	Місцеве автоматичне управління та моніторинг з використанням терморегуляторів або електронного контролера Individual room automatic control by thermostatic valves or electronic controller								
3	Місцеве управління та моніторинг приміщень зі зв'язком між контролерами та АСМУБ Individual room control with communication between controllers and to BACS								
4	Інтегроване місцеве управління та моніторинг приміщень з урахуванням фактичних потреб (згідно з присутністю людей у приміщенні, якістю повітря тощо) Integrated individual room control including demand control (by occupancy, air quality, etc.)								

Продовження таблиці 1

		Визначення класів Definition of classes							
		житлові будівлі Residential				нежитлові будівлі Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
Управління та моніторинг розподілення за температурою холодоносія у подавальному та зворотному трубопроводі Control of distribution network cold water temperature (supply or return)									
	<i>Аналогічна функція може бути застосована для управління та моніторингу мережі з безпосередньою трансформацією електричної енергії в енергію охолодження</i> <i>Similar function can be applied to the control of direct electric cooling networks</i>								
0	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг No automatic control								
1	Управління та моніторинг за погодних умов Outside temperature compensated control								
2	Управління та моніторинг за внутрішньою температурою повітря приміщень Indoor temperature control								
Управління та моніторинг циркуляційних, змішувальних та циркуляційно-змішувальних насосів Control of distribution pumps									
	<i>Насоси, що управляються, можуть бути встановлені на різних рівнях системи</i> <i>The controlled pumps can be installed at different levels in the network</i>								
0	Відсутнє управління та моніторинг No control								
1	Двопозиційне управління та моніторинг On off control								
2	Управління та моніторинг швидкості обертання насосів із забезпеченням постійного перепаду тиску Δp Variable speed pump control with constant Δp								
3	Управління та моніторинг швидкості обертання насосів із забезпеченням змінного перепаду тиску Δp Variable speed pump control with proportional Δp								
Управління та моніторинг періодичності виділення енергії та/або розподілення холодоносія Intermittent control of emission and/or distribution									
	<i>Один контролер може управляти різними приміщеннями/зонами, що мають однаковий рівень заповнення людьми</i> <i>One controller can control different rooms/zone having same occupancy patterns</i>								
0	Відсутнє автоматичне управління та моніторинг No automatic control								
1	Автоматичне програмоване управління та моніторинг за розкладом Automatic control with fixed time program								
2	Автоматичне програмоване управління та моніторинг з оптимізацією моментів включення та виключення Automatic control with optimum start/stop								
Взаємозв'язок між управлінням та моніторингом виділення енергії та/або розподілення енергії для систем опалення та охолодження Interlock between heating and cooling control of emission and/or distribution									
0	Відсутній взаємозв'язок No interlock								
1	Частковий взаємозв'язок (залежно від системи ОВКП) Partial interlock (dependant of the HVAC system)								

		Визначення класів Definition of classes							
		житлові будівлі Residential				нежитлові будівлі Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
2	Повний взаємозв'язок Total interlock								
Управління та моніторинг джерела енергії Generator control									
0	За постійною температурою Constant temperature								
1	За змінною температурою залежно від погодних умов Variable temperature depending on outdoor temperature								
2	За змінною температурою залежно від навантаження Variable temperature depending on the load								
Упорядкування різних джерел енергії Sequencing of different generators									
	Пріоритетність, що базується лише на навантаженнях Priorities only based on loads								
	Пріоритетність, що базується на навантаженнях та потужності джерела енергії Priorities based on loads and generator capacities								
	Пріоритетність, що базується на ефективності джерела енергії (перевіряють згідно з іншим стандартом) Priorities based on generator efficiency (check other standards)								
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ VENTILATION AND AIR CONDITIONING CONTROL									
Управління та моніторинг повітряного потоку в приміщенні Air flow control at the room level									
0	Відсутнє управління та моніторинг No control								
1	Ручне управління та моніторинг Manual control								
2	Управління та моніторинг за періодами часу Time control								
3	Управління та моніторинг за присутності людей у приміщенні Presence control								
4	Управління та моніторинг з урахуванням фактичної потреби Demand control								
Управління та моніторинг витрати повітря при його підготовці Air flow control at the air handler level									
0	Відсутнє управління та моніторинг No control								
1	Двопозиційне управління та моніторинг за періодом часу On off time control								

Продовження таблиці 1

		Визначення класів Definition of classes							
		житлові будівлі Residential				нежитлові будівлі Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
2	Автоматичне управління та моніторинг витрати повітря або тиску з/без відновлення тиску Automatic flow or pressure control with or without pressure reset								
Управління та моніторинг захисту теплообмінника від переохолодження Heat exchanger defrost control									
0	Відсутнє управління та моніторинг захисту від переохолодження Without defrost control								
1	Наявне управління та моніторинг захисту від переохолодження With defrost control								
Управління та моніторинг захисту теплообмінника від перегрівання Heat exchanger overheating control									
0	Відсутнє управління та моніторинг захисту від перегрівання Without overheating control								
1	Наявне управління та моніторинг захисту від перегрівання With overheating control								
Використання повітря з низькою температурою у системах охолодження з механічним спонуканням Free mechanical cooling									
0	Відсутнє управління та моніторинг No control								
1	Використання зовнішнього повітря з низькою температурою в нічний період часу Night cooling								
2	Використання зовнішнього повітря з низькою температурою Free cooling								
3	Н, х - спрямоване управління та моніторинг Н, х - directed control								
Управління та моніторинг температури припливного повітря Supply Temperature control									
0	Відсутнє управління та моніторинг No control								
1	З постійним значенням заданої температури Constant set point								
2	Зі змінним значенням заданої температури та залежно від погодних умов Variable set point with outdoor temperature compensation								
3	Зі змінним значенням заданої температури та залежно від навантаження Variable set point with load dependant compensation								

		Визначення класів Definition of classes							
		житлові будівлі Residential				нежитлові будівлі Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
Управління та моніторинг вологості Humidity control									
0	Відсутнє управління та моніторинг No control								
1	Обмеження вологості припливного повітря Supply air humidity limitation								
2	Управління та моніторинг вологості припливного повітря Supply air humidity control								
0	Управління та моніторинг вологості повітря в приміщенні або повітря, що видаляється Room or exhaust air humidity control								
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОСВІТЛЕННЯ LIGHTING CONTROL									
Управління та моніторинг за присутності людей у приміщенні Occupancy control									
0	Ручне вмикання/вимикання Manual on/off switch								
1	Ручне вмикання/вимикання з автоматичним попереджувальним блиманням Manual on/off switch + additional sweeping extinction signal								
2	Автоматичне виявлення присутності людей та автоматичне вмикання/регульоване освітлення Automatic detection Auto On/Dimmed								
3	Автоматичне виявлення присутності людей та автоматичне вмикання/автоматичне вимикання Automatic detection Auto On/Auto Off								
4	Автоматичне виявлення присутності людей та ручне вмикання/тьмяне освітлення Automatic detection Manual On/Dimmed								
5	Автоматичне виявлення присутності людей та ручне вмикання/автоматичне вимикання Automatic detection Manual On/Auto Off								
Управління та моніторинг зовнішнього денного освітлення Daylight control									
0	Ручне Manual								
1	Автоматичне Automatic								
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЖАЛЮЗІ BLIND CONTROL									
0	Ручна експлуатація Manual operation								
1	Моторизована експлуатація з ручним управлінням Motorized operation with manual control								

Кінець таблиці 1

		Визначення класів Definition of classes							
		житлові будівлі Residential				нежитлові будівлі Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
2	Моторизована експлуатація з автоматичним управлінням Motorized operation with automatic control								
3	Комбіноване управління та моніторинг освітлення/жалюзі/ОВКП (подано вище) Combined light/blind/HVAC control (also mentioned above)								
СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЖИТЛА HOWIE AUTOMATION SYSTEM АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ БУДІВЛЕЮ BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEM									
0	Відсутня автоматизація житла Відсутня АСМУБ No home automation No building automation and control system								
1	Централізоване пристосування АСМУБ до потреб користувачів, наприклад, розкладу роботи, заданих значень тощо Centralized adapting of the home & building automation and control system to users needs: e.g. time schedule, set points								
2	Централізована оптимізація АСМУБ, наприклад, настроювання контролерів, заданих значень тощо Centralized optimizing of the home and building automation and control system: e.g. tuning controllers, set points								
ТЕХНІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЖИТЛОМ ТА БУДІВЛЕЮ TECHNICAL HOWIE AND BUILDING MANAGEMENT									
Виявлення несправностей систем житла та будівлі і забезпечення підтримки для їх діагностики Detecting faults of home and building systems and providing support to the diagnosis of these faults									
0	Відсутнє No								
1	Наявне Yes								
Звітна інформація стосовно енергоспоживання, внутрішніх умов та можливості удосконалення Reporting information regarding energy consumption, indoor conditions and possibilities for improvement									
0	Відсутня No								
1	Наявна Yes								

5.4 Перелік функцій АМУБ

Перелік функцій АМУБ подано у таблиці 2. Ця таблиця визначає мінімальні вимоги до функцій АМУБ та ТУБ відповідно до класу С ефективності АМУБ згідно з таблицею 1.

Якщо іншого не вказано, цей перелік необхідно використовувати для:

- встановлення мінімальних функцій для проекту, що повинні виконуватися;
- визначення функції АМУБ, які потрібно враховувати при розрахунках енергоспоживання будівлі, коли функції АМУБ детально не визначені;
- розрахунку використання енергії при розгляді випадку на етапі 1 методу врахування коефіцієнта ефективності АМУБ (див. перший прямокутник на рисунку 2, розділ 8),

Якщо іншого не визначено організаціями комунального господарства, то мінімальний рівень функцій, що мають виконуватися, повинен відповідати функціям згідно з таблицею 2. Організації комунального господарства при бажанні змінити перелік або мінімальні вимоги повинні відповідно адаптувати цю таблицю.

5.4 Reference list of BAC functions

A reference list of BAC functions is defined in Table 2. That table defines the minimum requirements of BAC and TBM functions according to BAC efficiency class C of Table 1,

Unless differently specified this list shall be used for the following:

- to specify the minimum functions to be implemented for a project;
- to define the BAC function to take into account for the calculation of energy consumption of a building when the BAC functions are not defined in detail.
- to calculate the energy use for the reference case in step 1 of the BAC efficiency factor method (first box in Figure 2 in chapter 8).

Unless differently specified by public authorities the minimum level of functions to be implemented corresponds to the functions defined in Table 2. Public authorities wishing to modify the reference list or minimum requirements respectively shall adapt, this table.

Таблиця 2 - Перелік функцій АМУБ

Table 2 - Reference list of BAC functions

		Будівлі	
		Житлові Residential	Нежитлові Non residential
АВТОМАТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ AUTOMATIC CONTROL			
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОПАЛЕННЯ HEATING CONTROL			
Управління та моніторинг виділення енергії Emission control			
	<i>Система управління та моніторингу встановлена на опалювальному приладі або на відповідному рівні приміщення. У випадку 1 одна система може управляти декількома приміщеннями</i> <i>The control system is installed at the emitter or room level, for case 1 one system can control several rooms</i>		
2	Місцеве автоматичне управління та моніторинг приміщення з використанням терморегуляторів або електронного контролера Individual room automatic control by thermostatic valves or electronic controller		
Управління та моніторинг розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі Control of distribution network water temperature (supply or return)			
	<i>Аналогічна функція може бути застосована до управління та моніторингу прямої мережі електричного опалення з безпосередньою трансформацією електричної енергії в теплову</i> <i>Similar function can be applied to the control of direct electric heating networks</i>		
1	Управління та моніторинг за погодних умов Outside temperature compensated control		

Продовження таблиці 2

		Будівлі	
		Житлові Residential	Нежитлові Non residential
Управління та моніторинг циркуляційних, змішувальних та циркуляційно-змішувальних насосів Control of distribution pumps			
	<i>Насоси, що управляються, можуть бути встановлені на різних рівнях системи</i> <i>The controlled pumps can be installed at different levels in the network</i>		
1	Двопозиційне управління та моніторинг On off control		
2	Управління та моніторинг швидкості обертання насосів із забезпеченням постійного перепаду тиску Δp Variable speed pump control with constant Δp		
Управління та моніторинг періодичності зниження виділення енергії системою та/або розподілення теплоносія Intermittent control of emission and/or distribution			
	<i>Один контролер може управляти та контролювати різні приміщення/зони, що мають однакові рівні заповнення людьми</i> <i>One controller can control different rooms/zone having same occupancy patterns</i>		
1	Автоматичне програмоване управління та моніторинг за розкладом часу Automatic control with fixed time program		
2	Автоматичне управління та моніторинг з оптимізацією моментів включення та виключення Automatic control with optimum start/stop		
Управління та моніторинг джерела енергії Generator control			
1	За змінною температурою залежно від погодних умов Variable temperature depending on outdoor temperature		
Упорядкування різних джерел енергії Sequencing of different generators			
0	Пріоритетність, що базується лише на навантаженнях Priorities only based on loads		
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОХОЛОДЖЕННЯ COOLING CONTROL			
Управління та моніторинг виділення енергії Emission control			
	<i>Система управління та моніторингу встановлена на охолоджувальному приладі або на відповідному рівні приміщення. У випадку 1 одна система може здійснювати управління та моніторинг декількох приміщень</i> <i>The control system is installed at the emitter or room level, for case 1 one system can control several rooms</i>		
2	Місцеве автоматичне управління та моніторинг з використанням терморегуляторів або електронного контролера Individual room automatic control by thermostatic valves or electronic controller		
Управління та моніторинг температури холодоносія у подавальному або зворотному трубопроводах Control of distribution network water temperature (supply or return)			
	<i>Аналогічна функція може бути застосована для управління та моніторингу прямої мережі електричного охолодження з безпосередньою трансформацією електричної енергії в енергію охолодження</i> <i>Similar function can be applied to the control of direct electric cooling networks</i>		
1	Управління та моніторинг за погодних умов Outside temperature compensated control		

		Будівлі	
		Житлові Residential	Нежитлові Non residential
Управління та моніторинг змішувальних та циркуляційно-змішувальних насосів Control of distribution pumps			
	<i>Насоси, що управляються, можуть бути встановлені на різних рівнях системи</i> <i>The controlled pumps can be installed at different levels in the network</i>		
1	Двопозиційне управління та моніторинг On off control		
2	Управління та моніторинг швидкості обертання насосів із забезпеченням постійного перепаду тиску Δp Variable speed pump control with constant Δp		
Управління та моніторинг періодичності виділення енергії та/або розподілення холодоносія Intermittent control of emission and/or distribution			
	<i>Один контролер може управляти різними приміщеннями/зонами, що мають однаковий рівень заповнення людьми</i> <i>One controller can control different rooms/zone having same occupancy patterns</i>		
1	Автоматичне програмоване управління та моніторинг за розкладом Automatic control with fixed time program		
2	Автоматичне програмоване управління та моніторинг з оптимізацією моментів включення та виключення Automatic control with optimum start/stop		
Взаємозв'язок між управлінням та моніторингом виділення енергії та/або розподілення енергії для систем опалення та охолодження Interlock between heating and cooling control of emission and/or distribution			
1	Частковий взаємозв'язок (залежно від системи ОВКП) Partial interlock (dependant of the HVAC system)		
Управління та моніторинг джерела енергії Generator control			
1	За змінною температурою залежно від погодних умов Variable temperature depending on outdoor temperature		
Упорядкування різних джерел енергії Sequencing of different generators			
0	Пріоритетність, що базується лише на навантаженнях Priorities only based on loads		
АВТОМАТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ AUTOMATIC CONTROL			
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ VENTILATION AND AIR CONDITIONING CONTROL			
Управління та моніторинг повітряного потоку в приміщенні Air flow control at the room level			
2	Управління та моніторинг за періодами часу Time control		
Управління та моніторинг витрати повітря при його підготовці Air flow control at the air handler level			
0	Відсутнє управління та моніторинг No control		
1	Двопозиційне управління та моніторинг за періодом часу On off time control		

Продовження таблиці 2

		Будівлі	
		Житлові Residential	Нежитлові Non residential
Управління та моніторинг захисту теплообмінника від переохолодження Heat exchanger defrost control			
1	Наявне управління та моніторинг захисту від переохолодження With defrost control		
Управління та моніторинг захисту теплообмінника від перегрівання Heat exchanger overheating control			
1	Наявне управління та моніторинг захисту від перегрівання With overheating control		
Використання повітря з низькою температурою у системах охолодження з механічним спонуканням Free mechanical cooling			
1	Використання зовнішнього повітря з низькою температурою в нічний період часу Night cooling		
Управління та моніторинг температури припливного повітря Supply Temperature control			
1	З постійним значенням заданої температури Constant set point		
Управління та моніторинг вологості Humidity control			
1	Обмеження вологості припливного повітря Supply air humidity limitation		
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОСВІТЛЕННЯ LIGHTING CONTROL			
Управління та моніторинг за присутності людей у приміщенні Occupancy control			
0	Ручне вмикання/вимикання Manual on/off switch		
1	Ручне вмикання/вимикання з автоматичним попереджувальним блиманням Manual on/off switch + additional sweeping extinction signal		
Управління та моніторинг зовнішнього денного освітлення Daylight control			
0	Ручне Manual		
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЖАЛЮЗІ BLIND CONTROL			
1	Моторизована експлуатація з ручним управлінням Motorized operation with manual control		
2	Моторизована експлуатація з автоматичним управлінням Motorized operation with automatic control		
СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЖИТЛА HOME AUTOMATION SYSTEM АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ БУДІВЛЕЮ BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEM			
0	Відсутні функції автоматизації житла та будівлі No home and building automation functions		

		Будівлі	
		Житлові Residential	Нежитлові Non residential
1	-Централізоване пристосування автоматизованої системи моніторингу та управління житлом та будівлею до потреб користувачів, наприклад, розкладу роботи, заданих значень тощо Centralized adapting of the home & building automation and control system to users needs: e.g. time schedule, set points		
ТЕХНІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЖИТЛОМ ТА БУДІВЛЕЮ TECHNICAL HOME AND BUILDING MANAGEMENT			
Виявлення несправностей систем житла та будівлі і забезпечення підтримки їх діагностики Detecting faults of home and building systems and providing support to the diagnosis of these faults			
0	Відсутнє No		
1	Наявне Yes		
Звітна інформація стосовно енергоспоживання, внутрішніх умов та можливості удосконалення Reporting information regarding energy consumption, indoor conditions and possibilities for improvement			
0	Відсутня No		

6 ПРОЦЕДУРИ РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОСТІ АМУБ

6.1 Загальні положення

Розрахунок впливу функцій автоматизації, моніторингу та управління будівлями на енергоефективність будівлі можна провести або методом детального розрахунку, або із застосуванням коефіцієнта ефективності АМУБ. На рисунку 1 подано, як необхідно використовувати різні підходи.

Метод детального розрахунку слід застосовувати лише за наявності достатньої інформації стосовно функцій автоматизації, моніторингу та управління, що використовуються для будівель та енергетичних систем. Застосування процедури детального розрахунку передбачає, що всі функції автоматизації, моніторингу та управління, що мають бути враховані при експлуатації будівлі та її енергетичних систем, відомі. У розділі 7 подано загальний огляд цих функцій та визначено, як необхідно їх використовувати в контексті розрахунків енергоефективності.

В іншому випадку метод врахування коефіцієнта ефективності АМУБ (розділ 8) надає приблизну оцінку впливу АМУБ та ТУБ залежно від класів ефективності А, В, С, D (згідно з розділом 5). Метод коефіцієнта ефективності АМУБ найбільш підходить для початкової стадії проектування будівлі.

6 CALCULATION PROCEDURES OF BAC EFFICIENCY

6.1 General

The calculation of the impact of building automation, control and management functions on the building energy performance can either be done by a detailed method or a BAC Factor method. The following figure illustrates how to use the different approaches.

The detailed method should be used only when a sufficient knowledge about automation, control and management functions used for the building and the energy systems is available. The application of the detailed calculation procedure implies that all automation, control and management functions that have to be account for the operation of a building and its energy systems are known. Clause 7 gives a general survey of those functions and declares how to use them in the context of energy performance calculations.

Otherwise the BAC factor method (Clause 8) allows a rough estimation of the impact of BAC and BM according to the efficiency classes A, B, C and D (defined in Clause 5). The BAC factor method is specially appropriated to the early design stage of a building.

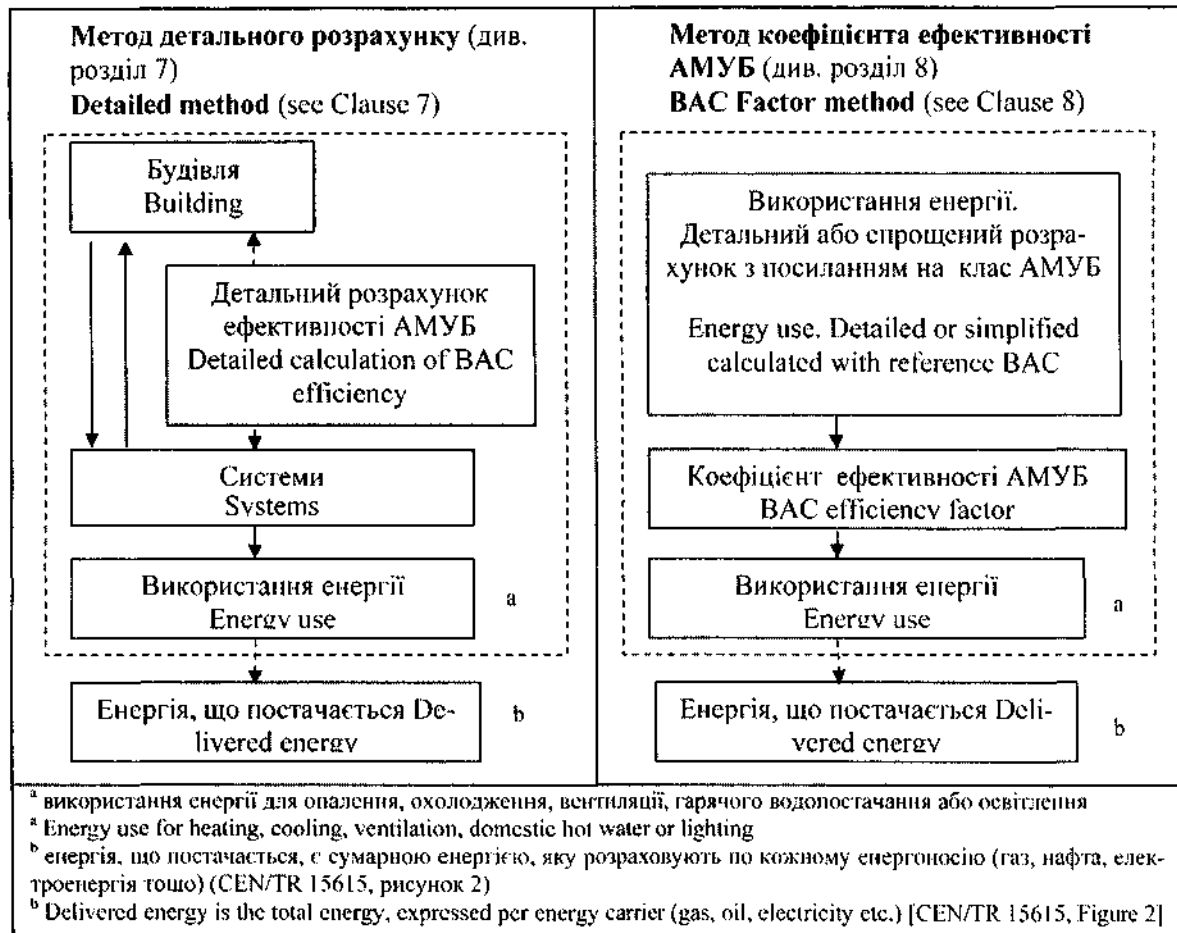


Рисунок 1 - Відмінності між методом детального розрахунку та методом із використанням коефіцієнта ефективності АМУБ (стрілки демонструють лише процес розрахунку і не показують потоки енергії та/або всі зібрані потоки)

7 ПРОЦЕДУРА ДЕТАЛЬНОГО РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОСТІ АМУБ

7.1 Вступ

Цей підрозділ описує методики врахування впливу функцій АМУБ та ТУБ при оцінюванні показників енергоефективності відповідно до EN 15217, prEN 15603 та інших пов'язаних стандартів.

Даний розділ визначає:

- згідно з 7.4-7.10 подано детальний опис функцій АМУБ та ТУБ відповідно до визначених стандартів. У випадку, якщо у відповідному стандарті точно не наведено, як повинні виконуватися функції АМУБ та ТУБ, у цьому стандарті подано точний опис.

Figure 1 - Difference between Detailed and BAC Factor method (arrows only illustrate the calculation process and do not represent energy and/or mass flows)

7 DETAILED CALCULATION PROCEDURE OF BAC EFFICIENCY

7.1 Introduction

This clause describes approaches to take into account the impact of BAC and TBM function in the assessment of energy performance indicators defined in EN 15217, prEN 15603 and connected standards.

It defines:

- In 7.4 to 7.10 a detailed description of the ways each BAC and TBM function can be dealt with in connection with the relevant standards. Especially when the relevant standard does not describe explicitly how to deal with BAC and TBM function, this standard provides this explicit description.

7.2 Загальні принципи розрахунку/головні підходи до розрахунку впливу функцій АМУБ

7.2.1 Загальні положення

Цей стандарт надає можливість розраховувати вплив функцій АМУБ та ТУБ на енергоспоживання з використанням різних підходів до обчислення цього впливу.

Відомими є 5 підходів, які є загальними для різних стандартів:

- метод прямого врахування;
- метод урахування режиму експлуатації;
- метод урахування часу;
- метод урахування температури;
- метод урахування коригувального коефіцієнта.

7.2.2 Метод прямого підрахунку

Коли розрахунок енергоефективності проводиться методом детального моделювання або методом щогодинного моделювання відповідно до EN ISO 13790, можливо безпосередньо розрахувати вплив ряду функцій, наприклад, періодичного опалення, коливання температури між заданими значеннями опалення та охолодження, рухомих засобів затінення від сонця тощо.

Цей метод не використовується при щомісячних розрахунках.

Навіть при використанні методу детального моделювання підхід прямого врахування не може бути застосований, якщо вплив управління призводить до змін у часі, які є більш швидкими ніж інтервал часу при моделюванні.

У цих випадках необхідно використовувати інші методи.

7.2.3 Метод урахування режиму експлуатації

Автоматичне управління та моніторинг надають можливість експлуатувати систему за забезпечення мікроклімату у різних режимах, наприклад: для системи вентиляції режим заповненого приміщення/режим незаповненого приміщення; для нормального режиму періодичного опалення: режим відсутності опалення режим повернення, режим пікової потужності.

Метод розрахунку впливу автоматичного управління та моніторингу на енергоспоживання містить послідовний розрахунок енергоспоживання для кожного режиму експлуатації. Загальний обсяг споживання енергії є сумою спожитої енергії для кожного режиму експлуатації.

7.2 General principles of calculation / Main approaches for the calculation of the impact of BACS functions

7.2.1 General

The standards enabling to calculate the impact of BAC and TBM functions on energy consumption use different approaches to calculate this impact.

5 approaches are common to different standards:

- direct approach;
- operating mode approach;
- time approach;
- temperature approach;
- correction coefficient approach.

7.2.2 Direct approach

When the calculation of energy performance is performed using detailed simulation method or even hourly simulation method as described in EN ISO 13790, it is possible to calculate directly the impact of a number of functions e.g. impact of intermittent heating, varying temperature between heating and cooling set points, movable solar shadings etc.

This approach is not relevant when monthly methods are used.

Even with detailed simulation method the direct approach can not be used when the impact of control leads to time variations which are quicker than the simulation time step.

In these cases the other approaches shall be used.

7.2.3 Operating mode approach

Automatic control enables to operate climate systems under different operating mode e.g.: for ventilation system: occupied mode/unoccupied mode, for intermittent heating normal mode, no heating mode, set back mode, peak power mode.

The approach to calculate the impact of the automatic control on the energy consumption is to calculate the energy consumption sequentially for each operating mode. The total energy consumption is obtained by summing the energy consumption during each operating mode.

Кожний режим експлуатації відповідає заданому стану системи управління та моніторингу. Розрахунки проводять для кожного режиму з урахуванням відповідного стану системи управління та моніторингу: наприклад, вентилятор увімкнено/вентилятор вимкнено.

Цей метод застосовують, коли система управління та моніторингу має прямий вплив на час роботи пристрою (наприклад, управління роботою вентилятора, джерела світла).

7.2.4 Метод урахування часу

Енергоспоживання за вказаний період часу розраховують згідно з формулою:

$$E = P \cdot t \cdot F_c, \quad (1)$$

де

E – споживання енергії за певний період часу;

P – вхідна потужність контрольованої системи;

t – проміжок часу;

F_c – характеристичний коефіцієнт, що відображає вплив системи управління. Це співвідношення між часом, коли управління включає систему, та тривалістю періоду.

Each operating mode corresponds to a given state of the control system. The calculations are performed for each operating mode by considering the relevant state of the control system: e.g. fan on / fan off.

This approach can be used when the control system has a direct impact on the operating time of a device (e.g. control of a fan, a luminary).

7.2.4 Time approach

The energy consumption for a certain time period is given by Equation (1) which has the following shape:

where

– E is the energy consumption for the time period;

– P is the input power of the controlled system;

– t is the duration of the time period;

– F_c is a characteristic coefficient which represents the impact of the control system. It is the ratio between the time where the control switches the system on and the duration of the time period.

Додатково метод врахування часу може використовуватися, якщо система управління та моніторингу моделює роботу системи замість того, щоб включати та виключати її. У цьому випадку F_c відображає еквівалентне співвідношення робочого часу.

By extension the time approach can be used if the control system modulates the operation of the system instead of switching it on and off. F_c represents in this case an equivalent operating time ratio.

7.2.5 Метод урахування температури приміщення

Цей метод використовують, коли система управління та моніторингу має прямий вплив на температуру приміщення.

Вона складається з урахування температури приміщення при розрахунку потреб енергії відповідно до EN ISO 13790, що враховує вплив системи управління та моніторингу.

Необхідно враховувати вплив наступних факторів:

- управління та моніторинг виділення енергії системами опалення та охолодження;
- управління та моніторинг періодичності зниження виділення енергії системою та/або розподілення теплоносія;
- оптимізація роботи шляхом налаштування різних контролерів;
- виявлення несправностей систем будівлі та технічних систем та надання підтримки з діагностування цих несправностей;

7.2.5 Room temperature approach

This approach can be used when the control system has a direct impact on the room temperature.

It consists of taking into account in the calculation of the energy needs according to EN ISO 13790 a corrected room temperature which takes into account the impact of the control system.

The following impacts shall be taken into account:

- emission control of heating and cooling;
- intermittent control of emission and or distribution;
- optimizing the operation by the tuning of the different controllers;
- detecting faults of building and technical systems and providing support to the diagnosis of these faults;

- вплив контролера приміщення;
- вплив контролера періодичного опалення.

Розрахунок енергії, що використовується, проводиться згідно з формулою:

$$E = L \cdot ((\theta_{sp} + \Delta\theta_c) - \theta_r) \cdot t, \quad (2)$$

де

E – потреба або споживання енергії за певний період часу;

L – коефіцієнт передачі;

θ_{sp} – задане значення температури, яку повинна підтримувати система управління та моніторингу;

$\Delta\theta_c$ – вплив фактичної системи управління та моніторингу; повинна дорівнювати 0, коли система управління та моніторингу є бездоганною, та повинна мати додатне значення при опаленні та від'ємне значення при охолодженні;

θ_r – обумовлена температура, наприклад, зовнішня температура;

t – період часу.

У цьому методі:

θ_{sp} – залежить від застосованого типу системи управління та моніторингу. Цей параметр може бути постійним або змінним;

$\Delta\theta_c$ – характеристика якості самої системи управління та системи, якою управляють.

Може бути визначена відповідним стандартом на продукцію або результатом сертифікації продукції за умов, що цей стандарт враховує не тільки контролер, але й систему, якою управляють;

L – враховує вплив обладнання чи будівлі, що управляються;

θ_r – враховує граничні умови, наприклад, кліматичні;

$\theta_{sp} + \Delta\theta_c$ – називається еквівалентним заданим значенням температури.

7.2.6 Метод урахування коригувального коефіцієнта

Цей метод використовують, коли система управління та моніторингу має більш комплексний вплив, як, наприклад, комбінований вплив на час, температуру тощо.

Розрахунок потреби в енергії або її споживання проводять згідно з формулою:

- the impact of the room controller;
- the impact of the intermittent heating controller.

The calculation of the energy used is performed by Equation (2) which has the following shape:

where

E is the energy demand or consumption of the time period;

L is a transfer coefficient;

θ_{sp} is the set point which shall be maintained by the control system;

$\Delta\theta_c$ represents the impact of the actual control system, it will be equal to 0 if the control system was perfect, and will be positive in case of heating and negative in case of cooling;

θ_r is a reference temperature e.g. the outdoor temperature;

t is the duration of the time period.

In this approach:

θ_{sp} depends on the control system type used. It can be constant or variable;

$\Delta\theta_c$ is a characteristic of the quality of the control system itself and of the controlled system. It can

be defined by a product standard or a product certification provided this standard takes into account not only the controller but also the controlled system;

L enables the influence of the plant or of the building controlled to be taken into account;

θ_r enables the boundary conditions to be taken into account, such as for example the climate;

$\theta_{sp} + \Delta\theta_c$ is called the equivalent temperature set point.

7.2.6 Correction coefficient approach

This approach is used when the control system has a more complex impact such as for example a combined effect on time, temperature etc.

The calculation of the energy demand or consumption is performed by Equation (3) which has the following shape:

$$E = E_{pc} \cdot x_c, \quad (3)$$

де

E – потреба або споживання енергії;

E_{pc} – споживання енергії за певних умов, наприклад, при бездоганному управлінні системою або коли функції АСМУБ та ТУБ відсутні, або коли системою управляють так, що розрахувати енергоефективність легко;

x_c – коригувальний коефіцієнт, що відображає збільшення або зменшення споживання енергії в порівнянні з енергоспоживанням E_{pc} за певних умов.

Значення x_c залежать від типу системи управління та моніторингу і змінюються залежно від клімату, типу будівлі тощо. Таблиці або формули повинні бути наведені як приклади в національних додатках для визначення впливу цих параметрів на x_c .

where

E is the energy demand or consumption;

E_{pc} is the energy consumption in the reference case, e.g. if the system is controlled ideally, or if a BACS or TBM function is not present, or if the system is assumed to be controlled such that it is simple to calculate the energy performance;

x_c is the correction coefficient which represents the increase or decrease of energy consumption as compared to the energy consumption E_{pc} of the reference case.

The values of x_c depend on the control type but vary also with the climate, building type etc. Tables or formulae should be provided for example in national annexes to determine the impact of these parameters on x_c .

7.2.7 Еквівалентність різних методів

Параметри методу врахування режиму експлуатації, методу врахування часу F_c та методу врахування температури $\Delta\theta_c$ можуть бути визначені з опису системи управління і профілю використання.

Параметр x_c методу врахування коригувального коефіцієнта необхідно визначати попереднім моделюванням. Це моделювання надає можливість складання таблиць або формул, що надають значення x_c при відповідних параметрах: типу будівлі, типу системи, профілю користувача, клімату тощо.

7.3 Метод урахування різних функцій у процедурі розрахунку

Функції управління та моніторингу відповідно до таблиці 1 повинні бути враховані при застосуванні стандартів згідно з таблицею 3.

7.4 Управління та моніторинг опалення та охолодження

7.4.1 Управління та моніторинг виділення енергії

Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу температури приміщення:

0) відсутнє автоматичне управління та моніторинг температури приміщення;

7.2.7 Equivalence between the different approaches

The parameters of the operating mode approach, times approach (F_c) and of the temperature approach ($\Delta\theta_c$) can generally be determined from the description of the control system and of the user profile.

The parameter of the correction coefficient approach x_c shall be determined by prior simulations. These simulations enable to define the tables or formulas giving the value of x_c in function of relevant parameters: building type, system type, user profile, climate etc.

7.3 Approach to take into account the different function in the calculation procedure

The control functions defined in Table 1 shall be taken into account when applying the standards defined in Table 3.

7.4 Heating and cooling control

7.4.1 Emission control

One shall differentiate at least the following types of room temperature control:

0) no automatic control of the room temperature;

Функція Function	Стандарт Standard
Автоматичне управління та моніторинг Automatic control	
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ HEATING AND COOLING CONTROL	
Управління та моніторинг виділення енергії Emission control	EN 15316-2-1:2007, 7.2, 7.3, додаток A, B, prEN 15243:2005, 14.3.2.1 та додаток G, EN 15316-2-1:2007, 6.5.1 та додаток A, EN ISO 13790:2004, розділ 13
Управління та моніторинг розподілення за температурою води у системі водопостачання Control of distribution network water temperature	EN 15316-2-3, prEN 15243
Управління та моніторинг циркуляційного насоса Control of distribution pump	EN 15316-2-3
Управління та моніторинг періодичності зниження енергії системою та/або розподілення теплоносія Intermittent control of emission and/or distribution	EN ISO 13790:2004, 13.1, EN 15316-2-3, prEN 15243
Взаємозв'язок між управлінням та моніторингом виділення енергії та/або розподілення енергії для систем опалення та охолодження Interlock between heating and cooling control of emission and/or distribution	prEN 15243
Управління та моніторинг джерел енергії та упорядкування джерел енергії Generation control and sequencing of generators	prEN 15316-4-1 до -6, prEN 15243
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ VENTILATION AND AIR CONDITIONING CONTROL	
Управління та моніторинг повітряного потоку в приміщенні Air flow control at the room level	EN 15242, EN 13779
Управління та моніторинг витрати повітря при його підготовці Air flow control at the air handler level	EN 15241
Управління та моніторинг захисту теплообмінника від переохолодження та перегрівання Heat exchanger defrost and overheating control	EN 15241
Вентиляція з використанням повітря з низькою температурою та в нічний період часу в режимі охолодження Free cooling and night time ventilation during cooling mode	EN ISO 13790
Управління та моніторинг температури припливного повітря Supply temperature control	EN 15241
Управління та моніторинг вологості Humidity control	EN 15241
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОСВІТЛЕННЯ LIGHTING CONTROL	EN 15193
Комбіноване управління та моніторинг освітлення/жалюзі/ОВКП (подано нижче) Combined light/blind/HVAC control (also mentioned below)	-
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЖАЛІ ЮЗІ BLIND CONTROL	EN ISO 13790

Кінець таблиці 3

Функція Function	Стандарт Standard
Автоматизація житла/Автоматизація, моніторинг та управління будівлею Home automation/Building automation and controls	
Централізоване пристосування автоматизованої системи моніторингу та управління житлом і будівлею до потреб користувачів, наприклад, розкладу роботи, заданих значень тощо Centralized adapting of the home and building automation system to users needs: e.g. time schedule, set points etc	-
Централізована оптимізація автоматизованої системи моніторингу і управління житлом та будівлею, наприклад, настроювання контролерів, заданих значень тощо Centralized optimizing of the home and building automation system: e.g. tuning controllers, set points etc.	-
Технічне управління будівлею з енергоефективними функціями Technical building management with energy efficiency functions	
Виявлення несправностей систем будівлі та технічних систем і забезпечення підтримки для їх діагностики Detecting faults of building and technical systems and providing support to the diagnosis of these faults	-
Звітна інформація стосовно енергоспоживання, внутрішніх умов та можливості удосконалення Reporting information regarding energy consumption, indoor conditions and possibilities for improvement	prEN 15603

1) централізовані автоматичне управління та моніторинг: наявні лише централізоване управління та моніторинг, що впливають на розподілення енергії або на її утворення. Цього можна досягти, наприклад, за допомогою регулятора теплового потоку за погодних умов згідно з EN 12098-1 або EN 12098-3;

2) місцеве управління та моніторинг окремих приміщень повинні здійснюватися за допомогою терморегуляторів, що відповідають або не відповідають вимогам згідно з EN 215;

3) місцеве управління та моніторинг окремих приміщень повинні здійснюватися за допомогою електронного контролера, що відповідає або не відповідає вимогам згідно з prEN 15500.

Вплив типу системи управління та моніторингу береться до уваги при розгляді еквівалентного заданого значення внутрішньої температури.

1) central automatic control: There is only central automatic control acting either on the distribution or on the generation. This can be achieved for example by an outside temperature controller conforming to EN 12098-1 or EN 12098-3;

2) individual room control shall be performed by thermostatic valves either conforming or not conforming to EN215

3) individual room control shall be performed by an electronic controller either conforming or not conforming to prEN 15500.

The impact of the control system type is taken into account by considering an equivalent internal temperature set point.

$$\theta_{ef} = \theta + \delta\theta, \quad (4)$$

де

θ_{ei} – еквівалентна внутрішня температура, що враховує неточність процесу управління;

θ – задана температура опалюваної (охолоджуваної) зони;

$\delta\theta$ – точність процесу управління та моніторингу, що залежить від систем управління та моніторингу та систем, що управляються.

Задане значення збільшується на $\delta\theta$ для опалення та зменшується на $\delta\theta$ для охолодження. $\delta\theta$ залежить від системи управління та моніторингу та типу джерела енергії.

Даний метод подано в:

- EN 15316-2-1:2007, 7.3 для систем опалення;
- prEN 15243:2005, 14.3.2 для систем кондиціонування повітря;
- EN ISO 13790:2004, розділ 13.

Для електронних контролерів 86 відповідає "точності управління" згідно з prEN 15500.

Значення точності управління подано в таблиці 4:

where

θ_{ei} is the equivalent internal temperature which takes into account control inaccuracies;

θ is the set point temperature of the conditioned zone;

$\delta\theta$ is the control accuracy which depends on the control and controlled systems.

The set point is increased by $\delta\theta$ for heating and decreased by $\delta\theta$ for cooling. $\delta\theta$ depends on the control system and on the emitter type.

This approach is described in:

- EN 15316-2-1:2007, 7.3 for heating systems;
- prEN 15243:2005, 14.3.2 for air conditioning systems;
- EN ISO 13790:2004, Clause 13.

For electronic controllers 80 is equal to the "control accuracy" determined according to prEN 15500.

Values of the control accuracy are given in the following Table 4:

Таблиця 4 - Точність управління

Table 4 - Control accuracy

	Стандарт Standard	Точність управління $\delta\theta_{\text{и}}$ (K) Control accuracy $\delta\theta_{\text{и}}$ (K)	
		Опалення Heating	Охолодження Cooling
Електроприлад із прямою трансформацією електроенергії з вбудованим контролером Direct electric emitter with built in controller	EN 60675	0,9	
Радіаторний терморегулятор Thermostatic radiator valve	EN 215	0,45* (гістерезис + вплив температури води) 0,45* (hysteresis + water temperature effect)	
Обладнання для управління та моніторингу індивідуальної зони Individual zone control equipment	prEN 15500	C_{ah} , визначено в стандарті та сертифіковано C_{ah} defined in the standard and certified	C_{ac} визначено в стандарті та сертифіковано C_{ac} defined in the standard and certified
Інший контролер, якщо виділення енергії може бути повністю припинено Other controller if emission can be totally stopped	Жодного стандарту No standard	1,8	1,8
Інші контролери, якщо виділення енергії не може бути повністю припинено Other controllers if emission can not be totally stopped	Жодного стандарту No standard	2	2

Примітка 1. У EN 15316-2-1:2007 визначено також метод використання коефіцієнта ефективності згідно з 7.1.

Примітка 2. Задані значення для опалення та охолодження повинні мати таку конфігурацію, щоб між опаленням та охолодженням була завжди мінімальна мертва зона.

7.4.2 Управління та моніторинг температури теплоносія (холодоносія)

Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу температури подачі води:

0) відсутнє автоматичне управління та моніторинг;

1) управління та моніторинг температури за погодних умов;

2) управління та моніторинг за внутрішньою температурою повітря приміщень.

Під час оцінювання впливу управління та моніторингу температури теплоносія (холодоносія) у подавальному та/або зворотному трубопроводі необхідно враховувати наступне:

- наявність автоматичного управління та моніторингу, що знижує середню температуру в трубопроводі. Це призводить до зменшення втрат при розподілі води. Ці втрати потрібно розрахувати відповідно до EN 15316-2-3:2007, 7.2.2, температуру розраховують згідно з розділом 8.

Якщо немає автоматичного управління та моніторингу температури води прямого та/або температури зворотного трубопроводу, то дії контролера приміщення в цілому призводять до зменшення швидкості потоку води. Це дає можливість зменшити допоміжне енергоспоживання, розрахунки потрібно проводити відповідно до EN 15316-2-3:2007, 6.3.2 за допомогою коригувального коефіцієнта, що враховує управління та моніторинг температури теплоносія (холодоносія) f_s згідно з EN 15316-2-3:2007, 6.3.3.2.

Примітка. Цей коригувальний коефіцієнт управління та моніторингу температури теплоносія (холодоносія) вказує, що витрата та допоміжне енергоспоживання менші ніж за відсутності управління та моніторингу температури. Дійсно, зменшення температури у подавальному та зворотному трубопроводах при опаленні або підвищення температури при охолодженні зменшують різницю температур між температурами у подавальному та зворотному трубопроводах, що потребує більшої масової витрати для того, щоб подавати той самий потік

Note 1 EN 15316-2-1:2007 defines also a method using efficiency factor in 7.1.

Note 2 Set points for heating and cooling should be configured so that there is always a minimum dead band between heating and cooling.

7.4.2 Control of distribution network water temperature

One shall differentiate at least the following types of supply temperature control:

0) no automatic control;

1) outside temperature compensated control;

2) indoor temperature control.

Two effects shall be taken into account when assessing the impact of the supply (and/or return) temperature control:

- The presence of an automatic control that lowered the mean flow temperature. This leads to a decrease of distribution losses. These losses shall be calculated according to EN 15316-2-3:2007, Clause 7.2.2, the temperature being calculated according to Clause 8.

If there is no automatic control of the supply and/or return temperature the room controller actions leads generally to a decrease of the flow rate. This enables to reduce the auxiliary energy consumption. This shall be calculated according to EN 15316-2-3:2007, 6.3.2 through the correction coefficient for supply flow temperature control f_s defined in EN 15316-2-3:2007, 6.3.3.2.

Note This flow temperature control correction coefficient shows that the flow and the auxiliary energy consumption are lower if there is no temperature control. Indeed a reduction of the supply an/or return temperature in the heating case or an increase of it in the cooling case reduces the temperature difference between the supply and the return temperature, which requires a higher mass flow in order to supply the same flow of heat or cold (which is proportional to the product of the temperature difference and the mass flow) to the emitters.

теплоти або холоду (що є пропорційним добутку різниці температур та масової витрати) до джерел енергії.

7.4.3 Управління та моніторинг циркуляційних насосів

Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу насосів:

0) відсутнє управління та моніторинг;

1) наявне двопозиційне управління та моніторинг;

2) управління та моніторинг швидкості обертання насоса із забезпеченням постійного перепаду тиску Δp ;

3) управління та моніторинг швидкості обертання насоса із забезпеченням змінного перепаду тиску Δp

Вплив управління та моніторингу роботи насоса на потребу додаткової енергії враховується відповідно до EN 15316-2-3:2007, 6.3.4.1 за допомогою коригувального коефіцієнта для управління f_R .

7.4.4 Управління та моніторинг періодичності зниження виділення енергії системою та/або розподілення

Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу періодичності зниження виділення енергії системою та/або розподілення:

0) відсутнє автоматичне управління та моніторинг;

1) автоматизоване управління та моніторинг періодичності зниження енергії без оптимізованого запуску відповідно до EN 12098-1 або EN 12098-3, або EN 12098-5, або EN ISO 16484-3;

2) автоматизоване управління та моніторинг періодичності зниження енергії з оптимізованими запусками відповідно до EN 12098-2 або EN 12098-4.

Вплив управління та моніторингу періодичності зниження виділення енергії системою та/або її розподілення поділено на два аспекти:

- вплив на енергопотребу будівлі зниження температури приміщення;
- вплив на споживання енергії системами ОВКП скорочення робочого часу;
- вплив на потребу будівлі в енергії.

Вплив періодичності заповнення приміщення людьми розраховують згідно з EN ISO 13790:2004, 13.2.

7.4.3 Control of distribution pumps

One shall differentiate at least the following types of pump control:

0) no control;

1) on/off control;

2) variable speed pump control with constant Δp ;

3) variable speed pump control with variable Δp

The impact of pump control on auxiliary energy demand is taken into account according to EN 15316-2-3:2007, 6.3.4.1 through the correction coefficient for control f_R

7.4.4 Intermittent control of emission and/or distribution

One shall differentiate at least the following types of intermittent control of emission and/or distribution:

0) no automatic control;

1) automatic intermittent control without optimum start in conformity with EN 12098-1 or EN 12098-3 or EN 12098-5 or EN ISO 16484-3;

2) automatic intermittent control with optimum starts in conformity with EN 12098-2 or EN 12098-4.

The impact of intermittent control of emission and/or distribution is split in two aspects:

- an impact on the energy needs of the building due to indoor temperature reduction;
- an impact on the energy use of the HVAC system due to lower operating times;
- impact on the energy needs of the building.

The impact of the intermittent occupation is calculated according to EN ISO 13790:2004, 13.2.

Цей метод враховує відносну кількість годин щотижня зі звичайними настройками опалення або охолодження (наприклад, 5 14/7/24), цей дріб визначається коефіцієнтом $f_{H,hr}$ для опалення та $f_{C,hr}$ для охолодження.

Поданий в цьому стандарті підхід не диференціює різні типи засобів управління та моніторингу.

Для того, щоб диференціювати різні типи засобів управління та моніторингу, необхідно застосовувати наступну процедуру:

У формулах (45) та (46) prEN ISO 13790:2004 замінити:

$$f_{N,H} \text{ на } f_{N,H,C} = f_{N,H} \cdot X$$

$$f_{N,C} \text{ на } f_{N,C,C} = f_{N,C} \cdot X$$

де X подано у таблиці 5:

This approach takes into account the fraction of the number of hours in the week with a normal heating or cooling set point (e.g. 5x14/7/24), this fraction is defined by the coefficient $f_{H,hr}$ for heating and $f_{C,hr}$ for cooling.

The approach described in this standard does not differentiate the different types of controls.

In order to differentiate the different types of control the following procedure shall be applied:

In the Equations (45) and (46) of prEN ISO 13790:2004 replace:

$$f_{N,H} \text{ by } f_{N,H,C} = f_{N,H} \cdot X$$

$$f_{N,C} \text{ by } f_{N,C,C} = f_{N,C} \cdot X$$

where X is given in the following Table 5:

Таблиця 5 - Коефіцієнт X

Table 5 - Factor X

	X
Відсутнє автоматизоване управління та моніторинг No automatic control	0,5
Автоматизоване управління та моніторинг періодичності зниження енергії без оптимізованого запуску Automatic intermittent control without optimum start	0,8
Автоматизоване управління та моніторинг періодичності зниження енергії з оптимізованим запуском Automatic intermittent control with optimum start	1

Вплив на енергоспоживання системи ОВКП.

Вплив системи управління та моніторингу на робочий час системи ОВКП розраховують відповідно до скорочення потреб у додатковій енергії для розподілення теплоти, яке розраховують відповідно до стандарту EN 15316-2-3:2007, 6.3.5.

Крім того, додатково можна розглядати вплив функції оптимізованої зупинки. Жодний стандарт не дає можливості для оцінювання такого впливу.

7.4.5 Взаємозв'язок між управлінням та моніторингом виділення енергії та/або розподілом енергії для систем опалення та охолодження

Для будівель з кондиціонуванням повітря ця функція є однією з найбільш важливих стосовно енергозбереження.

Можливість одночасного забезпечення опаленням та охолодженням одного приміщення залежить від принципу системи та функцій управління та моніторингу. Залежно від прин-

Impact on the energy use of the HVAC system.

The impact of the control system on the operating time of the HVAC system is calculated according to a reduction of the auxiliary energy demand for heat distribution calculated according to EN 15316-2-3:2007, 6.3.5.

One can in addition consider the impact of an optimum stop function. Nevertheless no standard already enables to assess this impact.

7.4.5 Interlock between heating and cooling control of emission and/or distribution

For air conditioned buildings this function is one of the most important regarding energy savings.

The possibility to provide at the same time heating and cooling in the same room depends on the system principle and on the control functions. Depending on the system principle a full interlock

ципу системи повного взаємозв'язку можна досягнути за допомогою дуже простої функції управління та моніторингу або комплексної інтегрованої функції управління та моніторингу. Необхідно розрізнити наступне:

0) відсутній взаємозв'язок: дві системи управляються незалежно одна від одної та можуть одночасно забезпечувати приміщення опаленням та охолодженням;

1) частковий взаємозв'язок: функція управління та моніторингу встановлена для того, щоб мінімізувати можливість одночасного опалення та охолодження. Це виконується шляхом визначення диференційного настроювання температури подачі системи, якою централізовано управляють;

2) повний взаємозв'язок: функція управління та моніторингу забезпечує неможливість одночасного опалення та охолодження.

Повного взаємозв'язку можливо досягти різними шляхами:

- за типом системи, що виключає будь-які ризики;

- опалення та охолодження здійснюються за допомогою реверсивного теплового насоса, який не може забезпечувати опалення та охолодження одночасно;

- єдиною системою розподілу, яка забезпечує опаленням або охолодженням (наприклад, двотрубні фанкойли зі змінним режимом роботи);

- єдиним контролером, що працює послідовно для опалення та охолодження. Застосовується до систем, де опаленням та охолодженням можна повністю управляти на рівні приміщення, наприклад, чотиритрубні фанкойли;

- за допомогою системи, що включає управління опаленням (охолодженням відповідно) на рівні приміщення та управління охолодженням (опаленням відповідно) на рівні приміщення, що призводить до специфічних проблем стосовно взаємозв'язку опалення та охолодження. Мається на увазі, наприклад, система, що складається з:

- центральної системи вентиляції, що обслуговує декілька приміщень з попереднім підігрівом у центральній вентиляційній установці, та централізованого управління температурою подаваного повітря;

- охолоджувального (або опалювального та охолоджувального) пристрою в кожному приміщенні з місцевим управлінням. У таких системах можна досягти трьох рівнів взаємозв'язку:

can be achieved with a very simple control function or can request a complex integrated control function. One shall differentiate at least:

0) no interlock: the two systems are controlled independently and can provide simultaneously heating and cooling;

1) partial interlock: The control function is set up in order to minimize the possibility of simultaneous heating and cooling. This is generally done by defining a sliding set point for the supply temperature of the centrally controlled system;

2) total interlock: The control function enables to warranty that there will be no simultaneous heating and cooling.

A total interlock can be achieved in different ways:

- by the system principle which avoids any risk, for example;

- heating and cooling are generated by a reversible heat pump which can not provide heating and cooling at the same time;

- a single distribution network provides either heat or cool (e.g. 2 pipes fan coils with change over);

- by a single controller acting in sequence on heating and cooling. This is applicable to systems where heating and cooling can both be totally controlled at the room level, for example 4 pipes fan coils;

- system including a control of heating (respectively cooling) at the building level and a control of cooling (respectively heating) at the room level raised specific problems regarding interlock of heating and cooling. They include for example system composed of:

- a central ventilation system serving different rooms with a preheating coil in the central air handling unit, and a central control of the supply air temperature;

- a cooling (or heating and cooling) device in each room with its local control. In such systems one can reach the three levels of interlock:

- взаємозв'язок відсутній: задане значення температури подаваного повітря зафіксоване постійним значенням;
- частковий взаємозв'язок: задане значення температури подаваного повітря змінюється залежно від зовнішньої температури;
- повний взаємозв'язок: задане значення температури подаваного повітря автоматично змінюється залежно від потреби в охолодженні різних зон (цих потреб та інтегрованого управління та моніторингу).

Приклад методів розрахунку такого впливу за допомогою застосування коригувального коефіцієнта подано в prEN 15243:2005, E.1.2.4.

7.4.6 Управління та моніторинг джерела енергії

Управління та моніторинг джерела енергії залежить від типу джерела енергії. Однак, мета полягає в мінімізації робочої температури джерела енергії. Це призводить до обмеження теплових втрат. Для термодинамічних джерел енергії це також призводить до зростання термодинамічного коефіцієнта корисної дії.

У наступних стандартах подана інформація стосовно окремих систем джерел енергії:

- системи джерел із горінням палива: prEN 15316-4-1;
- системи теплових насосів: prEN 15316-4-2;
- системи сонячних колекторів: prEN 15316-4-3;
- системи централізованого теплопостачання: EN 15316-4-5;
- інші відновлювані системи джерел енергії: EN 15316-4-6;
- система джерел енергії на біомасі: prEN 15316-4-7.

Необхідно розрізняти три основних типи управління та моніторингу температури:

0) управління та моніторинг постійної температури;

1) управління та моніторинг змінної температури залежно від погодних умов;

2) управління та моніторинг змінної температури залежно від навантаження (включаючи управління та моніторинг залежно від температури приміщення).

7.4.7 Упорядкування джерел енергії

7.4.7.1 Загальні положення

За наявності різних джерел енергії необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу їх упорядкування:

- no interlock: the supply air temperature set point is fixed to a constant value;
- partial interlock: the supply air temperature set point varies with the outdoor temperature;
- total interlock: the supply air temperature set point is automatically reset depending on the cooling request in the different zones (this requests and integrated control system).

Example of methods to calculate this impact through a correction factor approach is given in prEN 15243:2005, E.1.2.4.

7.4.6 Generation control

The generation control depends on the generator type. Nevertheless the goal consists generally in minimising the generator operating temperature. This enables limiting the thermal losses. For thermodynamic generators this also enables increasing the thermodynamic efficiency.

Details regarding specific systems are given in the following standards:

- combustion systems: prEN 15316-4-1;
- heat pump systems: prEN 15316-4-2;
- solar heating systems: EN 15316-4-3;
- quality district heating systems: EN 15316-4-5;
- other renewable systems: EN 15316-4-6;
- biomass generation system: prEN 15316-4-7.

Three main types of temperature control can be differentiated:

0) constant temperature control;

1) variable temperature depending on the outdoor temperature;

2) variable temperature depending on the load (this includes control according to room temperature).

7.4.7 Sequencing of generators

7.4.7.1 General

If different generators are available one can differentiate at least the following types of sequence control:

0) без пріоритетності;

1) пріоритетність, що базується на навантаженнях та потужності джерела енергії;

2) пріоритетність, що базується на ефективності джерел енергії.

Розрахунки проводять згідно з prEN 15316-4-1:2005, 5.3.3.

7.4.7.2 Котли

Вплив системи управління та моніторингу розраховують відповідно до prEN 15316-4-1.

Цей стандарт включає три методи розрахунків: за типом котла, за ефективністю кожного конкретного котла, за циклічністю роботи котла.

Метод розрахунку за ефективністю кожного конкретного котла детально описує, як потрібно оцінювати вплив системи управління та моніторингу. Це частково подано у 5.3.8 стосовно температури експлуатації джерела енергії та у додатку Н.

7.4.7.3 Джерела енергії на біомасі

Вплив системи управління та моніторингу джерела енергії розраховують відповідно до EN 15316-1:2007, 7.3.4.1. Цей метод подібний до "директивного методу" згідно з prEN 15316-4-1.

Робоча температура джерела енергії може бути розрахована відповідно до prEN 15316-4-1 для температури експлуатації джерела енергії.

7.4.7.4 Системи централізованого теплопостачання з якісним регулюванням

Вплив системи управління та моніторингу джерела енергії розраховують згідно з EN 15316-4-5.

Втрати розраховують згідно з 6.2.2 "Теплові втрати системи". Втрати залежать від середньої температури теплоносія у теплових пунктах житлових будинків.

Ця температура залежить від середньої температури теплоносія внутрішніх систем, яка може бути розрахована так само, як і робоча температура джерела енергії відповідно до prEN 15316-4-1.

7.4.7.5 Системи з тепловими насосами

Вплив системи управління та моніторингу розраховують відповідно до EN 15316-4-2.

У цьому стандарті подано два методи розрахунку: спрощений метод за типом системи та детальний метод за характерними процесами.

0) without priorities;

1) priorities based on loads and generator capacities;

2) priorities based on generator efficiencies.

This is calculated according to prEN 15316-4-1:2005, 5.3.3.

7.4.7.2 Boilers

The impact of the control system is calculated according to prEN 15316-4-1.

This standard includes three calculation methods: typology, case specific boiler efficiency method, boiler cycling method.

The "case specific boiler efficiency method" describes explicitly how to assess the impact of the control system. This is dealt with in 5.3.8 running temperature of the generator and Annex H.

7.4.7.3 Biomass generation system

The impact of the generator control system is calculated according to EN 15316-1:2007, 7.3.4.1. The method is similar to the "directive method" described in prEN 15316-4-1.

The generator operating temperature shall be calculated in the same way as in prEN 15316-4-1 running temperature of the generator.

7.4.7.4 Quality district heating systems

The impact of the generator control system is calculated according to EN 15316-4-5.

The losses are calculated in 6.2.2 "Thermal Loss". The loss depends on the mean temperature of the dwelling station.

This temperature depends on the mean water temperature of the secondary circuit of the dwelling station which shall be calculated in the same way as in prEN 15316-4-1 running temperature of the generator.

7.4.7.5 Heat pump systems

The impact of the control system is calculated according to EN 15316-4-2.

This standard includes 2 calculation methods: a simplified method based on system typology and a detailed case specific method.

Спрощений метод повинен бути поданий у національному додатку. Його розробляють шляхом застосування детальної методики за характерними процесами для конкретного випадку, типового для національної класифікації. Зазначений підхід до визначення впливу управління та моніторингу повинен бути поданим у національному додатку.

Застосування детального методу за характерними процесами враховує встановлені параметри контролера системи теплопередачі. Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу розподілення:

0) управління та моніторинг постійної температури;

1) управління та моніторинг змінної температури залежно від погодних умов;

2) управління та моніторинг змінної температури залежно від навантаження (включаючи управління та моніторинг відповідно до температури приміщення).

Залежно від типу управління та моніторингу, що застосовуються, потрібно визначати експлуатаційну температуру для проведення розрахунку.

7.4.7.6 Додатковий резервний нагрівач

Робота додаткових резервних нагрівачів залежить від наступних значень зовнішньої температури:

- температура відключення θ_{nc} : нижче цієї температури тепловий насос вимикається, а резервний нагрівач працює один;

- балансова температура θ_{bp} : нижче цієї температури починає працювати резервний нагрівач. Ця температура в усіх випадках дорівнює або вище за температуру вимикання.

Необхідно враховувати наступні режими:

- альтернативний режим: температура вимикання та балансова температура однакові. За такої температури тепловий насос припиняє роботу, а резервний нагрівач працює один;

- паралельний режим: немає температури вимикання. За температури, що нижча за балансову, резервний нагрівач починає працювати паралельно з тепловим насосом, який працює з повною потужністю;

- частковий паралельний режим: за температури, що вища за балансову, тепловий насос працює один. За температури у межах між балансовою та температурою вимикання резервний нагрівач працює, тепловий насос також працює паралельно з повною потужністю. За

The simplified methodology when existing is the subject of a national annex. It is developed by applying the detailed case specific method to cases representative of a national typology. The way to deal with control in this simplified methodology does then depend on the national annex.

The application of the detailed specific method takes into account the controller setting of the heat emission system. One shall at minimum differentiate the following control types of the distribution:

0) constant temperature control;

1) variable temperature depending of the outdoor temperature;

2) variable temperature depending on the load (this includes control according to room temperature).

From the type of control used one can define the operating temperature in the calculation procedure.

7.4.7.6 Back up heater

The operation of back up heaters depends on the following values of outdoor temperature:

- a cut off temperature θ_{nc} : below this temperature the heat pump is switched off and the back up operates alone;

- a balance temperature θ_{bp} : below this temperature the back up is started. This temperature is in all cases equal or higher than the cut off temperature.

The following mode shall be taken into account:

- alternate mode: the cut off temperature and the balance point are equal. At this temperature the heat pump is stopped and the back up operates alone;

- parallel mode: there is no cut off temperature. Below the balance temperature the back up is started and operates in parallel with the heat pump which operates at it's full power;

- partly parallel mode: Above the balance temperature the heat pump operates alone. Between balance and cut off temperature back up is and heat pump operate in parallel with the heat pump at its full power. Below the cut off temperature the back up operates alone.

температури, що нижча за температуру вимикання, резервний нагрівач працює один.

7.4.7.7 Системи сонячних колекторів

Метод розрахунку подано у EN 15316-4-3:2007, немає відмінностей між різними типами систем управління та моніторингу в частині обов'язкових вимог.

7.4.7.8 Системи когенераційних установок

Метод розрахунку згідно з EN 15316-4-3:2007, 2.2.4 не розрізняє різних типів систем управління та моніторингу.

7.5 Управління та моніторинг систем вентиляції

7.5.1 Управління та моніторинг повітряного потоку в приміщенні

7.5.1.1 Загальні положення

Тип управління та моніторингу, що застосовується, повинен бути визначений відповідно до EN 13779. Необхідно розрізняти наступні типи місцевого управління та моніторингу потоку повітря у приміщенні або зоні:

0) відсутнє управління та моніторинг. Система працює постійно з:

a) ручним управлінням та моніторингом: система працює з ручним перемиканням;

b) управлінням та моніторингом за періодами часу: система працює за заданим розкладом часу;

c) управлінням та моніторингом за присутності людей у приміщенні: система працює залежно від факту присутності людей (вмикання світла, інфрачервоні чутливі елементи тощо);

1) управління та моніторинг з урахуванням фактичної потреби: система управляється сповіщувачами, що виявляють кількість людей, параметри повітря приміщення або адаптовані ознакам (наприклад, сповіщувачі CO₂, газової суміші або легкої органічної речовини). Застосовані параметри повинні бути адаптовані до виду діяльності у визначеному просторі.

Вплив типу управління та моніторингу розраховують згідно з EN 15242:2007, 6.2.3 та 6.2.5. Цей вплив розраховують шляхом множення витрати повітря на два коефіцієнти C_{use} та C_{cont} відповідно до EN 15242.

Значення коефіцієнтів залежать від:

- типу управління та моніторингу;
- призначення будівлі.

7.5.1.2 Управління та моніторинг витрати повітря при його підготовці

Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу:

7.4.7.7 Solar heating systems

The calculation method defined in EN 15316-4-3:2007, does not distinguish between different types of control systems in its normative part.

7.4.7.8 Cogeneration systems

The calculation method defined in EN 15316-4-3:2007, 2.2.4 does not differentiate different types of control systems.

7.5 Ventilation control

7.5.1 Air flow control at the room level

7.5.1.1 General

The type of control to use shall be specified according to EN 13779. One shall at least differentiate the following types of local (room or zone) flow control.

0) No control: The system runs constantly:

a) manual control: The system runs according to a manually controlled switch;

b) time control: The system runs according to a given time schedule;

c) presence control: The system runs dependent on the presence (light switch, infrared sensors etc.);

1) demand control: The system is controlled by sensors measuring the number of people or indoor air parameters or adapted criteria (e.g. CO₂, mixed gas or VOC sensors). The used parameters shall be adapted to the kind of activity in the space.

The impact of the control type is calculated according to EN 15242:2007, 6.2.3 and 6.2.5. This impact is calculated by multiplying the air flow by two characteristic coefficient called C_{use} and C_{cont} in EN 15242.

The coefficient value depends on:

- the control type;
- the use profile of the building.

7.5.1.2 Air flow control at the air handler level

One shall differentiate at least the following types of control:

0) відсутнє управління та моніторинг;
 1) двопозиційне управління та моніторинг за періодом часу;

2) автоматичне управління та моніторинг витрати повітря або тиску з/без відновлення тиску.

Вплив типу управління та моніторингу розраховують відповідно до EN 15242:2007, 6.2.3 за допомогою коефіцієнта C_{use} . Він відображає проміжок часу, за якого вентилятор увімкнений.

Вплив автоматичного управління та моніторингу витрати на енергоспоживання залежить від застосованого приводу, що використовують для управління витратою (демпфери, поворотні лопатки для осьового вентилятора, регулювання швидкості). Вплив розраховують відповідно до EN 15241:2007, 6.3.4 за допомогою коефіцієнта C_{cont} . Вплив автоматичного управління та моніторингу витрати повітря з відновленням тиску не розглядається в цьому стандарті.

7.5.1.3 Управління та моніторинг захисту теплообмінника від переохолодження та перегрівання

Вплив системи управління та моніторингу теплообмінника для регенерації теплоти розраховують згідно з EN 15241:2007, 6.3.4.

При використанні цього стандарту необхідно розрізнити наступне.

Управління та моніторинг захисту від переохолодження:

0) відсутнє управління та моніторинг захисту від переохолодження: не виконується жодних спеціальних дій під час опалювального періоду;

1) наявне управління та моніторинг захисту від переохолодження: під час опалювального періоду схема управління гарантує, що температура повітря, що виходить з теплообмінника, не є занадто низькою для запобігання переохолодженню.

Вплив системи управління та моніторингу захисту від переохолодження подано в EN 15241:2007, 6.3.5.3.

Управління та моніторинг захисту від перегрівання:

0) відсутнє управління та моніторинг захисту від перегрівання: не виконується жодних спеціальних дій під час теплого або перехідного періодів року;

0) no control;
 1) on off time control;

2) automatic flow control with or without pressure reset.

The impact of the control type is calculated according to EN 15242:2007, 6.2.3 through the C_{use} coefficient. This represents the fraction of time where the fan is on.

The impact of an automatic flow control on the energy consumption is highly dependant on the actuator used to modulate the flow (dampers, blade angles for axial fan, speed control). It is calculated according to EN 15241:2007, 6.3.4 through the C_{cont} coefficient. Nevertheless the impact of automatic air flow control with pressure reset is not dealt with in this European Standard.

7.5.1.3 Heat exchanger defrosting and overheating control

The impact of the control system of a heat exchanger for heat recovery is calculated according to EN 15241:2007, 6.3.4.

When applying this standard one shall differentiate the following case:

Defrosting control:

0) without defrosting control: there is no specific action during cold period;

1) with defrosting control: during cold period a control loop enables to warranty that the air temperature leaving the heat exchanger is not too low to avoid frosting.

The impact of defrosting control is considered in EN 15241:2007, 6.3.5.3.

Overheating control:

0) without overheating control: there is no specific action during hot or mild periods;

1) наявне управління та моніторинг захисту від перегрівання: під час періоду охолодження, коли дія теплообмінника вже неефективна, схема управління припиняє свою роботу або перепуск через теплообмінник.

Вплив запобігання перенагріванню повітря під час охолодження подано у EN 15241:2007, 6.3.5.4.

7.5.1.4 Використання зовнішнього повітря з низькою температурою, а також у нічний період часу під час режиму охолодження

Ця функція управління та моніторингу використання природної вентиляції дозволяє використовувати зовнішню прохолоду для охолодження повітря всередині будівлі.

Необхідно розрізнити наступні типи природного охолодження:

0) відсутнє управління та моніторинг;

1) охолодження в нічний період часу: витрату зовнішнього повітря встановлюють до максимального значення під час періоду незаповненого людьми приміщення за умови: температура приміщення вище заданого значення для забезпечення комфортних умов; різниця між температурою приміщення та зовнішньою температурою вище заданої межі; якщо природне нічне охолодження забезпечується автоматичним відкриттям вікон за відсутністю управління витратою повітря;

2) витрату зовнішнього повітря при природному охолодженні та рециркуляції повітря регулюють під час всіх періодів часу для мінімізації механічного охолодження. Розрахунок виконують на основі температур;

3) h , x - спрямоване управління та моніторинг: кількість зовнішнього повітря та рециркуляційного повітря регулюють під час всіх періодів часу для мінімізації охолодження з механічним спонуканням. Розрахунок виконують на основі температур та вологості (ентальпії).

Нічне охолодження визначено згідно з EN ISO 16484-3:2005, 5.5.3.5.8. Його вплив необхідно розрахувати відповідно до prEN 13790:2004, 5.2 та 9.4.3.

h , x - спрямоване управління та моніторинг визначено згідно з EN ISO 16484-3:2005, 5.5.3.5.2.

Вплив функції повинен бути розрахований шляхом визначення для кожного розрахункового періоду еквівалентної витрати повітря.

1) with overheating control: during cooling periods where the effect of the heat exchanger will no more be positive a control loop stops modulates or bypass the heat exchanger.

The impact to prevent air heating in a cooling period is considered in EN 15241:2007, 6.3.5.4.

7.5.1.4 Free cooling and night time ventilation during cooling mode

This control function for fan-assisted natural ventilation enables to use the cooler outdoor to cool down the indoor air inside the building.

One shall differentiate the following types of free cooling:

0) no control

1) night cooling: the amount of outdoor air is set to its maximum during the unoccupied period provided: the room temperature is above the set point for the comfort period; the difference between the room temperature and the outdoor temperature is above a given limit; if free night cooling will be realised by automatically opening windows there is no air flow control;

2) free cooling the amount of outdoor air and recirculation air are modulated during all periods of time to minimize the amount of mechanical cooling. Calculation is performed on the basis of temperatures;

3) h , x - directed control: the amount of outdoor air and recirculation air are modulated during all periods of time to minimize the amount of mechanical cooling. Calculation is performed on the basis of temperatures and humidity (enthalpy).

Night cooling is defined in EN ISO 16484-3:2005, 5.5.3.5.8. Its impact can be calculated according to prEN 13790:2004, 5.2 and 9.4.3.

h , x - directed control is defined in EN ISO 16484-3:2005, 5.5.3.5.2.

The impact of the function shall be calculated by determining for each calculation period an equivalent air flow rate.

7.5.2 Управління та моніторинг температури припливного повітря

7.5.2.1 Загальні положення

Якщо система повітряного охолодження обслуговує лише одне приміщення та управляється відповідно до внутрішньої температури цього приміщення, необхідно використовувати вимоги згідно з 7.4 у випадку, коли управління впливає на температуру подачі.

В інших випадках необхідно диференціювати наступні типи управління та моніторингу:

0) відсутні управління та моніторинг: жодна схема управління не надає можливості впливати на температуру припливного повітря;

1) постійна настройка: схема управління надає можливість контролювати температуру припливного повітря, задане значення є постійним і може управлятися лише вручну;

2) змінна настройка за погодних умов: схема управління надає можливість контролювати температуру припливного повітря. Настройка - це проста залежність від зовнішньої температури (наприклад, лінійна функція);

3) змінна настройка залежно від навантаження: схема управління надає можливість контролювати температуру припливного повітря. Настройку визначають як функцію навантаження приміщення. Цього, як правило, можна досягти при інтегрованій системі управління, що дає можливість отримувати відповідну температуру або встановлювати приводи в різних приміщеннях.

Таке управління та моніторинг температури необхідно розглядати з особливою увагою, якщо дія системи не запобігає одночасному опаленню та охолодженню. Див. 7.4.5.

Вплив такого управління та моніторингу температури припливного повітря розраховують відповідно до EN 15241:2007, 6.3.7 та 6.3.8. Для того, щоб застосовувати цей стандарт, необхідно точно визначити задане значення подаваної температури: $T_{s,sp}$

7.5.2.2 Управління та моніторинг вологості. Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу:

0) відсутнє управління та моніторинг вологості: жодна схема управління не надає можливості впливати на вологість припливного повітря;

1) обмеження вологості припливного повітря: схема управління надає можливість запобігти досягненню значення вологості пода-

7.5.2 Supply temperature control

7.5.2.1 General

If the air system serves only one room and is controlled according to indoor temperature of this room one shall use 7.4 even if the control acts on the supply temperature.

In the other cases one shall differentiate at least the following types of control:

0) no control: no control loop enables to act on the supply air temperature;

1) constant set point: a control loop enables to control the supply air temperature, the set point is constant and can only be modified by a manual action;

2) variable set point with outdoor temperature compensation: a control loop enables to control the supply air temperature. The set point is a simple function of the outdoor temperature (e.g. linear function);

3) variable set point with load dependant compensation: a control loop enables to control the supply air temperature. The set point is defined as a function of the loads in the room. This can normally only be achieved with an integrated control system enabling to collect the temperatures or actuator position in the different rooms.

This temperature control shall be considered with a particular attention if the system principle does not prevent simultaneous heating and cooling. See 7.4.5.

The impact of this supply temperature control shall be calculated according to EN 15241:2007, 6.3.7 and 6.3.8. To apply this standard it is necessary to define precisely the set point of the supply temperature: $T_{s,sp}$

7.5.2.2 Humidity control

One shall differentiate at least the following types of control:

0) no humidity control: no control loop enables to act on the supply air humidity;

1) supply air humidity limitation: a control loop enables to avoid the supply air humidity to go below a threshold value;

ваного повітря нижче за порогове значення;

2) управління та моніторинг вологості припливного повітря: схема управління надає можливість утримувати вологість припливного повітря з постійним значенням;

3) управління та моніторинг вологості повітря в приміщенні або повітря, що видаляється: схема управління надає можливість утримувати вологість повітря в приміщенні з постійним значенням.

Вплив контролювання вологості необхідно розраховувати згідно з EN 15241:2007, 6.3.9.

7.6 Управління та моніторинг систем освітлення

Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу:

а) управління та моніторинг за присутності людей у приміщенні

0) ручне вмикання/вимикання: освітлення вмикають та вимикають за допомогою ручного перемикача в приміщенні;

1) ручне вмикання/вимикання з автоматичним попереджувальним блиманням: світло вмикають та вимикають за допомогою ручного перемикача в приміщенні. Крім того, автоматичний сигнал автоматично вимикає освітлення не менше одного разу на день, як правило, увечері для запобігання зайвій експлуатації в нічний період часу;

2) автоматичне вмикання/тьмяне освітлення: система управління вмикає автоматично світло за наявності людей в освітлюваній зоні та автоматично перемикає світло у стан із більш низьким рівнем освітлення (не більше ніж 20 % від нормального включеного стану) не пізніше ніж за 5 хв після звільнення останнім присутнім зони освітлення. Крім того, не пізніше ніж за 5 хв після звільнення останнім присутнім приміщення освітлення повинно автоматично та повністю бути вимкнено;

3) автоматичне вмикання/вимикання: система управління та моніторингу вмикає світло автоматично за наявності людей у зоні освітлення, а також автоматично повністю вимикає освітлення не пізніше ніж за 5 хв після звільнення останнім присутнім зони освітлення;

4) ручне вмикання/тьмяне освітлення: світло може бути увімкнено лише засобами ручного перемикача в зоні освітлення (або поблизу неї) та, якщо не вимикається вручну, автоматично перемикається до стану з більш низьким рівнем освітлення (не більше ніж 20 %

2) supply air humidity control: a control loop enables to keep the supply air humidity at a constant value;

3) room or exhaust air humidity control: a control loop enable the room air humidity to be kept at a constant value.

The impact of the humidity control shall be calculated according to EN 15241:2007, 6.3.9.

7.6 Lighting control

One shall differentiate at least the following types of control:

a) occupancy control

0) Manual On/Off Switch: the luminary is switched on and off with a manual switch in the room;

1) Manual On/Off Switch and additional automatic sweeping extinction signal: the luminary is switched on and off with a manual switch in the room. In addition, an automatic signal automatically switches off the luminary at least once a day, typically in the evening to avoid needless operation during the night;

2) Auto On/Dimmed: the control system switches the luminary(ies) automatically on whenever there is presence in the illuminated area, and automatically switches them to a state with reduced light output (of no more than 20 % of the normal 'on state') no later than 5 min after the last presence in the illuminated area. In addition, no later than 5 min after the last presence in the room as a whole is detected, the luminary(ies) is automatically and fully switched off;

3) Auto On/ Auto Off: the control system switches the luminary(ies) automatically on whenever there is presence in the illuminated area, and automatically switches them entirely off no later than 5 min after the last presence is detected in the illuminated area;

4) Manual On/Dimmed: the luminary(ies) can only be switched on by means of a manual switch in (or very close to) the area illuminated by the luminary(s), and, if not switched off manually, is/are automatically switched to a state with reduced light output (of no more than 20 % of the

від нормального включеного стану) системою автоматичного управління не пізніше ніж за 5 хв після звільнення останнім присутнім зони освітлення. Крім того, не пізніше ніж за 5 хв після звільнення останнім присутнім приміщення світло автоматично та повністю повинно бути вимкненим;

5) ручне вмикання/автоматичне вимикання: світло може бути увімкнено лише засобами ручного перемикачів в зоні освітлення (або поблизу неї) та, якщо не вимикається вручну, автоматично повністю вимикається системою автоматичного управління не пізніше ніж за 5 хв після звільнення останнім присутнім зони освітлення;

b) управління та моніторинг зовнішнього денного освітлення

0) ручне: відсутнє автоматичне управління з урахуванням денного освітлення;

1) автоматичне: автоматизована система враховує денне освітлення.

Вплив системи управління та моніторингу визначають згідно з EN 15193. Розрахунок проводять за допомогою методу врахування часу згідно з 7.2.4. Період часу, впродовж якого світло увімкнено, отримують шляхом множення часу використання будівлі на коефіцієнт пониження відповідно до формул (7) та (8) EN 15193:2007.

Коефіцієнт F_D враховує вплив денного освітлення. Коефіцієнт F_O враховує вплив періоду використання приміщення.

Вплив управління та моніторингу зовнішнього денного освітлення визначено відповідно до додатка С EN 15193:2007.

Коефіцієнт $F_{D,C,n}$, що має відношення до управління та моніторингу денного освітлення, подано в таблиці С.9 EN 15193:2007. Його значення залежить від:

- типу управління та моніторингу: ручне/автоматичне;
- рівня проникнення денного світла до будівлі: слабкий/середній/високий.

Цей коефіцієнт поєднано з другим коефіцієнтом розподілення подачі денного освітлення для визначення коефіцієнта F_D відповідно до поданого методу.

Вплив управління та моніторингу періоду використання приміщення визначено у додатку D EN 15316-1:2007. Перший коефіцієнт F_{oc} , який залежить лише від типу управління та моніторингу, подано у таблиці D.1 EN 15316-1:2007. Цей коефіцієнт поєднано з періодом часу, упродовж якого площа є незаповненою, для

normal 'on state') by the automatic control system no later than 5 min after the last presence in the illuminated area. In addition, no later than 5 min after the last presence in the room as a whole is detected, the luminary(s) are automatically and fully switched off;

5) Manual On/Auto Off: the luminary(ies) can only be switched on by means of a manual switch in (or very close to) the area illuminated by the luminary(ies), and, if not switched off manually, is automatically and entirely switched off by the automatic control system no later than 5 min after the last presence is detected in the illuminated area;

b) daylight control

0) manual: There is no automatic control to take daylight into account;

1) automatic: An automatic system takes daylight into account.

The impact of the control system can be performed according to EN 15193. It is calculated by a time approach according to 7.2.4. The time during which the light is on is obtained by multiplying the occupation time of the building by reduction coefficient according to Equations (7) and (8) of EN 15193:2007.

The coefficient F_D takes into account the impact of daylight. The coefficient F_O takes into account the impact of occupation.

The impact of daylight control is determined according to Annex C of EN 15193:2007.

The coefficient dealing with daylight control $F_{D,C,n}$ is given in Table C.9 of EN 15193:2007. Its values depend on:

- the control type manual /automatic;
- the level of daylight penetration in the building: weak/medium/strong.

This coefficient is combined with a second coefficient dealing with daylight supply to obtain the F_D the approach is described.

The impact of occupancy control is determined according to Annex D of EN 15316-1:2007. First the coefficient F_{oc} which depends only on the control type is read in Table D.1 of EN 15316-1:2007. This coefficient is combined with the proportion of the time that the space is unoccupied to

7.7 Управління та моніторинг систем жалюзі

Існує дві різні мотивації для управління та моніторингу жалюзі: захист від сонця для запобігання перегріванню та яскравому світлу. Необхідно розрізняти наступні типи управління та моніторингу:

- 0) ручне;
- 1) моторизоване;
- 2) автоматичне;
- 3) комбіноване світло/ жалюзі/

управління ОВКП.

Вплив управління та моніторингу жалюзі на надходження теплоти від сонячної радіації необхідно враховувати згідно з prEN ISO 13790:2004, 11.4.3 стосовно рухомого затінення.

Вплив управління та моніторингу жалюзі на тепловтрати в нічний період часу необхідно враховувати згідно з prEN ISO 13790:2004, 8.3.2 (ефект нічної теплоізоляції).

7.8 Система автоматизації житла та будівлі

Система автоматизації житла та будівлі надає наступні функції додатково до стандартних функцій управління та моніторингу:

- централізована адаптація системи автоматизації житла та будівлі до потреб користувача: наприклад, графіки роботи, відповідні настройки;
- централізована оптимізація автоматизованої системи житла та будівлі: наприклад, контролери управління, відповідні настройки.

Система дає можливість легко адаптувати роботу до потреб користувача.

Необхідно перевіряти з регулярним інтервалом часу, щоб графіки роботи систем опалення, охолодження, вентиляції та освітлення були добре адаптовані до графіків фактичного споживання, та щоб відповідні настройки також були адаптовані до потреб користувача.

Увагу необхідно приділяти настроюванню всіх контролерів, включаючи відповідні настройки, а також параметри управління, такі як PI-регулювання.

Задані значення опалення та охолодження контролерів приміщення повинні перевірятися регулярно. Ці задані значення необхідно періодично коригувати користувачами. Централізована система надає можливість виявляти та коригувати екстремальні значення заданих параметрів через неправильні дії користувачів.

obtain F_o .

7.7 Blind control

There are two different motivations for blind control: solar protection to avoid overheating and to avoid glaring. One shall differentiate at least the following control types:

- 0) manual;
- 1) motorized;
- 2) automatic control;
- 3) combined light/blind/HVAC control.

The impact of blind control on solar gains shall be taken into account according to prEN ISO 13790:2004, 11.4.3 movable shading provisions.

The impact of blind control on thermal losses during night shall be taken into account according to prEN ISO 13790:2004, 8.3.2 (effect of nocturnal insulation).

7.8 Home and building automation system

A home and building automation systems enables the following functions in addition to standard control functions:

- centralized adapting of the home and building automation system to users needs: e.g. time schedule, set points;
- centralized optimizing of the home and building automation system: e.g. tuning controllers, set points.

The system enables to adapt easily the operation to the user needs.

One shall check at regular intervals that the operation schedules of heating, cooling, ventilation and lighting is well adapted to the actual use schedules and that the set points are also adapted to the needs.

Attention shall be paid to the tuning of all controllers this includes set points as well as control parameters such as PI controller coefficients.

Heating and cooling set points of the room controllers shall be checked at regular intervals. These set points are often modified by the users. A centralised system enables to detect and correct extreme values of set points due to misunderstanding of users.

Якщо взаємозв'язок між управлінням та моніторингом виділення та/або розподілення енергії для систем опалення та охолодження є лише частковим взаємозв'язком (див. 7.4.5), задані значення потрібно регулярно коригувати для мінімізації можливостей одночасного використання опалення та охолодження.

Функції сигналізації та моніторингу повинні сприяти пристосуванню роботи систем до потреб користувача та оптимізації управління різними контролерами. Це повинно бути досягнуто шляхом забезпечення простими засобами для виявлення ненормальної експлуатації (функції сигналізації) та забезпечення простої рестрації та планування (функції моніторингу).

7.9 Функції технічного управління житлом та будівлею

7.9.1 Загальні положення

Ці функції є дуже важливими для виконання наступних вимог до енергетичної характеристики згідно з будівельними директивами:

- Стаття 7: Складання паспорта енергетичної характеристики;
- Стаття 8: Інспектування котлів;
- Стаття 9: Інспектування систем кондиціонування повітря.

Указані функції розглянуті в наступних стандартах:

- EN 15217 Енергоефективність будівель. Методи визначення енергетичної характеристики та складання енергетичного паспорта будівель;
- prEN 15603 Енергоефективність будівель. Сумарне споживання енергії та визначення номінальної продуктивності енергії;
- prEN 15378 Енергоефективність будівель. Інспектування котлів та систем опалення;
- EN 15239 Вентиляція будівель. Енергоефективність будівель. Правила інспектування систем вентиляції;
- EN 15240 Вентиляція будівель. Енергоефективність будівель. Правила інспектування систем кондиціонування повітря.

7.9.2 Виявлення несправностей систем будівлі та технічних систем і забезпечення підтримки для їх діагностики

Спеціальні функції моніторингу повинні бути встановлені для надання можливості швидкого виявлення наступних несправностей:

- а) невідповідне планування роботи.

Це особливо необхідно для будівель, що характеризуються фіксованою тривалістю робочого дня або занять, наприклад, офіси, школи.

If the Interlock between heating and cooling control of emission and/or distribution is only a partial interlock (see 7.4.5) the set point shall be regularly modified to minimise the simultaneous use of heating and cooling.

Alarming and monitoring functions will support the adaptation of the operation to user needs and the optimization of the tuning of the different controllers. This will be achieved by providing easy tools to detect abnormal operation (alarming functions) and by providing easy way to log and plot information (monitoring functions).

7.9 Technical home and building management functions

7.9.1 General

These functions are especially useful to achieve the following requirements of the energy performance in buildings directive:

- Article 7: Establishing an energy performance certificate;
- Article 8: Boiler inspection;
- Article 9: Air conditioning system inspection.

These functions are dealt with in the following standards:

- EN 15217, Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings;
- prEN 15603, Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings;
- prEN 15378, Energy performance of buildings - Inspection of boilers and heating systems;
- EN 15239, Ventilation for buildings – Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of ventilation systems;
- EN 15240, Ventilation for buildings – Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of air-conditioning systems.

7.9.2 Detecting faults of building and technical systems and providing support to the diagnosis of these faults

Specific monitoring functions shall be set up to enable to detect quickly the following faults:

- a) Improper operation schedules

This is especially necessary in buildings which are not permanently occupied such as offices, schools.

До функції моніторингу повинні входити, як мінімум, діаграми або світлові індикатори для відображення наступного: вентилятори увімкнені, система охолодження працює, система опалення працює в нормальному режимі, освітлення увімкнено.

b) невідповідні задані значення.

Спеціальні функції моніторингу повинні бути встановлені для надання можливості швидкого виявлення невідповідних заданих значень температури приміщення.

Функції моніторингу повинні включати діаграми або індикатори для отримання повної інформації про різні параметри температури приміщення під час опалення та охолодження.

c) одночасне опалення та охолодження.

Якщо система може одночасно опалювати та охолоджувати, функції моніторингу повинні бути встановлені для перевірки запобігання одночасному опаленню та охолодженню або зменшення такої ймовірності.

Швидке перемикання між опаленням та охолодженням також повинно бути виявленим.

d) Переваги надаються джерелам енергії, що мають найкращу енергоефективність

Коли декілька джерел енергії, що мають різні енергетичні характеристики, виконують однакові функції (наприклад, тепловий насос і додатковий нагрівач, сонячний колектор і додатковий нагрівач), функція моніторингу повинна бути встановлена для здійснення перевірки того, що системи, які мають найкращу енергоефективність, використовуються першочергово.

7.9.3 Звітна інформація стосовно енергоспоживання, внутрішніх умов приміщень та можливості удосконалення

Звітування повинне здійснюватись для надання інформації стосовно споживання енергії та внутрішнього стану приміщень.

Такі звіти повинні містити:

a) енергетичний паспорт будівлі.

b) функцію моніторингу, яку потрібно використовувати для отримання вимірюваного значення енергетичної оцінки відповідно до prEN 15603:2005, розділ 7.

Використання функції моніторингу в постійному режимі надає можливість отримувати енергетичну оцінку повністю відповідно до prEN 15603. Вимірювання за допомогою приладів обліку може бути здійснене впродовж року згідно з 7.2. Якщо встановлено достатню кількість лічильників, то вимірювання можуть проводити для кожного енергоносія. Енергію, яку використовують для інших потреб, що не сто-

The monitoring function shall include at the minimum a graph or an indicator highlighting the time where: Fans are on, cooling system is running, heating system is in normal mode, lighting is on.

b) Improper set points

Specific monitoring functions shall be set up to enable to detect quickly improper set points of room temperature.

The monitoring function shall include a graph or an indicator enabling to have a global view of the different set points of room temperature for heating and cooling.

c) Simultaneous heating and cooling

If the system can lead to simultaneous heating and cooling monitoring functions shall be set to check that simultaneous heating and cooling is avoided or minimized.

Fast switching between heating and cooling shall also be detected.

d) Priority to generator(s) having the best energy performance

When several generation systems having different energy performances are used to do the same function (e.g. heat pump and back up, solar system and back up) a monitoring function shall be set to verify that the systems having the best energy performances are used before the others.

7.9.3 Reporting information regarding energy consumption, indoor conditions and possibilities for improvement

Report shall be set to report information regarding energy consumption and indoor conditions

These reports can include:

a) energy certificate for the building.

b) the monitoring function which shall be used to obtain a measured rating as defined in prEN 15603:2005, Clause 7.

Using the on line monitoring function enables to obtain a rating fully in conformity with requirements of prEN 15603. Measurements of the meters can be done for an exact year according to 7.2. If sufficient number of meters is installed the measurements can be done for each energy carrier. Energy used for other purposes than heating, cooling, ventilation, hot water or lighting can be measured separately according to 7.3. The measurement

суються опалення, охолодження, вентиляції, гарячого водопостачання або освітлення, вимірюють окремо згідно з 7.3. Вимірювання зовнішньої температури повітря надає можливість коригувати управління за погодних умов згідно з 7.4.

Енергетична оцінка може бути використана для складання енергетичного паспорта будівлі відповідно до EN 15217.

с) оцінка впливу удосконалення енергетичних та інженерних систем будівлі.

Таку оцінку необхідно виконувати згідно з prEN 15603 з використанням затвердженої розрахункової моделі будівлі відповідно до розділу 9.

Використання функцій моніторингу надає можливість враховувати фактичні значення, що стосуються кліматичних даних, внутрішньої температури, внутрішніх теплопритоків, використання гарячої води, освітлення відповідно до prEN 15603, 9.2 та 9.3.

d) моніторинг енергії.

Функція моніторингу ТУБ може бути використана для підготовки та демонстрації графіків моніторингу енергії відповідно до prEN 15603, додаток H.

е) моніторинг температури приміщення та якості повітря у приміщенні.

Функцію моніторингу використовують для забезпечення звітності інформації стосовно температури повітря або температури приміщень, а також якості повітря в приміщеннях. Для будівель з періодичним використанням ці функції повинні розрізнятися відповідно до наявності або відсутності людей. Для будівель, що опалюються та охолоджуються, у звіті необхідно розмежовувати опалювальний та охолоджувальний періоди.

До звітів потрібно включати фактичні значення, а також вихідні значення, наприклад, задані значення.

7.10 Оцінка впливу функцій автоматизованої системи житла та будівлі і функцій технічного управління будівлею

Вплив функцій згідно з 7.8 та 7.9, повинен бути представлений так:

а) збирання вихідних даних стосовно заданих значень для опалення та охолодження, а також робочого часу;

б) коригування вихідних даних для врахування різниці між будівлею з системою АМУБ і ТУБ та будівлею без цих функцій відповідно до таблиці 6;

с) розрахунок енергоспоживання з використанням деталізованого методу.

of outdoor temperature enables to perform the correction for outdoor climate defined in 7.4.

The rating can be used to prepare an energy performance certificate designed according to EN 15217.

c) assessing the impact of improvement of building and energy systems.

This assessment can be done according to prEN 15603 by using a validated building calculation model as defined in Clause 9.

Using the monitoring functions enables to take into account the actual values regarding climatic data, internal temperature, internal gains, hot water use, lighting use, according to prEN 15603, 9.2 and 9.3;

d) energy monitoring.

The TBM monitoring function can be used to prepare and display the energy monitoring graphs defined in prEN 15603, Annex H;

e) room temperature and indoor air quality monitoring

Monitoring function can be used to provide report regarding air or room operative temperature in the rooms as well as indoor air quality. For buildings which are not permanently occupied these functions shall differentiate occupied and non occupied buildings. For buildings which are heated and cooled the report shall differentiate cooling and heating periods.

The reports shall include the actual value as well as reference values such as set points for example.

7.10 Assessing the impact of home and building automation system and technical building management functions

The impact of functions described in 7.8 and 7.9 shall be performed in the following way:

a) collect reference data regarding set points for heating and cooling and operating time;

b) correct the reference data to take into account the difference between a building with BAC system and TBM functions and building without it according to Table 6;

c) calculate the energy consumption using the detailed method.

	Без функцій АСМУБ і ТУБ Клас С Without BACS and TBM Functions Class C	З функціями АМУБ Клас В With BAC functions Class B	З функціями АМУБ і ТУБ Клас А With BAC and TBM Functions Class A
Настройки для опалення Set point for heating	Додати 1 К Add 1 K	Додати 0,5 К Add 0,5 K	Жодного коригу- вання No correction
Настройки для охолодження Set point for cooling	Відняти 1 К Subtract 1 K	Відняти 0,5 К Subtract 0,5 K	Жодного коригу- вання No correction
Робочий час Operating time	Додати 2 год на день add 2 hours per day	Додати 1 год на день add 1 hour per day	Жодного коригу- вання No correction

8 РОЗРАХУНОК ЗА КОЕФІЦІЄНТАМИ ЕФЕКТИВНОСТІ АМУБ

8.1 Характеристика методу розрахунку за коефіцієнтами ефективності АМУБ

Цей метод дозволяє просто оцінити вплив функцій АСМУБ та ТУБ із коефіцієнтами ефективності АМУБ стосовно річного споживання енергії будівлею, включаючи:

- енергію для системи опалення, яку розраховують відповідно до EN 15316;
- енергію для системи охолодження, яку розраховують відповідно до EN 15255;
- енергію для системи освітлення, яку розраховують відповідно до EN 15193;
- енергію для системи вентиляції, яку розраховують відповідно до EN 15241.

Коефіцієнти ефективності АМУБ отримані шляхом проведення проміжних попередніх розрахунків для різних типів будівель відповідно до EN 15217. Таким чином, кожний тип будівлі характеризується важливим профілем використання щодо періоду використання приміщення, а також внутрішніх теплонаходжень від людей та обладнання. Класи ефективності АМУБ А, В, С, D згідно з розділом 4 представлені різними рівнями точності та якості управління та моніторингу. Вплив кліматичних умов на коефіцієнти АМУБ проігноровано за результатами деяких попередніх детальних комп'ютерних розрахунків для спрощення методу врахування коефіцієнтів ефективності АМУБ. Подальшу інформацію щодо попередніх розрахунків та граничних умов подано в додатку А.

За результатами проведення розрахунків енергетичної характеристики остаточно отри-

8 CALCULATION PROCEDURES BASED ON BAC EFFICIENCY FACTORS

8.1 Description of BAC Factor method

This method gives the opportunity to simply evaluate the impact of BACS and TBM functions by using BAC efficiency factors related to the annual energy use of a building including:

- energy input to the heating system, calculated according to EN 15316;
- energy input to the cooling system, calculated according to EN 15255;
- energy input to the lighting system, calculated according to EN 15193
- energy input to the ventilation system, calculated according to EN 15241.

The BAC efficiency factors were obtained by performing transient pre-calculations for different building types as mentioned in EN 15217. Thereby each building type is characterized by a significant user profile of occupancy and internal heat gains due to people and equipment, respectively. The BAC efficiency classes A, B, C and D as defined in chapter 4 were represented by different levels of control accuracy and control quality. The impact of different climate conditions on the BAC factors was treated as neglectable based on the results of some detailed preliminary computer calculations to keep the BAC factor method as simple as possible. Further information about pre-calculations and boundary conditions are given in Annex A.

Finally, two sets of BAC efficiency factors $f_{BAC,HC}$ and $f_{BAC,OT}$ were extracted from the results

мані два коефіцієнти ефективності АМУБ $f_{BAC,hc}$ та $f_{BAC,el}$. Вони призначені для оцінювання:

- енергії для опалення та охолодження ($f_{BAC,hc}$ відповідно до таблиць 8 та 9)
- електроенергії для освітлення та додаткових пристроїв ($f_{BAC,el}$ відповідно до таблиць 10 та 11).

Споживана енергія інженерними системами будівлі (споживання енергії) представляє собою енергопотреби будівлі, загальні теплові втрати системи, а також додаткову енергію, що необхідна для роботи систем. Кожна з систем, що застосовується в будівлі, повинна бути оцінена за відповідним коефіцієнтом АМУБ, беручи до уваги співвідношення згідно з таблицею 7.

of the energy performance calculations. They are available for the assessment:

- energy for heating and cooling ($f_{BAC,hc}$ according to Tables 8 and 9)
- electric energy for lighting and auxiliary devices ($f_{BAC,el}$ according to Tables 10 and 11).

The energy input to the building energy systems (energy use) accounts for building energy demand, total thermal losses of the systems as well as auxiliary energy required to operate the systems. Each of the energy systems installed in a building shall be assessed with the right BAC factor taking into account the correlations given in Table 7

Таблиця 7 - Зв'язок між інженерними системами будівлі та коефіцієнтами ефективності АМУБ
Table 7 - Relations between building energy systems and BAC efficiency factor

Використання енергії Energy use		Потреба в енергії ¹⁾ Energy need		Втрати системи ²⁾ System losses	Допоміжна енергія ³⁾ Auxiliary energy	Коефіцієнт АМУБ BAC factor	Примітки Notes
е) Опалення e) Heating	=	Q_{NH}	+	$Q_{H,loss}$	$W_{h,aux}$	$f_{BAC,hc}$ $f_{BAC,e}$	
Охолодження Cooling	=	Q_{NC}	+	$Q_{C,loss}$	$W_{c,aux}$	$f_{BAC,hc}$ $f_{BAC,e}$	
Вентиляція Ventilation	=				$W_{v,aux}$	$f_{BAC,e}$	
Освітлення Lighting	=				W_{light}	$f_{BAC,e}$	Вплив управління та моніторингу освітлення розраховують окремо згідно з EN 15193. The impact of lighting control should be evaluated separately with EN 15193.

¹⁾ Потребу енергії для опалення та охолодження слід розраховувати згідно з EN ISO 13790.

²⁾ Втрати енергії системою опалення слід оцінювати згідно з відповідними частинами EN 15316 залежно від процесу, втрати енергії системою охолодження оцінюють згідно з EN 15255.

³⁾ Додаткову енергію, необхідну системам, слід розраховувати згідно з відповідними частинами EN 15316 (системи опалення), EN 15241 (системи вентиляції) та EN 15193 (системи освітлення).

¹⁾ Energy need for heating and cooling should both be calculated with EN ISO 13790.

²⁾ System losses of a heating system should be estimated by using the EN 15316 series for different process areas whereas losses of a cooling system should be estimated by using EN 15255.

³⁾ The auxiliary energy required by the systems should be calculated by using EN 15316 series (heating systems), EN 15241 (ventilation systems) and EN 15193 (lighting systems) respectively.

Послідовність розрахунку за коефіцієнтами ефективності АМУБ наведено на рисунку 2. Спочатку повинен бути визначений один із класів ефективності АМУБ згідно з таблицею 1 як базовий. Як правило, ним є клас С, який відповідає стандартній автоматизованій системі управління та моніторингу будівлі. У цьому випадку річне споживання енергії інженерними системами будівлі необхідно розраховувати детальним або спрощеним способами. Застосовані коефіцієнти ефективності АМУБ дозволяють легко оцінювати використання енергії для інших випадків, які відрізняються від розглянутого. Тому відповідні коефіцієнти ефективності повинні бути взаємозалежними.

The whole calculation sequence of the BAC efficiency factor method is depicted in Figure 2. As to be seen one of the BAC efficiency classes as described in Table 1 shall be defined as a reference case first. Normally class C which corresponds to a standard building automation and control system is set as reference. For this reference case the annual energy use of the building energy systems shall be calculated either in a detailed or a more simplified manner. The use of the BAC efficiency factors then allows to assess easily the energy use for others than the reference case. Therefore the relevant efficiency factors have to be set in relation against each other.

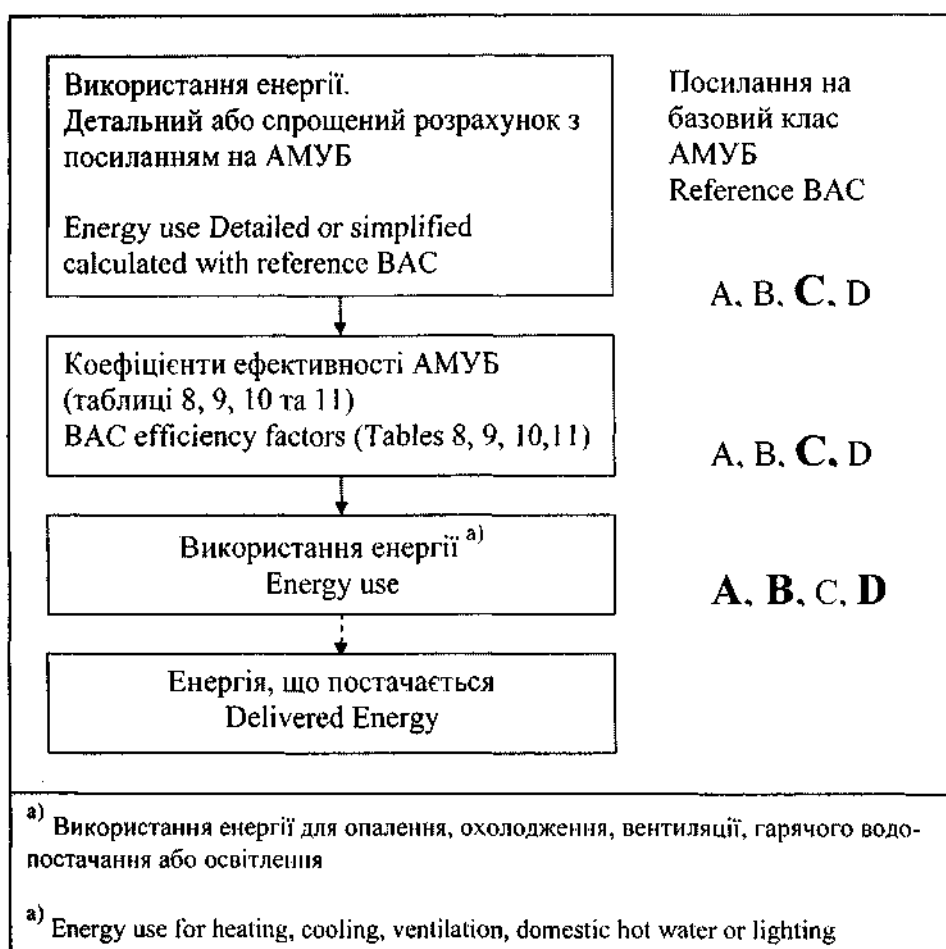


Рисунок 2 - Послідовність розрахунку за коефіцієнтами ефективності АМУБ

Figure 2 - Calculation sequence of BAC efficiency factor method

Таким чином, фактори ефективності АКУБ повинні використовуватися, як це подано у наступних формулах для розрахунку визначеної споживчої енергії для систем.

- Система опалення

Therefore the BAC efficiency factors have to be used as illustrated in the following equations to calculate the BAC assessed energy input to the systems.

- Heating system

$$Q_{H,Tot,BAC} = (Q_{H,nd,B} + Q_{H,sys}) \cdot \frac{f_{BAC,HC}}{f_{BAC,HC,ref}}; \quad (5)$$

$$W_{H,aux,BAC} = W_{H,aux} \cdot \frac{f_{BAC,el}}{f_{BAC,el,ref}}. \quad (6)$$

– Система охолодження

– Cooling system

$$Q_{C,Tot,BAC} = (Q_{C,nd,B} + Q_{C,sys}) \cdot \frac{f_{BAC,HC}}{f_{BAC,HC,ref}}; \quad (7)$$

$$W_{C,aux,BAC} = W_{C,aux} \cdot \frac{f_{BAC,el}}{f_{BAC,el,ref}} \quad (8)$$

– Система вентиляції

– Ventilation system

$$W_{V,aux,BAC} = W_{V,aux} \cdot \frac{f_{BAC,el}}{f_{BAC,el,ref}}; \quad (9)$$

– Система освітлення

– Lighting system

$$W_{L,BAC} = W_L \cdot \frac{f_{BAC,el}}{f_{BAC,el,ref}} \quad (10)$$

де

$Q_{H,Tot,BAC}$ – повна енергія для опалення, що пов'язана з класом ефективності АМУБ;

$Q_{H,nd,B}$, $Q_{H,sys}$ – енергопотреба для опалення будівлі, втрати енергії системою опалення;

$Q_{C,Tot,BAC}$ – повна енергія для охолодження, що пов'язана з класом ефективності АМУБ;

$Q_{C,nd,B}$, $Q_{C,sys}$ – енергопотреба для охолодження будівлі, втрати енергії системою охолодження;

$W_{H,aux,BAC}$, $W_{C,aux,BAC}$, $W_{V,aux,BAC}$, $W_{L,BAC}$ – додаткова електроенергія для опалення, охолодження, вентиляції та електроенергія для освітлення, що стосується класу ефективності АМУБ;

$W_{H,aux}$, $W_{C,aux}$, $W_{V,aux}$, W_L – додаткова електроенергія для опалення, охолодження, вентиляції та електроенергія для освітлення;

$f_{BAC,HC}$, $f_{BAC,el}$ – коефіцієнти ефективності АМУБ для теплової енергії (опалення та/або охолодження) та для електричної енергії;

$f_{BAC,HC,ref}$, $f_{BAC,el,ref}$ – коефіцієнти ефективності АМУБ, як визначено вище, але з посиланням на базовий клас АМУБ.

where

$Q_{H,Tot,BAC}$ – is the total heating energy related to a BAC efficiency class;

$Q_{H,nd,B}$, $Q_{H,sys}$ – are the heating energy needs of the building, energy losses of the heating system;

$Q_{C,Tot,BAC}$ – is the total cooling energy related to a BAC efficiency class;

$Q_{C,nd,B}$, $Q_{C,sys}$ – are the cooling energy needs of the building, energy losses of the cooling system;

$W_{H,aux,BAC}$, $W_{C,aux,BAC}$, $W_{V,aux,BAC}$, $W_{L,BAC}$ – are the electrical auxiliary energy for heating, cooling, ventilation and electrical energy for the lighting related to a BAC efficiency class;

$W_{H,aux}$, $W_{C,aux}$, $W_{V,aux}$, W_L – are the electrical auxiliary energy for heating, cooling, ventilation and electrical energy for the lighting;

$f_{BAC,HC}$, $f_{BAC,el}$ – are the BAC efficiency factors for thermal energy (heating and/or cooling) and for electric energy;

$f_{BAC,HC,ref}$, $f_{BAC,el,ref}$ – are the BAC efficiency factors as before but for reference BAC.

8.2 Коефіцієнти ефективності АМУБ для теплової енергії $f_{BAC, HC}$

Коефіцієнти ефективності АМУБ згідно з таблицями 8 та 9 для теплової енергії (опалення та охолодження) класифіковані залежно від типу будівлі та класу ефективності, до якого відноситься система АМУБ/ТУБ. Коефіцієнти для класу ефективності С мають значення 1, оскільки цей клас представляє стандартну функціональність системи АМУБ та ТУБ. Використання класів ефективності В або А завжди призводить до зниження коефіцієнтів ефективності АМУБ, тобто поліпшення характеристики будівлі.

8.2 BAC efficiency factor for thermal energy $f_{BAC, HC}$

The BAC efficiency factors in Table 8 and Table 9 for thermal energy (heating and cooling) are classified depending on the building type and the efficiency class the BAC/TBM system is related to. The factors for efficiency class C are defined to be 1 as this class represents a standard functionality of BAC and TBM system. The use of efficiency classes B or A always leads to lower BAC efficiency factors, i.e. an improvement of building performance.

Таблиця 8 - Коефіцієнти ефективності АМУБ/ТУБ $f_{BAC, HC}$ для нежитлових будівель
Table 8 - BAC/TBM Efficiency factors $f_{BAC, HC}$ - Non-residential buildings

Тип нежитлової будівлі Non-residential building types	Коефіцієнти ефективності АМУБ/ТУБ $f_{BAC, HC}$ BAC efficiency factors $f_{BAC, HC}$			
	D	C (базовий) C (Reference)	B	A
	Неенергоефективний Non energy efficient	Стандартний Standard	Досконалий Advanced	Висока енергоефективність High energy performance
Офіси Offices	1,51	1	0,80	0,70
Лекційні зали Lecture hall	1,24	1	0,75	0,5 ^{a)}
Навчальні заклади (школи) Education buildings (schools)	1,20	1	0,88	0,80
Лікарні Hospitals	1,31	1	0,91	0,86
Готелі Hotels	1,31	1	0,85	0,68
Ресторани Restaurants	1,23	1	0,77	0,68
Будівлі з оптової та роздрібною торгівлю Wholesale and retail trade service buildings	1,56	1	0,73	0,6 ^{a)}
Інші типи: - спортивні споруди - склади - промислові будівлі - тощо Other types: - sport facilities - storage - industrial buildings - etc.		1		

^{a)} Ці значення значно залежать від систем опалення/охолодження для потреб вентиляції

^{a)} These values highly depend on heating / cooling demand for ventilation

Таблиця 9 - Коефіцієнти ефективності АМУБ/ТУБ $f_{BAC,HC}$ - Житлові будівлі**Table 9** - BACS/TBM efficiency factors $f_{BAC,HC}$ - Residential buildings

Тип нежитлової будівлі Non-residential building types	Коефіцієнти ефективності АМУБ/ТУБ $f_{BAC,HC}$ BAC efficiency factors $f_{BAC,HC}$			
	D	C (базовий) C (Reference)	B	A
	Неенергоефективний Non energy efficient	Стандартний Standard	Досконалий Advanced	Висока енергоефективність High energy performance
Окремі будинки для однієї родини Single family houses Багатоквартирні будинки Apartment block Інші житлові будинки або аналогічні до них будівлі Other residential buildings or similar residential buildings	1,10	1,0	0,88	0,81

8.3 Коефіцієнти ефективності АМУБдля електричної енергії $f_{BAC,el}$

У цьому контексті електроенергія означає енергію для освітлення та електричну енергію, необхідну для допоміжних пристроїв відповідно до таблиці 7, але не електроенергію для обладнання. Коефіцієнти ефективності АМУБ згідно з таблицями 10 та 11 для електроенергії (тобто енергії для освітлення та електричної енергії для допоміжних пристроїв, але не електроенергії для обладнання) класифікуються залежно від типу будівлі та класу ефективності, до якого відноситься система АМУБ/ТУБ. Коефіцієнти для класу ефективності C мають значення 1, оскільки цей клас представляє стандартну функціональність системи АМУБ та ТУБ. Використання класів ефективності B або A завжди призводить до зниження коефіцієнтів ефективності АМУБ, тобто поліпшення характеристики будівлі.

8.3 BAC efficiency factor for electricenergy $f_{BAC,el}$

Electric energy in this context means lighting energy and electric energy required for auxiliary devices as defined in Table 7 but not electric energy for the equipment. The BAC efficiency factors in Table 10 and Table 11 for electric energy (i.e. lighting energy and electric energy required for auxiliary devices but not electric energy for the equipment) are classified depending on the building type and the efficiency class the BAC/TBM system is related to. The factors for efficiency class C are defined to be 1 as this class represents a standard functionality of BAC and TBM system. The use of efficiency classes B or A always leads to lower BAC efficiency factors, i.e. an improvement of building performance.

Таблиця 10 - Коефіцієнти ефективності АМУБ/ТУБ $f_{BAC,el}$ для нежитлових будівель**Table 10** - BAC/TBM Efficiency factors $f_{BAC,el}$ - Non-residential buildings

Тип нежитлової будівлі Non-residential building types	Коефіцієнти ефективності АМУБ/ТУБ $f_{BAC,el}$ BAC efficiency factors $f_{BAC,el}$			
	D	C (базовий) C (Reference)	B	A
	Неенергоефективний Non energy efficient	Стандартний Standard	Досконалий Advanced	Висока енергоефективність High energy performance
Офіси Offices	1,10	1	0,93	0,87
Лекційні зали Lecture hall	1,06	1	0,94	0,89
Навчальні заклади (школи) Education buildings (schools)	1,07	1	0,93	0,86
Лікарні Hospitals	1,05	1	0,98	0,96
Готелі Hotels	1,07	1	0,95	0,90
Ресторани Restaurants	1,04	1	0,96	0,92
Будівлі з оптової та роздрібною торгівлі Wholesale and retail trade service buildings	1,08	1	0,95	0,91
Інші типи: - спортивні споруди - склади - промислові будівлі - тощо Other types: - sport facilities - storage - industrial buildings - etc.		1		

Таблиця 11 - Коефіцієнти ефективності АСМУБ/ТУБ $f_{BAC,el}$ для житлових будівель**Table 11** - BACS/TBM efficiency factors $f_{BAC,el}$ - Residential buildings

Тип нежитлової будівлі Non-residential building types	Коефіцієнти ефективності АМУБ/ТУБ $f_{BAC,el}$ BAC efficiency factors $f_{BAC,el}$			
	D	C (базовий) C (Reference)	B	A
	Неенерго- ефективний Non energy efficient	Стандартний Standard	Доскона- лий Advanced	Висока енерго- ефективність High energy performance
Окремі будинки для однієї родини Single family houses Багатоквартирні будинки Apartment block Інші житлові будинки або аналогічні до них будівлі Other residential buildings or similar resi- dential buildings	1,08	1,0	0,93	0,92

8.4 Зразок розрахунку за коефіцієнтами ефективності АМУБ

У таблиці 12 подано приклад того, як використовувати коефіцієнти ефективності АМУБ для розрахунку впливу АКБ/ТКБ на загальну енергоефективність офісної будівлі. Клас ефективності С було вибрано як базовий клас системи АКБ. Необхідно визначити покращення енергоефективності при зміні на клас В.

8.4 Sample calculation for the BAC factor method

Table 12 gives an example on how to use BAC efficiency factors for calculating impact of BAC/TBM on the total energy performance of an office building. The efficiency class C was chosen as reference BAC system. The improvement of energy efficiency when changing to BAC efficiency class B will be calculated.

Таблиця 12 - Приклад методу за коефіцієнтами ефективності АМУБ

Table 12 - Example for BAC factor method

Опис Description	№	Розрахунок Calc.	Одиниця виміру Units	Опалення Heating	Охолодження Cooling	Вентиляція Ventilation	Освітлення Lighting
Потреба в енергії Energy need	1		(кВт·год)/період kWh/ period	100	100		
Втрати системи Базовий стан System losses Reference Case	2		(кВт·год)/період kWh/ period	33	28		
Використання теплової енергії Базовий стан (клас C) Thermal energy use Reference Case (Class C)	3	Σ1+2	(кВт·год)/період kWh/ period	133	128		
Коефіцієнт АМУБ $f_{BAC,HC,ref}$ Базовий стан (клас C) BAC factor $f_{BAC,HC,ref}$ Reference case (Class C)	4			1	1		
Коефіцієнт АМУБ $f_{BAC,HC}$ Фактичний стан (клас B) BAC $f_{BAC,HC}$ Actual case (Class B)	5			0,80	0,80		
Використання теплової енергії Фактичний стан (клас B) Thermal Energy use Actual case (Class B)	6	3×5/4	(кВт·год)/період kWh/ period	106	102		
Використання теплової енергії необхідно розділити за енергоносіями для того, щоб закінчити процес розрахунку The thermal energy use needs to be split on to different energy carriers to finish the calculation process.							
Додаткова енергія Auxiliary energy	7a		(кВт·год)/період kWh/ period	14	12	21	
Енергія на освітлення Lighting energy	7b		kWh/ period				34
Коефіцієнт АМУБ $f_{BAC,el,ref}$ Базовий стан BAC factor $f_{BAC,el,ref}$ Reference case	8			1	1	1	1
Коефіцієнт АМУБ $f_{BAC,e}$ Фактичний стан BAC factor $f_{BAC,e}$ Actual case	9			0,93	0,93	0,93	0,93
Додаткова енергія Фактичний клас Auxiliary energy Actual case	10	7×9/8	(кВт·год)/період kWh/ period	13	11	20	32

ДОДАТОК А
(довідковий)
ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ
ЕФЕКТИВНОСТІ АМУБ

А.1 Процедура визначення

Коефіцієнти ефективності АМУБ розраховані на основі результатів великої кількості циклів моделювання. Моделювання проводились з використанням інструменту моделювання енергії будівлі TRNSYS. Вплив різних функцій АМУБ та ТУБ на енергозбереження будівель було виявлено при порівнянні щорічного споживання енергії стандартним приміщенням (EPDB 2006) для різних функціональних можливостей АМУБ та ТУБ, що представляють класи ефективності АМУБ згідно з розділом 5. Функціональні можливості представлені:

- часом роботи для системи опалення та/або охолодження;
- визначенням заданих значень температур для опалення/охолодження (енергетично мертва зона). Задані значення температури визначаються залежно від класу ефективності АМУБ відповідно до таблиці 6 для врахування різної точності управління та моніторингу;
- визначенням характеристики зовнішнього повітряного потоку (постійний/ змінний).

Приміщення, що використовується як базове для цих розрахунків, має наступні параметри:

- розміри: 5м x 4м x 3м;
- площа приміщення: 20 м²;
- зовнішня стіна: 15 м² (включаючи вікна розміром 8 м²);
- коефіцієнти теплопередачі:
0,34 Вт/(м²·К) (зовнішня стіна);
0,65 Вт/(м²·К) (внутрішня стіна);
0,4 Вт/(м²·К) (підлога/стеля);
1,4 Вт/(м²·К) (вікно, SHGC = 0,58).

Різні профілі використання застосовано для охоплення найбільш поширених типів будівель відповідно до EN 15217. Підходи моделювання щодо профілів використання, а також функціональність класів ефективності АМУБ детально подано у 5.2.

Енергію, що необхідна для штучного освітлення, не враховують при визначенні коефіцієнтів ефективності АМУБ, оскільки вплив управління та моніторингу освітлення оцінюють окремо згідно з EN 15193.

ANNEX A
(informative)
DETERMINATION OF THE BAC
EFFICIENCY FACTORS

A.1 Determination procedure

BAC efficiency factors were calculated based on the results delivered from a large set of simulation runs. These simulations have been conducted with the building energy simulation tool TRNSYS. The impact of different BAC and TBM functions on the energy performance of buildings was found by comparing the annual energy consumptions of a standardized room (EPDB 2006) for different BAC and TBM functionalities representing the BAC efficiency classes as defined in Clause 5. The functionalities were represented by:

- time of operation for the heating and/or cooling system;
- definition of temperature set points for heating/cooling (energy dead band). Temperature set points are defined in dependence on the BAC efficiency class as described in Table 6 to account for different control accuracies.
- definition of outside airflow characteristic (constant / variable).

The room used as a reference for these calculations can be described by the following properties:

- dimensions: 5mx4mx3m;
- floor space: 20 м²;
- exterior wall: 15 м² (including windows of 8 м²);
- U-Values:
0,34 W/m²K (exterior wall);
0,65 W/m²K (internal wall);
0,4 W/m²K (floor/ceiling);
1,4 W/m²K (window, SHGC = 0,58).

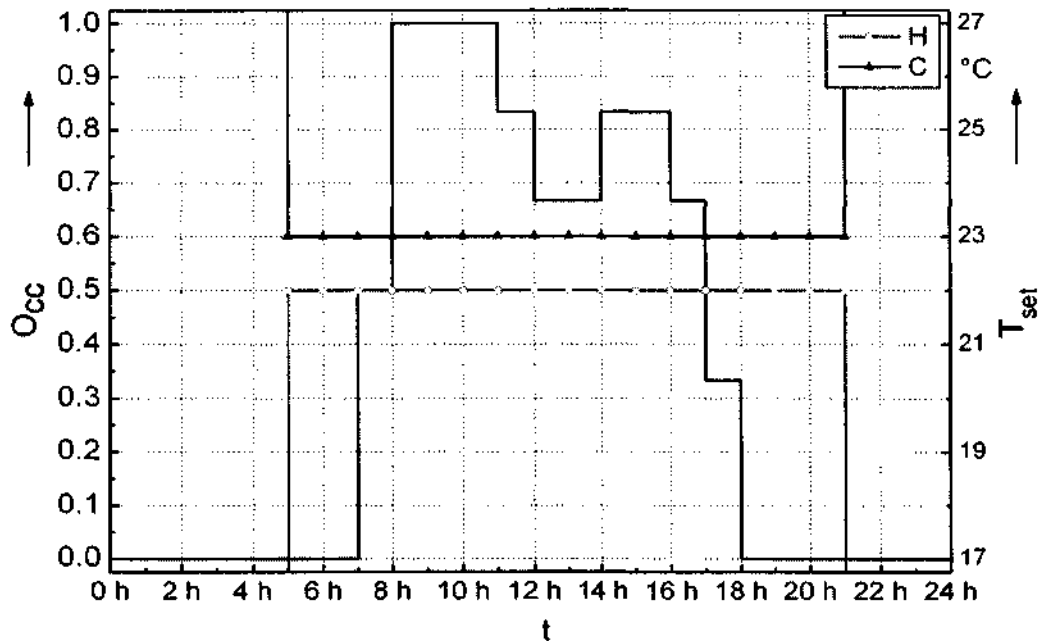
Different user profiles have been applied to cover the most common building types as mentioned in EN 15217. The modelling approaches regarding user profiles as well as functionality of BAC efficiency classes are described in detail in 5.2.

Energy required for artificial lighting was not taken into account when BAC efficiency factors were determined because the impact of lighting control shall be evaluated separately with EN 15193.

A.2 Детальні підходи моделювання та профілі використання

Клас С ефективності АМУБ визначено як базовий. Тому його граничні умови описані першими для того, щоб показати відмінність від класів D, B та A відповідно. Наступні рисунки є прикладами профілю використання офісної будівлі. Профілі використання інших будівель подано в А.3.

Клас ефективності С (базовий) Efficiency class C (reference)



Позначки:

O_{cc} – стандартний рівень заповнення людьми приміщення

t – час

T_{set} – задане значення температури

Рисунок А.1 – Профілі використання та робочий час для класу С ефективності АМУБ; офіс

Key:

O_{cc} – standardized level of occupancy

t – time

T_{set} – temperature set point

Figure A.1 – User profiles and operation times for BAC efficiency class C; office

Є незначна різниця приблизно в 1 K між заданими значеннями температури опалення та охолодження. Робота системи ОВКП починається за дві години до заповнення людьми приміщення та закінчується через три години після закінчення періоду заповнення людьми приміщення.

Клас D - гірший клас порівняно з класом C. За цієї причини в даному випадку задані значення температури для опалення та охолодження є подібними до температур, що мають відношення до енергетично мертвої зони. При цьому ОВКП працює без перерви.

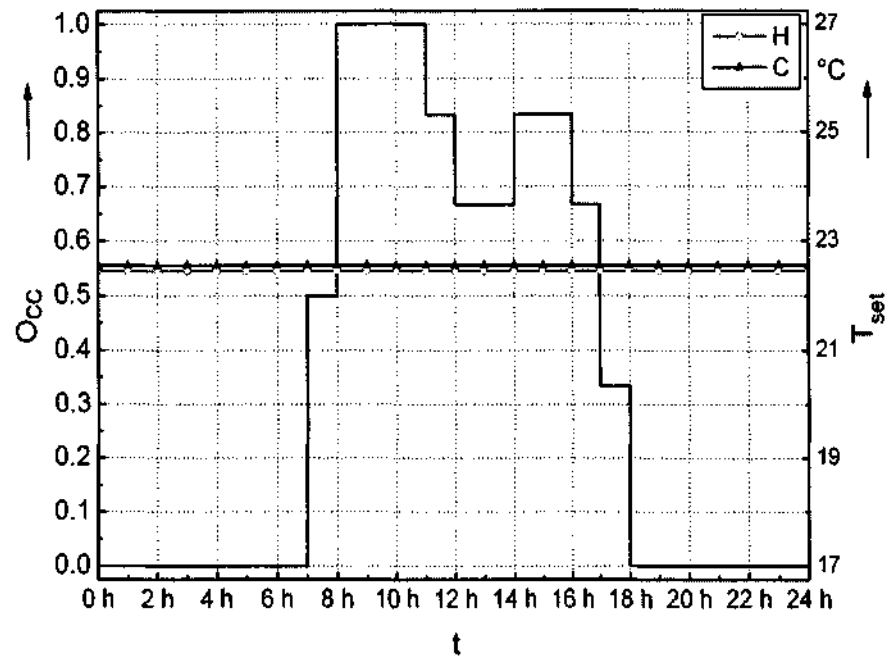
A.2 Detailed modelling approaches and user profiles

BAC efficiency class C was defined as a reference. That is why its boundary conditions are described first to clarify the differences to classes D, B, and A, respectively. The following figures exemplify the user profile of an office building. The user profiles of other buildings are depicted in A.3.

There is a small difference of about 1K between heating and cooling temperature set point. The operation of the HVAC system starts two hours before occupancy and finishes three hours after occupied period is ended.

Efficiency class D represents a worse case than class C. For this reason there temperature set points for heating and cooling are similar which again is related to no energy dead band. The HVAC operates with no interruption.

Клас ефективності D Efficiency class D



Позначки:

O_{cc} – рівень заповнення людьми приміщення

t – час

T_{set} – задане значення температури

Рисунок А.2 – Профілі використання та робочий час для класу D ефективності АМУБ; офіс

Key:

O_{cc} – level of occupancy

t – time

T_{set} – temperature set point

Figure A.2 – User profiles and operation times for BAC efficiency class D; office

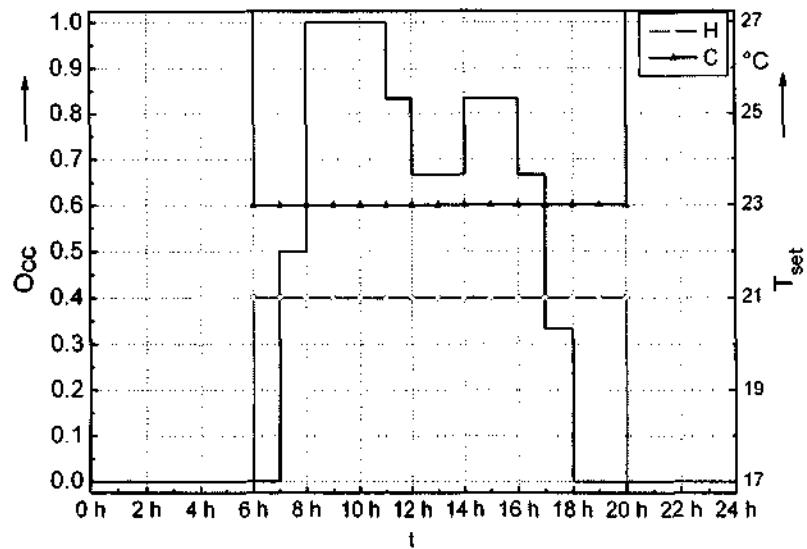
Клас ефективності В передбачає кращу адаптацію робочого часу шляхом оптимізації часу включення/виключення. Задані фактичні значення температури для опалення та охолодження знаходяться під наглядом кращої системи управління та моніторингу, що приводить до більшої порівняно з класом ефективності С зони нульового енергетичного балансу.

Клас ефективності А ще більше поліпшує енергетичну характеристику шляхом застосування більш досконалих функцій АМУБ та ТУБ, наприклад, регульованих заданих значень для охолодження або вентиляційної витрати повітря, відповідно до присутності людей у приміщенні.

Efficiency class B allows a better adaptation of operating time by optimizing start/stop times. The actual temperature set points for heating and cooling are under observation by a superior management system which leads to a bigger zero energy band than in efficiency class C.

Efficiency class A further improves energy performance by applying advanced BAC and TBM functions, e.g. adaptive cooling set points or ventilation air flows related to the presence of occupants.

Клас ефективності В
Efficiency class B



Позначки:

O_{cc} – рівень заповнення людьми приміщення

t – час

T_{set} – задане значення температури

Рисунок А.3 – Профілі використання та робочий час для класу В ефективності АМУБ; офіс

Key:

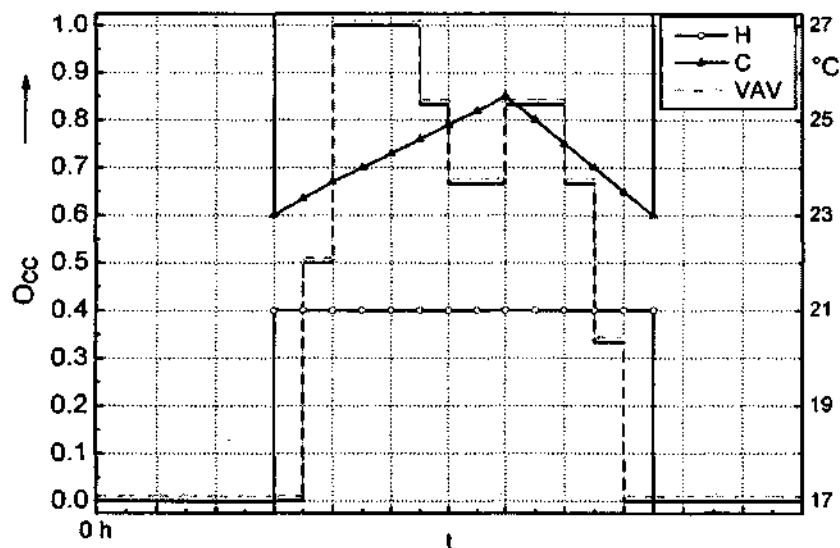
O_{cc} – level of occupancy

t – time

T_{set} – temperature set point

Figure A.3 – User profiles and operation times for BAC efficiency class B; office

Клас ефективності А
Efficiency class A



Позначки:

O_{cc} – рівень заповнення людьми приміщення

t – час

T_{set} – задане значення температури

Рисунок А.4 – Профілі використання та робочий час для класу А ефективності АМУБ; офіс

Key:

O_{cc} – level of occupancy

t – time

T_{set} – temperature set point

Figure A.4 – User profiles and operation times for BAC efficiency class A; office

А.3 Граничні умови

Для кожного типу будівлі профіль використання та відповідні граничні умови подано в таблицях А.1-А.7. Граничні умови включають задані значення температури для опалення та охолодження, робочий час для систем опалення, охолодження та освітлення, кількість людей (рівень заповнення), внутрішнє теплонагромадження, вентиляційний обмін повітря, управління та моніторинг затемнення та кількість робочих вихідних днів. Теплонагромадження від людей складає від 70 Вт/люд. до 100 Вт/люд. залежно від температури повітря в приміщенні та визначається згідно з VDI 2078 [19]. Кількість людей у приміщенні потрібно розрахувати виходячи з необхідного простору, поданого в таблицях.

Задані значення температури для охолодження змінюються від 24 °C до 27 °C залежно від температури навколишнього повітря, що представляє собою часто застосовувану статичну модель комфортного охолодження для умов теплого періоду року.

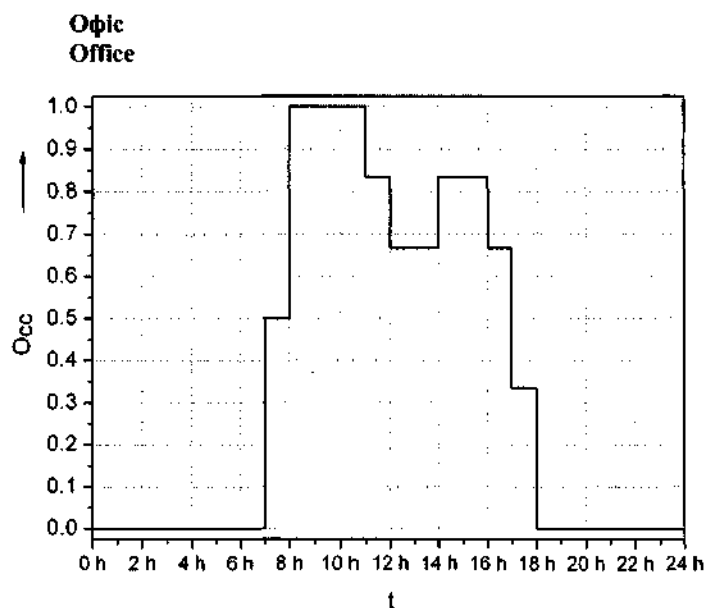
Затінення світлових прорізів при класах А та В ефективності АМУБ залежить від порогового значення для сонячного освітлення (200 Вт/м² та 130 Вт/м² відповідно), коли контролер затінення починає свою роботу.

A.3 Boundary conditions

For each building type both the user profile and relevant boundary conditions are given in Tables A.1 to A.7. Boundary conditions include temperature set points for heating and cooling, operation time for heating, cooling, and lighting systems, number of persons (population density), internal thermal gains, ventilation air change, shading control, and number of workdays/weekends. Heat gains due to persons are between 70 and 100 W/person depending on room air temperature and is defined according to VDI 2078 [19]. Number of persons in a room can be calculated from required space given in the tables.

Cooling set point temperature varies between 24 and 27 °C depending on ambient air temperature which represents an often used static comfort model for summer conditions.

The shading of BAC efficiency classes B and A depends on a threshold value for solar irradiation (200 W/m² and 130 W/m² resp.) when shading controller starts his activity



Позначки:

$O_{\text{occupancy}}$ – рівень заповнення людьми

t – час

Рисунок А.5 – Профілі використання для офісу

Key:

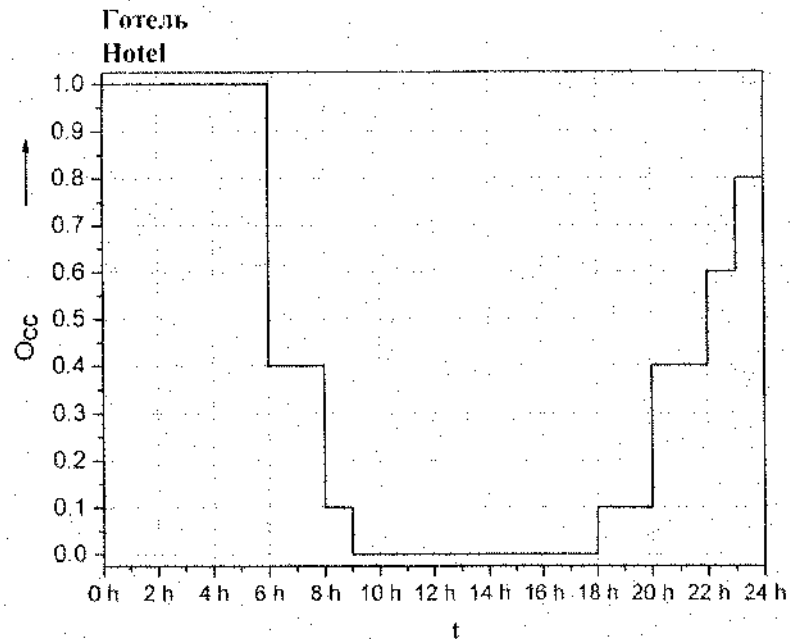
$O_{\text{occupancy}}$ – level of occupancy

t – time

Figure A.5 – User profiles for office

Таблиця А.1 - Граничні умови для класів ефективності АМУБ: офіс (* пояснення наведені в А.3)**Table A.1** - Boundary conditions for BAC efficiency classes: office (* for further explanations refer to Clause A.3)

Офіс Office		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Опалення Heating	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	22 °C/15 °C	21 °C/15 °C	21 °C/15 °C
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	05:00-21:00	06:00-20:00	06:00-19:00
Охолодження Cooling	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	23 °C	23 °C	$T_c = f(T_{amb})$
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	05:00-21:00	06:00-20:00	06:00-19:00
Освітлення Lighting	Потужність Power	13 Вт/м ² 13 W/m ²	13 Вт/м ² 13 W/m ²	13 Вт/м ² 13 W/m ²	13 Вт/м ² 13 W/m ²
	Робочий час Operation time	07:00-18:00	07:00-18:00	07:00-18:00	07:00-18:00
Теплонадходження Gains	Люди Persons	13,3 м ² /люд. 13,3 m ² /Pers	13,3 м ² /люд. 13,3 m ² /Pers	13,3 м ² /люд. 13,3 m ² /Pers	13,3 м ² /люд. 13,3 m ² /Pers
	Обладнання Equipment	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²
Вентиляція Ventilation	Повітрообмін Air change	—	—	—	—
Сонячна енергія Solar	Коефіцієнт, що враховує затінення світлових прорізів	0,3 ручн. 0,3 manual	0,5 ручн. 0,5 manual	0,7 (200 Вт/м ²) 0,7 (200 W/m ²)	0,7 (130 Вт/м ²) 0,7 (130 W/m ²)
	Профіль використання User profile	5/2	5/2	5/2	5/2



Позначки:

O_{cc} – рівень заповнення людьми

t – час

Key:

O_{cc} – level of occupancy

t – time

Рисунок А.6 – Профілі використання для готелю

Figure A.6 – User profiles for a hotel

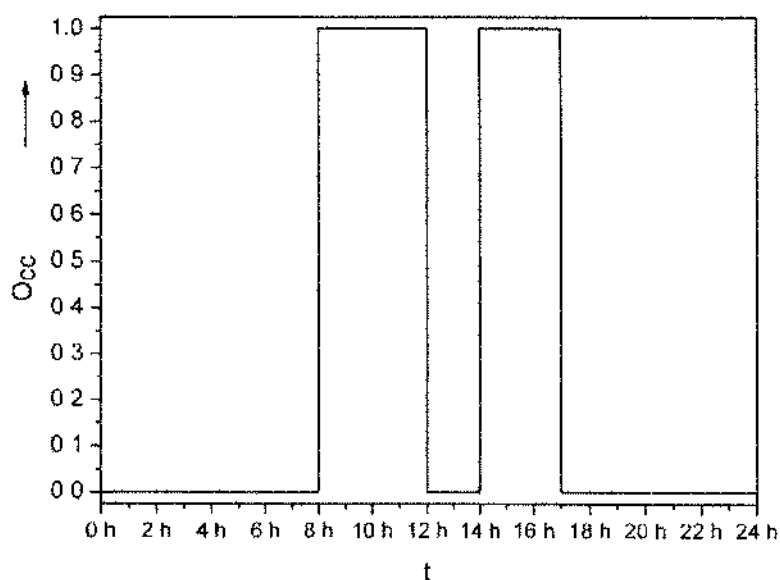
Таблиця А.2 - Граничні умови для класів ефективності АМУБ: готель (* пояснення наведені в А.3)

Table A.2 - Boundary conditions for BAC efficiency classes: hotel (* for further explanations refer to Clause A.3)

Готель Hotel		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Опалення Heating	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	22 °C/15 °C	21 °C/15 °C	21 °C/15 °C
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	00:00-11:00/ 16:00-24:00	00:00-00:00/ 17:00-24:00	00:00-09:00/ 18:00-24:00
Охолодження Cooling	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	23 °C	23 °C	$T_C = f(T_{amb})$
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	14:00-10:00	06:00-20:00	17:00-09:00
Освітлення Lighting	Потужність Power	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²
	Робочий час Operation time	18:00-08:00	18:00-08:00	16:00-10:00	18:00-08:00
Теплонадходження Gains	Люди Persons	10 м ² /люд. 10 m ² /Pers	10 м ² /люд. 10 m ² /Pers	10 м ² /люд. 10 m ² /Pers	10 м ² /люд. 10 m ² /Pers
	Обладнання Equipment	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²
Вентиляція Ventilation	Повітрообмін Air change	1,3	1,3	1,3	1,3

Готель Hotel		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Сонячна енергія Solar	Коефіцієнт, що враховує затінення світлових прорізів Shading factor	0,3 ручн. 0,3 manual	0,5 ручн. 0,5 manual	0,7 (200 Вт/м²) 0,7 (200 W/m²)	0,7 (130 Вт/м²) 0,7 (130 W/m²)
Профіль використання User profile	Робочі/вихідні дні Workday / weekend	7/0	7/0	7/0	7/0

Заклади освіти, школа
Education, school



Позначки:

O_{occupancy} – рівень заповнення людьми

t – час

Рисунок А.7 – Профілі використання для класної кімнати школи

Key:

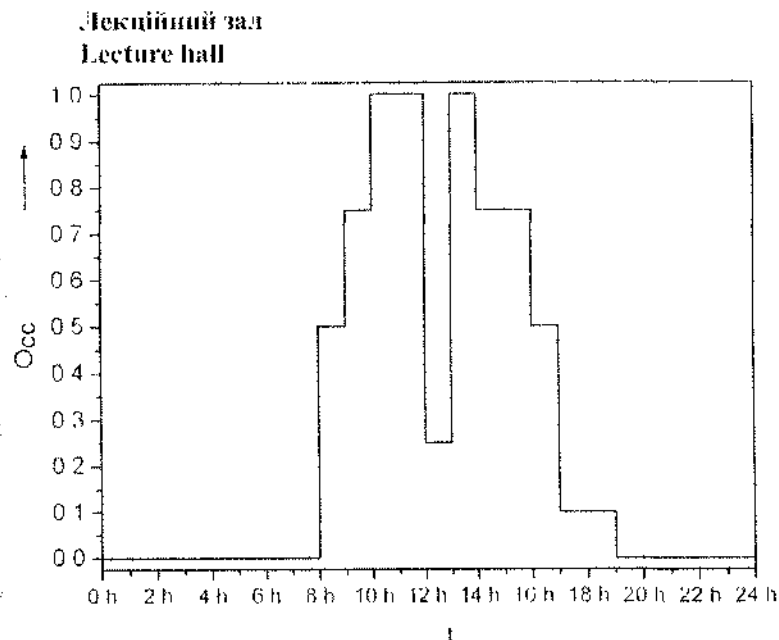
O_{occupancy} – level of occupancy

t – time

Figure A.7 – User profiles for a class room

Таблиця А.3 - Граничні умови для класів ефективності АІУІУБ: класна кімната школи (* пояснення наведені в А.3)**Table A.3** - Boundary conditions for BAC efficiency classes: class room (* for further explanations refer to Clause A.3)

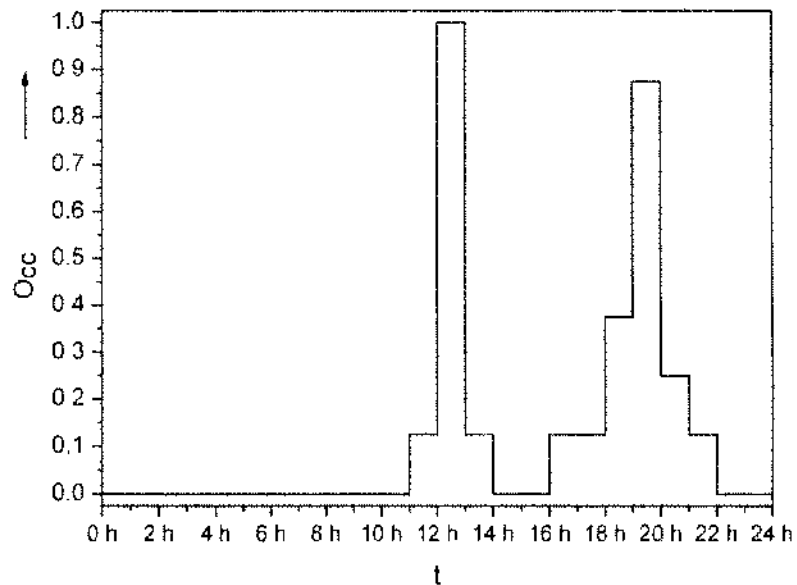
Навчальні заклади, школа Education / school		Клас ефективності АІУІУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Опалення Heating	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	22 °C/15 °C	21 °C/15 °C	21 °C/15 °C
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	06:00-19:00	06:30-17:30	07:00-12:00/ 13:30-17:30
Охолодження Cooling	Задані значення температури Temperature set point	—	—	—	—
	Робочий час Operation time	—	—	—	—
Освітлення Lighting	Потужність Power	13 Вт/м ² 13 W/m ²	13 Вт/м ² 13 W/m ²	13 Вт/м ² 13 W/m ²	13 Вт/м ² 13 W/m ²
	Робочий час Operation time	07:00-18:00	07:00-18:00	07:00-18:00	07:00-18:00
Теплона- ходження Gains	Люди Persons	3,3 м ² /люд. 3,3 m ² /Pers	3,3 м ² /люд. 3,3 m ² /Pers	3,3 м ² /люд. 3,3 m ² /Pers	3,3 м ² /люд. 3,3 m ² /Pers
	Обладнання Equipment	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²
Вентиляція Ventilation	Повітрообмін Air change	—	—	—	—
Сонячна енергія Solar	Коефіцієнт, що враховує затінення світлових прорізів	0,3 ручн. 0,3 manual	0,5 ручн. 0,5 manual	0,7 (200 Вт/м ²) 0,7 (200 W/m ²)	0,7 (130 Вт/м ²) 0,7 (130 W/m ²)
	Профіль ви- користання User profile	5/0	5/0	5/0	5/0

**Позначки:** O_{occ} – рівень заповнення людьми t – час**Рисунок А.8** – Профілі використання для лекційного залу**Key:** O_{occ} – level of occupancy t – time**Figure A.8** – User profiles for a lecture hall**Таблиця А.4** - Граничні умови для класів ефективності АМУБ: лекційний зал (* пояснення наведені в А.3)**Table A.4** - Boundary conditions for BAC efficiency classes: lecture hall (* for further explanations refer to Clause A.3)

Лекційний зал Lecture hall		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Опалення Heating	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	22 °C/15 °C	21 °C/15 °C	21 °C/15 °C
	Робочий час Operation time	05:00-22:00	06:00-21:00	07:00-20:00	08:00-19:00
Охолодження Cooling	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	23 °C	23 °C	$T_C = f(T_{\text{amb}})$
	Робочий час Operation time	05:00-22:00	06:00-21:00	07:00-20:00	07:00-20:00
Освітлення Lighting	Потужність Power	25 Вт/м ² 25 W/m ²	25 Вт/м ² 25 W/m ²	25 Вт/м ² 25 W/m ²	25 Вт/м ² 25 W/m ²
	Робочий час Operation time	07:00-20:00	07:00-20:00	07:00-20:00	07:00-20:00
Теплонадходження Gains	Люди Persons	1 м ² /люд. 1 m ² /Pers	1 м ² /люд. 1 m ² /Pers	1 м ² /люд. 1 m ² /Pers	1 м ² /люд. 1 m ² /Pers
	Обладнання Equipment	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²

Кінець таблиці А.4

Лекційний зал Lecture hall		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Вентиляція Ventilation	Повітрообмін Air change	10	10	10	10 (управління за присутністю) 10 (presence control)
Сонячна енергія Solar	Коефіцієнт, що враховує затінення світлових прорізів Shading factor	0,3 ручн. 0,3 manual	0,5 ручн. 0,5 manual	0,7 (200 Вт/м²) 0,7 (200 W/m²)	0,7 (130 Вт/м²) 0,7 (130 W/m²)
Профіль використання User profile	Робочі/вихідні дні Workday / weekend	5/0	5/0	5/0	5/0

Ресторан
Restaurant

Позначки:

 $O_{\text{occupancy}}$ – рівень заповнення людьми t – час

Рисунок А.9 – Профілі використання для ресторану

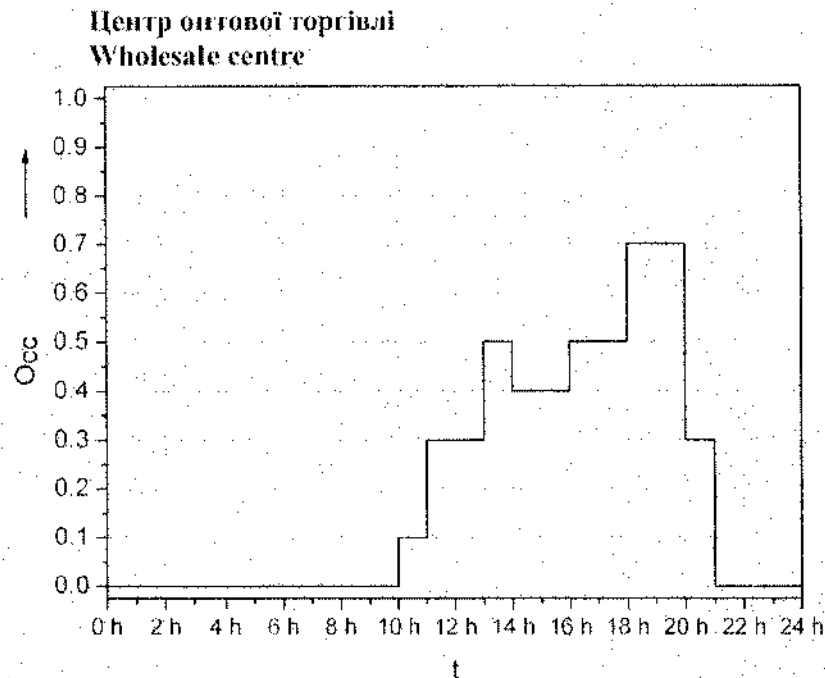
Key:

 $O_{\text{occupancy}}$ – level of occupancy t – time

Figure A.9 – User profiles for a restaurant

Таблиця А.5 - Граничні умови для класів ефективності АМУБ; ресторан (* пояснення наведені в А.3)**Table A.5** - Boundary conditions for BAC efficiency classes: restaurant (* for further explanations refer to Clause A.3)

Ресторан Restaurant		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Опалення Heating	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	22 °C/15 °C	21 °C/15 °C	21 °C/15 °C
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	09:00-24:00	10:00-23:00	11:00-22:00
Охолодження Cooling	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	23 °C	23 °C	$T_C = f(T_{amb})$
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	09:00-24:00	10:00-23:00	10:00-23:00
Освітлення Lighting	Потужність Power	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²	10 Вт/м ² 10 W/m ²
	Робочий час Operation time	10:00-23:00	10:00-23:00	10:00-23:00	10:00-23:00
Теплонадходження Gains	Люди Persons	1 м ² /люд. 1 m ² /Pers	1 м ² /люд. 1 m ² /Pers	1 м ² /люд. 1 m ² /Pers	1 м ² /люд. 1 m ² /Pers
	Обладнання Equipment	2 Вт/м ² 2 W/m ²	2 Вт/м ² 2 W/m ²	2 Вт/м ² 2 W/m ²	2 Вт/м ² 2 W/m ²
Вентиляція Ventilation	Повітрообмін Air change	8,5	8,5	8,5	8,5 (управління за присутністю) 8,5 (presence control)
Сонячна енергія Solar	Коефіцієнт, що враховує затінення світлових прорізів Shading factor	0,3 ручн. 0,3 manual	0,5 ручн. 0,5 manual	0,7 (200 Вт/м ²) 0,7 (200 W/m ²)	0,7 (130 Вт/м ²) 0,7 (130 W/m ²)
Профіль використання User profile	Робочі/вихідні дні Workday / weekend	7/0	7/0	7/0	7/0



Позначки:

O_{cc} – рівень заповнення людьми

t – час

Рисунок А.10 – Профілі використання для центру оптової торгівлі

Key:

O_{cc} – level of occupancy

t – time

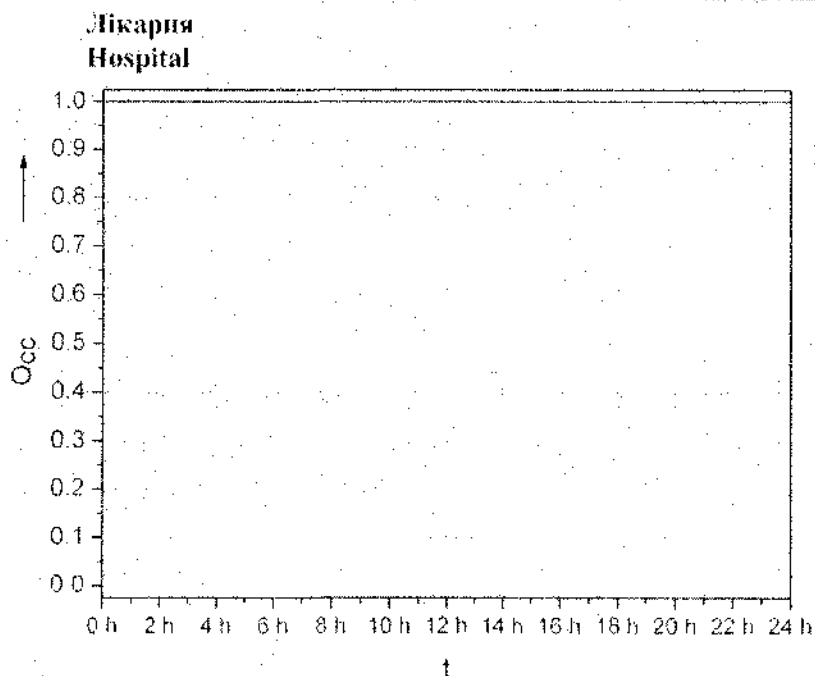
Figure A.10 – User profiles for a wholesale centre

Таблиця А.6 - Граничні умови для класів ефективності АМУБ: центр оптової торгівлі (* пояснення наведені в А.3)

Table A.6 - Boundary conditions for BAC efficiency classes: wholesale centre (* for further explanations refer to Clause A.3)

Центр оптової торгівлі Wholesale centre		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Опалення Heating	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	22 °C/15 °C	21 °C/15 °C	21 °C/15 °C
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	08:00-23:00	09:00-22:00	10:00-21:00
Охолодження Cooling	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	23 °C	23 °C	$T_C = f(T_{amb})$
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	09:00-24:00	10:00-23:00	11:00-22:00
Освітлення Lighting	Потужність Power	15 Вт/м ² 15 W/m ²	15 Вт/м ² 15 W/m ²	15 Вт/м ² 15 W/m ²	15 Вт/м ² 15 W/m ²
	Робочий час Operation time	10:00-23:00	10:00-23:00	10:00-23:00	10:00-23:00

Центр оптової торгівлі Wholesale centre		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Теплонад- ходження Gains	Люди Persons	5 м²/люд. 5 m²/Pers	5 м²/люд. 5 m²/Pers	5 м²/люд. 5 m²/Pers	5 м²/люд. 5 m²/Pers
	Обладнання Equipment	3,5 Вт/м² 3,5 W/m²	3,5 Вт/м² 3,5 W/m²	3,5 Вт/м² 3,5 W/m²	3,5 Вт/м² 3,5 W/m²
Вентиляція Ventilation	Повітрообмін Air change	1,3	1,3	1,3	1,3 (управ- ління за при- сутністю) 8,5 (presen- ce control)
Сонячна енергія Solar	Коефіцієнт, що враховує затінення світлових прорізів Shading factor	0,3 ручн. 0,3 manual	0,5 ручн. 0,5 manual	0,7 (200 Вт/м²) 0,7 (200 W/m²)	0,7 (130 Вт/м²) 0,7 (130 W/m²)
Профіль ви- користання User profile	Робочі/вихідні дні Workday / weekend	6/1	6/1	6/1	6/1



Позначки:

O_{oc} – рівень заповнення людьми

t – час

Рисунок А.11 – Профілі використання для лікарні

Key:

O_{oc} – level of occupancy

t – time

Figure A.11 – User profiles for a hospital

Таблиця А.7 - Граничні умови для класів ефективності АМУБ: лікарня (* пояснення наведені в А.3)**Table A.7** - Boundary conditions for BAC efficiency classes: hospital (* for further explanations refer to Clause A.3)

Лікарня Hospital		Клас ефективності АМУБ BAC efficiency class			
		D	C	B	A
Опалення Heating	Задані значення температури Temperature set point	22,5 °C	22 °C/15 °C	21 °C/15 °C	21 °C/15 °C
	Робочий час Operation time	00:00-24:00	09:00-24:00	10:00-23:00	11:00-22:00
Охолодження Cooling	Задані значення температури Temperature set point	—	—	—	—
	Робочий час Operation time	—	—	—	—
Освітлення Lighting	Потужність Power	15 Вт/м ² 15 W/m ²	15 Вт/м ² 15 W/m ²	15 Вт/м ² 15 W/m ²	15 Вт/м ² 15 W/m ²
	Робочий час Operation time	10:00-23:00	10:00-23:00	10:00-23:00	10:00-23:00
Теплонадходження Gains	Люди Persons	0,7 м ² /люд. 0,7 m ² /Pers	0,7 м ² /люд. 0,7 m ² /Pers	0,7 м ² /люд. 0,7 m ² /Pers	0,7 м ² /люд. 0,7 m ² /Pers
	Обладнання Equipment	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²	4 Вт/м ² 4 W/m ²
Вентиляція Ventilation	Повітрообмін Air change	3,3	3,3	3,3	3,3 (управління за присутністю) 3,3 (presence control)
Сонячна енергія Solar	Коефіцієнт, що враховує затінення світлових прорізів Shading factor	0,3 ручн. 0,3 manual	0,5 ручн. 0,5 manual	0,7 (200 Вт/м ²) 0,7 (200 W/m ²)	0,7 (130 Вт/м ²) 0,7 (130 W/m ²)
Профіль використання User profile	Робочі/вихідні дні Workday / weekend	7/0	7/0	7/0	7/0

ДОДАТОК В

(довідковий)

ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕЛІКУ ФУНКЦІЙ АСМУБ ЗГІДНО З EN ISO 16484-3 З ДЛЯ ОПИСУ ФУНКЦІЙ, ЩО МІСТЯТЬСЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

В.1 Загальні положення

Функції АСМУБ для специфікації проекту подано в EN ISO 16484-3; документація на всі функції обладнання наведена в переліку функцій АСМУБ (BACS-FL) EN ISO 16484-3. Перелік функцій BACS-FL також можливо застосовувати для функцій ТУБ. Додаток В визначає зв'язок між EN ISO 16484-3 та цим стандартом. Деякі функції АСМУБ або ТУБ, що розглядаються в цьому стандарті, повністю відповідають функціям стовбця з переліком функцій АСМУБ згідно з EN ISO 16484-3. Приклади подано в В.2. Однак, для багатьох функцій АСМУБ або ТУБ необхідно використовувати один або декілька стовбців переліку функцій САКБ у поєднанні зі схемою управління та моніторингу. Див. В.3 для прикладу.

В.2 Безпосереднє подання за функціями згідно з EN ISO 16484-3

В.2.1 Приклад 1 - Нічне охолодження

Розглянута в цьому стандарті функція АСМУБ або ТУБ описана у таблиці 1, розділ 5 - Перелік функцій та належність до класів енергетичної характеристики:

УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ VENTILATION AND AIR CONDITIONING CONTROL	
Використання повітря з низькою температурою у системах охолодження з механічним спонуканням Free mechanical cooling	
1	Використання зовнішнього повітря з низькою температурою в нічний період часу Night cooling

Подання шляхом використання переліку функцій АСМУБ згідно з EN ISO 16484-3:

- ця функція визначена згідно з 5.5.3, 5.8 та відповідає функції згідно з 6.7 "Використання зовнішнього повітря з низькою температурою в нічний період часу" відповідно до переліку функцій АСМУБ.

ANNEX B

(informative)

EXAMPLES OF HOW TO USE THE BACS FUNCTION LIST OF EN ISO 16484-3 TO DESCRIBE FUNCTIONS FROM THIS EUROPEAN STANDARD

В.1 General

BACS functions for project specification are described in EN ISO 16484-3; the documentation of complete plant functionality is documented by the BACS function list (BACS-FL) described in EN ISO 16484-3. The BACS-FL can also be used for the purposes of TBM functions. This Annex B shows the relation between EN ISO 16484-3 and this European Standard. Some few of the BACS or TBM functions considered in this European Standard correspond directly to functions defined in EN ISO 16484-3, i.e. to a column of the BACS function list. Examples are given in B.2. For many BACS or TBM functions however it is necessary to specify them by using one or several columns of the BACS function list in combination with a control schematic. See B.3 for examples.

В.2 Direct representation by a function defined in EN ISO 16484-3

В.2.1 Example 1 - Night cooling

Considered BACS or TBM Function in this European Standard defined in Table 1, Clause 5 - Function list and assignment to energy performance classes:

Representation by using the BACS function list of EN ISO 16484-3:

- this function is defined in 5.5.3, 5.8 and relates to function 6.7 "Night cooling" in the BACS function list.

В.2.2 Приклад 2 - *h, x* - спрямоване управління та моніторинг

Розглянута в цьому стандарті функція АСМУБ або ТУБ наведена в таблиці 1, розділ 5 - Перелік функцій та належність до класів енерго-ефективності:

В.2.2 Example 2 - *h, x* - directed control

Considered BACS or TBM Function in this European Standard defined in Table 1, Clause 5 - Function list and assignment to energy performance classes:

УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ VENTILATION AND AIR CONDITIONING CONTROL	
Використання повітря з низькою температурою у системах охолодження з механічним спонуканням Free mechanical cooling	
3	<i>h, x</i> - спрямоване управління та моніторинг <i>h, x</i> - directed control

Подання шляхом використання переліку функцій АСМУБ згідно з EN ISO 16484-3:

- ця функція визначена згідно з 5.5.3.5.2 та відповідає функції згідно з 6.1 "*h, x* - спрямоване управління та моніторинг" з переліку функцій АСМУБ.

Representation by using the BACS function list of EN ISO 16484-3:

- this function is defined in 5.5.3.5.2 and relates to function 6.1 "*h, x* - directed control" in the BACS function list.

В.3 Подання шляхом комбінування функцій згідно з EN ISO 16484-3

В.3 Representation by a combination of functions defined in EN ISO 16484-3

В.3.1 Приклад 3- Місцеве автоматичне управління та моніторинг приміщень

Розглянута в цьому стандарті функція АСМУБ або ТУБ наведена у таблиці 1, розділ 5 - Перелік функцій та належність до класів енерго-ефективності:

В.3.1 Example 3 - Individual room automatic control

Considered BACS or TBM Function in this European Standard defined in Table 1, Clause 5 - Function list and assignment to energy performance classes:

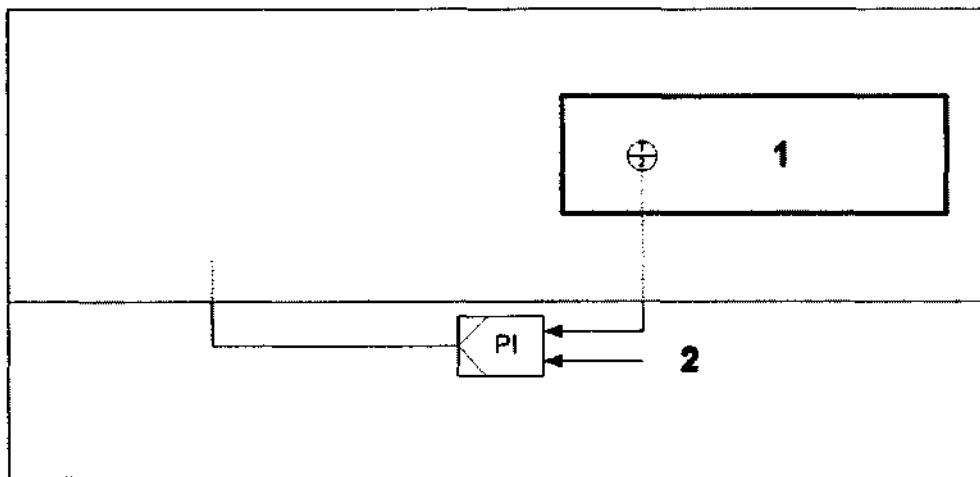
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ HEATING AND COOLING CONTROL	
Управління та моніторинг виділення енергії Emission control	
2	Місцеве автоматичне управління та моніторинг приміщень з використанням електронного контролера Individual room automatic control by electronic controller

Подання шляхом використання переліку функцій АСМУБ згідно з EN ISO 16484-3:

- ця функція описана одним рядком у переліку функцій АСМУБ згідно з EN ISO 16484-3 та схемою управління та моніторингу, як подано на наступному рисунку, що відповідає РІ-кон-тролеру. Аналогічно вона може бути подана у випадку застосування Р-контролера. За необхідності повинні бути додані будь-які вихідні функції контролера, наприклад, пропорційні вихідні каскади послідовності (див. рисунок В.1 та таблицю В.1).

Representation by using the BACS function list of EN ISO 16484-3:

- the function is described by one row of the EN ISO 16484-3 BACS function list and a control schematic, as shown in the following for the case of a PI controller. Analogously it can be represented for the case of a P controller. Any required controller output functions as e. g. proportional output stages for sequences have to be added (see Figure B.1 and Table B.1).



Позначки:

1 – приміщення

2 – задане приміщення

Рисунок В.1 – Схема управління та моніторингу для прикладу 3

Key:

1 – room

2 – setpoint room

Figure B.1 – Control schematic to example 3

Таблиця В.1 – Перелік функцій АСМУБ – Приклад 3: EN ISO 16484-3, додаток А (обов'язковий)

Table B.1 – BACS function list – Example 3: EN ISO 16484-3, Annex A (normative)

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):	Функції входів/виходів I/O functions							Функції обробки Processing functions									
	Фізичні Physical				Спільні Shared ^{3,9)}			Моніторинг Monitoring									
Устаткування Plant	Розділ № Section no.	1					2			3							
	Стовпець № Column no.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Дані (назва або призначення) Data point (Point name or designation)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1																
	2 Температура приміщення room temperature					1											
	3																
4																	
5																	
Загалом Totals																	

Продовження табл. В.1

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):	Функції входів/виходів I/O functions						Функції обробки Processing functions					
	Фізичні Physical						Спільні Shared ^{3,9)}					
	Фізичні Physical						Моніторинг Monitoring					
Устаткування Plant	Перемикання/встановлення бінарного виходу ¹⁾ Binary output switching/positioning ¹⁾						Встановлення аналогового виходу Analog output positioning					
	Стан бінарного входу Binary input state						Бінарне значення (вихід), перемикання Binary value (output), switching					
	Аналоговий вхід ²⁾ Analog input ²⁾						Аналогове значення (вихід), встановлення/значення Analog value (output), positioning/setpt.					
Дані (назва або призначення) Data point (Point name or designation)	1						2					
	Розділ № Section no.						3					
	Стовпець № Column no.						4					
Дата перевірки дд-мм-рр Issue date yy-mm-dd	Затверджено Approved						Організація: Company:					
	Виконавець Author						Фіксоване обмеження Fixed limit					
	Перевірка 1 Rev.1						Диференційне/плаваюче обмеження Sliding / Floating limit					
Перевірка 2 Rev.2	Перевірка 1 Rev.1						Підсумовування часу роботи Run time totalization					
	Перевірка 2 Rev.2						Подрахунок подій Event counting					
	Перевірка 3 Rev.3						Перевірка виконання команд Command execution check					
Перевірка 3 Rev.3	Перевірка 3 Rev.3						Обробка стану ⁴⁾ State processing ⁴⁾					
	Перевірка 3 Rev.3						Обробка стану ⁴⁾ State processing ⁴⁾					
	Перевірка 3 Rev.3						Обробка стану ⁴⁾ State processing ⁴⁾					

Продовження табл. В.1

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):		Функції управління Management functions				Функції оператора Operator functions				Примітки Remarks
Устаткування Plant		7				8				Примітка. Визначення типів функцій – згідно з EN ISO 16484-3. Специфічні для даного проекту функції вказати в цьому стовпці та в рядку даних, наприклад, рядок №, колонка №, стовпець №, опис нестандартної функції № BIBBs = BACnet Interop Note For the definition of function types see EN ISO 16484-3. Indicate project-specific function descriptions in this column and in the points row, as e.g. row no., section no., column no., non standard function description no. BIBBs = BACnet Interop
		Об'єкти типу вхід/вихід/значення ⁹⁾ Input / output / value object types ⁹⁾	Об'єкти комплексного типу ^{8), 9)} Complex object types ^{8), 9)}	Збереження подій Event storage	База історичних даних Historical database	Графічна / статична схема об'єкта Graphic / static plant schematic	Динамічне відображення Dynamic display	Текстова інструкція за подією Event instruction text	Дистанційна передача сповіщення Remote messaging	
1	Дані (назва чи призначення) Data point (Point name or designation)	1	2	3	4	5	6	7	8	
2	Температура приміщення room temperature									
3										
4										
5										
Загалом Totals										
Дата перегляду Issue date	Виконавець Author	Розміщення засобів управління (MER): Location of controls (MER):								
Rev.1	дд-мм-рр yy-mm-dd	Файл: File: [table_A2-1-BACS FL template-050513.xls]								
Rev.2		Сторінка № 1 Page no. 1								
Rev.3		Сторінок загалом: of								

Продовження табл. В.1

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):		Функції обробки Processing functions												
Устаткування Plant		Обчислення/оптимізація Calculation/optimization												
		h,x – спрямоване контролювання ⁷⁾	Арифметичний розрахунок ⁷⁾	Перемикання за подією Event switching	Розклад за часом Time schedule	Оптимальне включення / виключення Optimum start / stop	Циклічна робота Duty cycling	Нічне охолодження Night cooling	Обмеження температури приміщення Room temperature limitation	Регенерація енергії ⁷⁾ Energy recovery ⁷⁾	Резервне енергоживлення Backup power operation	Програма повернення енергії до мережі Mains power recovery program	Обмеження пікового споживання Peak load limitation	Перемикання в залежності від тарифу Energy tariff dependent switching
Дані (назва чи призначення) Data point (Point name or designation)		6												
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2 Температура приміщення room temperature														
3														
4														
5														
Загалом Totals														
Дата перегляду Issue date	Дд-мм-рр yy-mm-dd	Виконавець Author												
Rev.1														
Rev.2														
Rev.3														

Продовження табл. В.1

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):		Функції управління Management functions				Функції оператора Operator functions				Примітки Remarks	
Устаткування Plant		Об'єкти типу вхід/вихід/значення ⁹⁾ Input / output / value object types ⁹⁾		Об'єкти комплексного типу ^{8), 9)} Complex object types ^{8), 9)}	Збереження подій Event storage	База історичних даних Historical database	Графічна / статична схема об'єкта Graphic / static plant schematic				Примітка. Визначення типів функцій – згідно з EN ISO 16484-3. Специфічні для даного проекту функції вказати в цьому стовпці та в рядку даних, наприклад, рядок №, колонка №, стовпець №, опис нестандартної функції № BIBBs = BACnet Interop Note For the definition of function types see EN ISO 16484-3. Indicate project-specific function descriptions in this column and in the points row, as e.g. row no., section no., column no., non standard function description no. BIBBs = BACnet Interop
		7			8						
Дані (назва чи призначення) , Data point	Розділ № Section no.	1	2	3	4	5	6	7	8		
(Point name or designation)		1	2	3	4	5	6	7	8		
1											
2 Температура приміщення room temperature											
3											
4											
5											
Загалом Totals											
Дата перегляду Issue date	дд-мм-рр yy-mm-dd	Розміщення засобів управління (MER): Location of controls (MER):									Файл: File: [table_A2-1-BACS FL template-050513.xls]
Rev.1		Діаграма управління: № Control diagram no.:									Сторінка № 1 Page no. 1
Rev.2		Опис блокувань: Interlocks description:									Сторінок загалом: of
Rev.3											

Кінець таблиці В.1

1) стаціонарний вихід, наприклад: 0, 1, 11 = 2 BO; імпульсний вихід, наприклад: 0, 1, 11 = 3 BO; встановлення виходу закрито-0-відкрито = 2 BO; імпульсний модульований вихід = 1 BO;	1) Steady-state output, e.g.: 0, 1, 11 = 2 BO; Pulsed output, e.g.: 0, 1, 11 = 3 BO; Positioning outp. close-0-open = 2 BO; Pulse width modulation output = 1 BO;
2) активний або пасивний;	2) Active or passive;
3) тільки спільні (мережеві) дані входу/виходу з інших систем для спільних функцій;	3) Only shared (networked) I/O data points from foreign systems for interoperable functions;
4) через вхідну адресу для а) зібраної, б) затриманої або с) непоміченої інформації;	4) Per input point address for a) collected, b) delayed or c) suppressed information;
5) через вихідну адресу;	5) Per output point address;
6) для охолодження/опалення використання двопозиційного трансформування;	6) For cooling / heating use 2 x on / off conversions;
7) через вхідну адресу;	7) Per input point address;
8) наприклад, пристрій, графік роботи, безпека життєдіяльності, схема, файл (див. EN ISO 16484-5);	8) E.g. device, schedule, life safety, loop, file (see EN ISO 16484-5);
9) за необхідності вказати, чи застосовуються для клієнтів прилади "А" або прилади обслуговування "В" (див. BIBBs)	9) If required, indicate whether applies to client devices "A" or server devices "B" (see BIBBs)

В.3.2 Приклад 4 - Управління та моніторинг за погодних умов

Розглянута в цьому стандарті функція АСМУБ або ТУБ наведена в таблиці 1, розділ 5 - Перелік функцій та належність до класів енергоефективності:

В.3.2 Example 4 - Outside temperature compensated control

Considered BACS or TBM Function in this European Standard defined in Table 1 Clause 5 - Function list and assignment to energy performance classes:

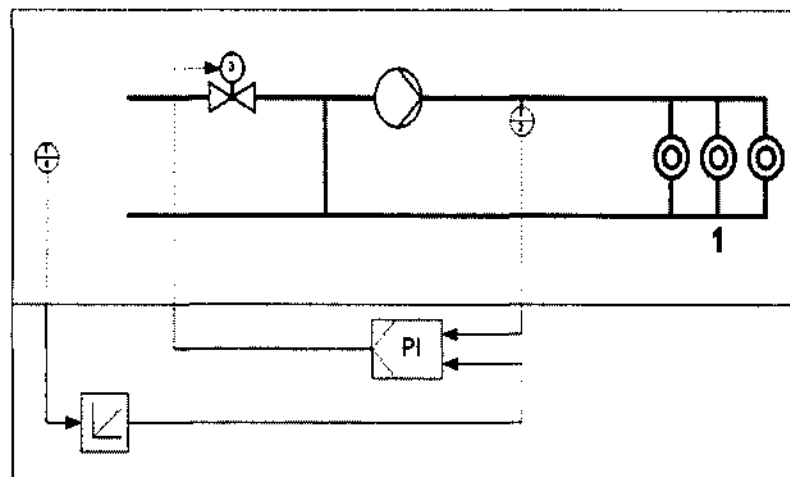
УПРАВЛІННЯ ТА МОНІТОРИНГ ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ HEATING AND COOLING CONTROL	
Управління та моніторинг розподілення за температурою теплоносія (холодоносія) у подавальному або зворотному трубопроводах Control of distribution network water temperature (supply or return)	
1	Управління та моніторинг за погодних умов Outside temperature compensated control

Подання шляхом використання EN ISO 16484-3:

- функція описана у двох рядках у переліку функцій АСМУБ згідно з EN ISO 16484-3 і схемою управління та моніторингу, як це подано на наступному рисунку для клапана з приводом, що має аналоговий вхід. За необхідності, будь-які вихідні функції контролера, наприклад, пропорційні вихідні каскади послідовності, повинні бути додані (див. рисунок В.2 та таблицю В.2).

Representation by using EN ISO 16484-3:

- the function is described by two rows in the BACS function list of EN ISO 16484-3 and a control schematic, as shown in the following for the case of a valve drive with analogue input. Any required controller output functions as e. g. proportional output stages for sequences have to be added (see Figure B.2 and Table B.2).



Позначки:

1 - опалювальні прилади

Рисунок В.1 - Схема управління та моніторингу для прикладу 4

Key:

1 - heat emitters

Figure B.1 - Control schematic to example 4

Таблиця В.2 – Перелік функцій АМУБ – Приклад 4: EN ISO 16484-3, додаток А (обов'язковий)
Table В.2 – BACS function list – Example 4: EN ISO 16484-3, Annex A (normative)

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):	Функції входів/виходів I/O functions								Функції обробки Processing functions							
	Фізичні Physical								Спільні Shared 3),9)				Моніторинг Monitoring			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
Устаткування Plant	Перемикання/встановлення бінарного виходу 1)	Аналог output positioning	Стан бінарного входу	Бінарний вхід	Аналоговий вхід 2)	Бінарне значення (вихід), перемикач	Аналогове значення (вихід), встановлення/значення	Аналог value (output), positioning/setpt.	Бінарне значення (вихід), стан	Бінарне значення (вихід), вимірювання	Фіксоване обмеження	Диференціальне/плаваюче обмеження	Підсумовування часу роботи	Підрахунок подій	Перевірка виконання команд	Обробка стану 4)
1																
2 Співісцувач температури подачі води supply water temperature sensor					1											
3 Клапан управління control valve		1														
4 Зовнішня температура outdoor air temperature					1											
5																

Продовження табл. В.2

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):		Функції входів/виходів I/O functions								Функції обробки Processing functions							
Устаткування Plant		Фізичні Physical				Спільні Shared ^{3,9)}				Моніторинг Monitoring							
		Перемикання/встановлення бінарного виходу ¹⁾	Встановлення аналогового виходу	Стан бінарного входу Binary input state	Підрахунок бінарного входу Binary input counting	Аналоговий вхід ²⁾	Бінарне значення (вихід), перемикання Binary value (output), switching	Аналогове значення (вихід), встановлення/значення Analog value (output), positioning/setpt.	Бінарне значення (вихід), стан Binary value (input), state	Накопичене/сумарне значення (вихід) Accumulated/totalized value (input)	Аналогове значення (вихід), вимірювання Analog value (input), measuring	Фіксоване обмеження Fixed limit	Диференціальне/плаваюче обмеження Sliding / Floating limit	Підсумовування часу роботи Run time totalization	Підрахунок подій Event counting	Перевірка виконання команд Command execution check	Обробка стану ⁴⁾
Розділ № Section no.		1				2				3							
Стовпець № Column no.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
Загалом Totals																	
Дата перегляду Issue date	Виконавець Author	Затверджено Approved				Організація: Company:											
Rev.1																	
Rev.2																	
Rev.3																	

Продовження табл. В.2

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):			Функції обробки Processing functions													
			Взаємозв'язки Interlocks					Замкнений контур управління Closed loop control								
			Контролювання об'єкта Plant control	Управління двигуном Motor control	Відключення ⁵⁾ Switchover ⁵⁾	Ступеневе регулювання ⁵⁾ Step control ⁵⁾	Контролювання безпеки/ теплоізоляції ⁵⁾ Safety/Frost protection control	Регулювання Р типу P control loop	Регулювання PI/PID типу P/PID control loop	Ковзні/плаваючі/задані кривою уставки Sliding/floating/curve setpoint	Пропорційний вихідний каскад Proportional output stage	Пропорційно до вкл/викл перетворення ⁶⁾ Proportional to on/off conversion ⁶⁾	Пропорційна широтно-імпульсна модуляція Proportional to pulse width	Устава обмеження виходу Setpoint / Output limitation	Переключення параметрів Switchover of parameters	
			4					5								
Дані (назва чи призначення) Data point (Point name or designation)			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	
1																
2 Співшувач температури подачі води supply water temperature sensor									1							
3 Клапан управління control valve																
4 Зовнішня температура outdoor air temperature										1						
5																
Загалом Totals																
Дата перегляду Issue date			дд-мм-рр yy-mm-dd				Виконавець Author				Проект: Project:					
Rev.1																
Rev.2																
Rev.3																

Продовження табл. В.2

Тип сервісу (ресурсу): Type of service (trade):		Функції обробки Processing functions												
		Обчислення/оптимізація Calculation/optimization												
Об'єкт Plant		h,x – спрямоване контролювання ⁷⁾	Арифметичний розрахунок ⁷⁾	Перемикання за подією	Розклад за часом	Оптимізація включення / Optimum start / stop	Циклічна робота Duty cycling	Нічне охолодження Night cooling	Обмеження температури приміщення	Регенерація енергії ⁷⁾	Резервне енергоживлення Backup power operation	Програма повернення енергії до мережі	Матричне програмне обмеження пікового споживання	Перемикання в залежності від тарифу
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Дані (назва чи призначення) Data point (Point name or designation)													
2	Співвідношення температури подачі води supply water temperature sensor							1						
3	Клапан управління control valve													
4	Зовнішня температура outdoor air temperature								1					
5														
Загалом Totals														
Дата перегляду Issue date	дд-мм-рр yy-mm-dd	Виконавець Author												
Rev.1														
Rev.2														
Rev.3														

Продовження табл. В.2

Тип системи (виробництва): Type of service (trade):			Функції управління Management functions				Функції оператора Operator functions				Примітки Remarks
Устаткування Plant			7				8				Примітка. Визначення типів функцій – згідно з EN ISO 16484-3. Специфічні для даного проекту функції вказати в цьому стовпці та в рядку даних, наприклад, рядок №, колонка №, стовпець №, опис нестандартної функції № BIBBs = BACnet Interop Note For the definition of function types see EN ISO 16484-3. Indicate project-specific function descriptions in this column and in the points row, as e.g. row no., section no., column no., non standard function description no. BIBBs = BACnet Interop
			Об'єкти типу вхід/вихід/значення ⁹⁾ Input / output / value object types ⁹⁾	Об'єкти комплексного типу ^{8), 9)} Complex object types ^{8), 9)}	Збереження подій Event storage	База історичних даних Historical database	Графічна / статична схема об'єкта Graphic / static plant schematic	Динамічне відображення Dynamic display	Текстова інструкція за подією Event instruction text	Дистанційна передача сповіщення Remote messaging	
Дані (назва чи призначення) Data point (Point name or designation)	Розділ № Section no.	Стовпець № Column no.	1	2	3	4	5	6	7	8	
1											
2 Сповіщувач температури подачі води supply water temperature sensor/room temperature											
3 Клапан управління control valve											
4 Зовнішня температура outdoor air temperature											
5											
Загалом Totals											
Дата перегляду Issue date	дд-мм-рр yy-mm-dd	Виконавець Author	Розміщення засобів управління та моніторингу (MER): Location of controls (MER):				Файл: File: [table_A2-1-BACS FL template-050513.xls]				
Rev.1			Діаграма контролювання: № Control diagram no.:				Сторінка № 1 Page no. 1				
Rev.2			Опис блокування: Interlocks description:				Сторінок загалом: of				
Rev.3											

Кінець табл. В.2

1) стаціонарний вихід, наприклад: 0, 1, 11 = 2 BO; імпульсний вихід, наприклад: 0, 1, 11 = 3 BO; встановлення виходу закрито-0-відкрито = 2 BO; імпульсний модульований вихід = 1 BO;	1) Steady-state output, e.g.: 0, 1, 11 = 2 BO; Pulsed output, e.g.: 0, 1, 11 = 3 BO; Positioning outp. close-0-open = 2 BO; Pulse width modulation output = 1 BO;
2) активний або пасивний;	2) Active or passive;
3) тільки спільні (мережеві) дані входу/виходу з інших систем для спільних функцій;	3) Only shared (networked) I/O data points from foreign systems for interoperable functions;
4) через вхідну адресу для а) зібраної, б) затриманої або с) непоміченої інформації;	4) Per input point address for a) collected, b) delayed or c) suppressed information;
5) через вихідну адресу;	5) Per output point address;
6) для охолодження/опалення використання двопозиційного трансформування;	6) For cooling / heating use 2 x on / off conversions;
7) через вхідну адресу;	7) Per input point address;
8) наприклад, пристрій, графік роботи, безпека життєдіяльності, схема, файл (див. EN ISO 16484-5);	8) E.g. device, schedule, life safety, loop, file (see EN ISO 16484-5);
9) за необхідності вказати, чи застосовуються для клієнтів прилади "А" або прилади обслуговування "В" (див. BIBBs)	9) If required, indicate whether applies to client devices "A" or server devices "B" (see BIBBs)

ДОДАТОК С**(довідковий)****ВПЛИВ НОВАТОРСЬКИХ
ІНТЕГРОВАНИХ ФУНКЦІЙ АМУБ
(ПРИКЛАДИ)****С.1 Загальні положення**

Використання автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями приводить до поліпшення енергоефективності будівель. Автоматизація пристроїв управління та моніторингу надає можливість економити енергію в порівнянні з дією мешканців, що має характер ручного неавтоматизованого втручання. Ефект збереження енергії завдяки застосуванню АСМУБ може бути посилений при врахуванні функцій інтегрованого та комплексного управління та моніторингу. Крім того, рекомендується використовувати технічне управління процесами інженерних систем для отримання більш глибокої інформації про енергоспоживання будівлі та оптимізації роботи її енергетичних систем. Енергоспоживання при функціонуванні автоматизованої системи моніторингу та управління будівлею повинне завжди враховуватися.

Вплив функцій АМУБ та ТУБ, що не описані в інших стандартах, може розраховуватись відповідно для різних рівнів методів розрахунків згідно з 7.2. Для детальних розрахунків можуть застосовуватися національні методи розрахунків.

С.2 Приклади інтегрованих функцій**С.2.1 Загальний огляд**

Інтегровані функції автоматизації будівлі та функції спеціального управління та моніторингу, що розглядаються, не визначені в інших стандартах. Проте, їх необхідно розглядати належним чином через їх новаторські характеристики.

Ці функції можна описувати так:

а) управління та моніторинг температури окремих приміщень в опалюваних зонах, на яку впливає використання віконних контактів;

б) оптимізоване управління та моніторинг жалюзі та освітлення.

ANNEX C**(informative)****THE IMPACT OF INNOVATIVE
INTEGRATED BAC FUNCTIONS
(EXAMPLES)****C.1 General**

The use of building automation and control systems leads in general to an improved energy performance of buildings. The automation of control devices gives an opportunity to save energy compared to a manual non-automated intervention of the occupants. The energy saving effect due to the application of BACS can be intensified if also integrated and complex control functions are taking into consideration. Furthermore the implementation of a technical building management is recommended to get a deeper knowledge about the energy consumption of a building and to optimise the operation of its energy systems. The energy consumption for running the building automation and control system has always to be taken into account.

The impact of building automation and control BAC and TBM functions not covered yet by other standards can be calculated in accordance with different levels of approaching as described in chapter 7.2. For detailed calculations national calculation methods can be applied.

C.2 Examples of integrated functions**C.2.1 Overview**

The integrated building automation and special control functions which are considered here are not yet covered by other standards. Nevertheless they are worth to look at due to their innovative characteristic.

These functions can be described as follows:

a) individual room temperature control in heated zones affected by the use of window contacts;

b) optimized blind and lighting control

C.2.2 Використання віконних контактів при управлінні та моніторингу температури окремих приміщень в опалюваних зонах

Управління та моніторинг температури окремих приміщень у зонах опалення надає можливість поліпшити енергоефективність шляхом використання інтегрованої функції управління та моніторингу опалення та віконних контактів. Функціональність полягає в наступному: коли мешканці відчиняють вікна, то система опалення у приміщенні автоматично вимикається й теплова енергія не надходить до приміщення. Це зменшує втрати теплової енергії через відчинення вікон шляхом запобігання непотрібному постачанню теплоти в приміщення. Після зачинення вікна постачання теплоти знову відновлюється. Для впровадження такого робочого режиму необхідна інтегрована система автоматизації будівлі. Допускається відсутність взаємодії між віконними контактами та центральним управлінням системою опалення, наприклад, управління та моніторинг температури теплоносія на подачі або управління та моніторинг насоса.

Як результат раніше описаної функціональності, температура приміщення в той час, коли вікно відчинене, зменшується швидше порівняно з безперервно працюючою системою опалення. Короткочасне відхилення температури приміщення від заданого значення температури сприймається мешканцем, але також може стати причиною того, щоб мешканець зачинив вікно, як тільки приміщення достатньо провітриться.

Підвищення енергоефективності будівлі завдяки застосуванню віконних контактів у поєднанні з АСМУБ може бути підсумоване в коефіцієнті енергозбереження f_w . За відсутності системи автоматизації будівлі з такими інтегрованими функціями коефіцієнт f_w дорівнює 1. З іншого боку, застосування систем автоматизації, що дозволяють взаємодіяти віконним контактам та управлінням температурою окремих приміщень в опалювальній зоні, приводить до значення $f_w < 1$.

Потребу в тепловій енергії для енергосистеми будівлі розраховують згідно з формулою.

C.2.2 The use of window contacts in individual room temperature control in heated zones

The individual room temperature control in heated zones provides an opportunity to improve the energy efficiency by the use of an integrated function between heating control and window contacts. The functionality is as follows: When the windows will be opened by the occupants the heating system in the room is switched off automatically and no additional heat is supplied into the room. That reduces heating energy losses through open windows by preventing unnecessary heat supply into the room. After closing the window the heat supply is switched on again. To realise this operating mode an integrated building automation system is required. It is assumed that there is no interoperation between window contacts and the central management of the heating system, e.g. control of supply temperature or pump.

As an effect of the functionality as described before the room temperature during the period the window is opened decreases faster compared to a continuously operating heating system. The transient deviation of room temperature from the desired temperature set point is accepted by the occupant but could also encourage the occupant to close the window as soon as the room is sufficiently infiltrated.

The energy efficiency improvements due to the application of window contacts in conjunction with a BACS can easily be summarized in an energy saving factor f_w . If no building automation system with such integrated functions is available the factor f_w is 1. On the other hand the application of automation systems that allows the interoperation of window contacts and individual room temperature control in a heated zone leads to values $f_w < 1$.

The heating energy demand of a building energy system can that way be calculated with Equation.

$$Q'_H = Q_H \cdot f_w, \quad (C.1)$$

де:

Q'_H - потреба в тепловій енергії з використанням віконних контактів;

Q_H - потреба в тепловій енергії без використання віконних контактів (EN ISO 13790);

f_w - коефіцієнт енергозбереження з використанням віконних контактів.

Традиційним є невикористання віконних контактів. Так, потреба в тепловій енергії без використання віконних контактів може бути розрахована спочатку згідно з EN ISO 13790. Після цього можна оцінювати ефект енергозбереження завдяки використанню віконних контактів за допомогою коефіцієнта f_w .

Коефіцієнт енергозбереження f_w можна визначити згідно за рисунками С.1 та С.2. Він залежить від різниці температур ΔT_m між усередненою внутрішньою температурою (приміщення) та зовнішньою температурою (зовні) та розраховується згідно з формулою.

$$\Delta \bar{T}_m = \bar{T}_{int} - \bar{T}_{ext} , \quad (C.2)$$

де:

$\bar{T}_{int}$ – середня внутрішня температура впродовж періоду, що розглядається;

$\bar{T}_{ext}$ – середня зовнішня температура впродовж періоду, що розглядається.

where:

Q'_H - is the heating energy demand with application of window contacts;

Q_H - is the heating energy demand without application of window contacts (EN ISO 13790);

f_w - is the energy saving factor due to the use of window contacts.

The conventional case is the non-use of window contacts. Thus the heating energy demand without application of window contacts shall be calculated first as standardized in EN ISO 13790. After that it is possible to assess the energy saving effect due to the use of window contacts with the help of f_w .

The energy saving factor f_w can be read from Figure C.1 and Figure C.2. It depends on the temperature difference ΔT_m between the averaged interior (room) and the exterior (outdoor) temperatures as calculated with Equation.

where:

$\bar{T}_{int}$ – is the average interior temperature during the period under consideration;

$\bar{T}_{ext}$ – is the average exterior temperature during the period under consideration.

Маса будівлі, а також коефіцієнт теплопередачі U також мають вплив на ефект енергозбереження, якого можна досягнути шляхом застосування віконних контактів. Внутрішнє навантаження не має значного впливу на значення коефіцієнта f_w , але впливає на загальне енергоспоживання теплової енергії.

Можна інтерполювати дані діаграм на рисунках С.1 та С.2. Для будівель з великою масою лінійна інтерполяція залежно від середнього значення U для зовнішнього покриття будівлі допустима; для нових будівель з низьким значенням U також допускається лінійна інтерполяція залежно від маси будівлі.

Примітка. Графіки отримані порівнянням великої кількості результатів моделювання для обох випадків: системи з віконними контактами та без них.

The mass of the building as well as the heat transmittance U also have an impact on the energy saving effect that can be reached by the use of window contacts. The amount of internal loads does not have a significant effect on f_w but on the total heat energy consumption.

It is possible to interpolate missing data from the graphs given in C.1 and C.2. For high mass buildings a linear interpolation in dependence on the average U -value of the envelope is feasible whereas for new buildings with a low U -value a linear interpolation in dependence on the building mass could be performed.

Note The graphs were derived from the comparison of a huge number of simulation results for both cases: systems with and without window contacts.

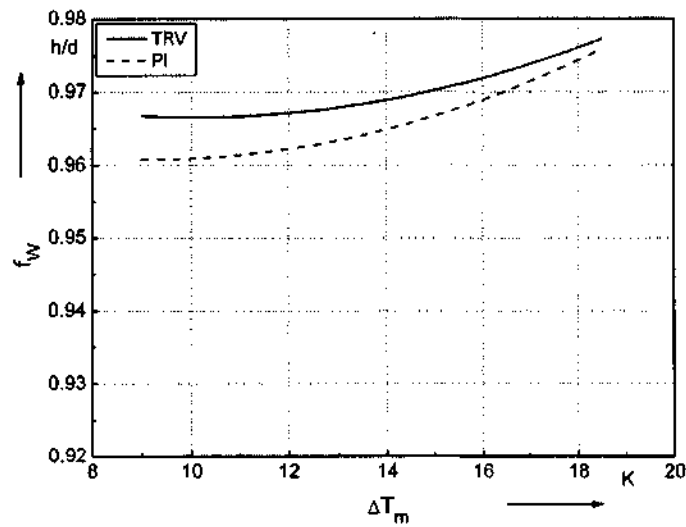


Рисунок С.1 – Коефіцієнт ефективності використання віконних контактів; старі будівлі ($U = 1,48 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$); будівлі з великою масою (приблизно $900 \text{ кг}/\text{м}^2$)

Figure C.1 – Efficiency factor for the use of window contacts; old buildings ($U = 1,48 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$); H-high mass building ($\sim 900 \text{ kg}/\text{m}^2$)

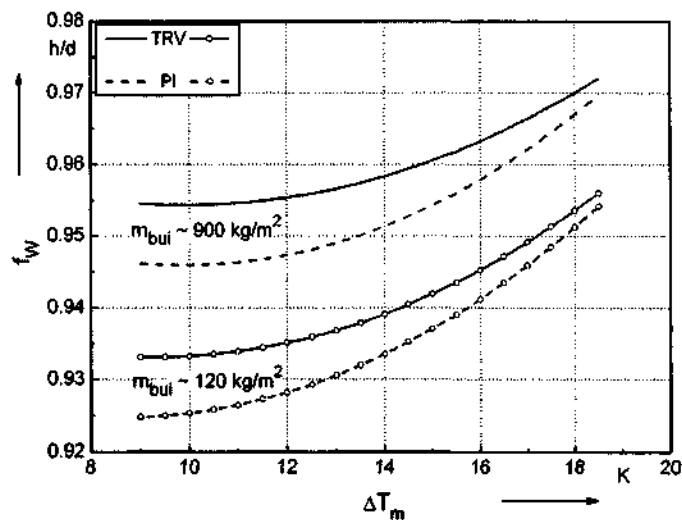


Рисунок С.2 – Коефіцієнт ефективності використання віконних контактів; нові будівлі ($U = 0,61 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$); будівлі з великою масою (приблизно $900 \text{ кг}/\text{м}^2$), будівлі з невеликою масою (приблизно $120 \text{ кг}/\text{м}^2$)

Figure C.2 – Efficiency factor for the use of window contacts; new buildings ($U = 0,61 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$); H-high mass building ($\sim 900 \text{ kg}/\text{m}^2$), L-low mass building ($\sim 120 \text{ kg}/\text{m}^2$)

Коефіцієнт f_w враховує:

- зміну погодних умов під час опалювального періоду та відмінності різних кліматичних зон. Це є причиною впливу середньої зовнішньої температури на f_w ;
- тривалість відчинення вікна $\Delta t_{win,o}$ залежить від зовнішньої температури згідно з рисунком С.3 за результатами вимірювань, що проводились у житлових будинках [1]. Крім цього, відповідно до EN 15242 визначається

Технічний фактор f_w враховує:

- weather conditions change during the heating period and differ about various climate zones. That is why f_w is affected by the average exterior temperature;
- the duration for opening a window $\Delta t_{win,o}$ is dependent on exterior temperature Figure C.3 as known from measurements carried out at residential buildings [1]. In addition EN 15242 defines a ratio of opening of a given window.

показник відчинення певного вікна. Потенційний вплив використання віконних контактів, які зупиняють опалення, що приводить до скорочення періодів відчинення вікон завдяки більш низьким температурам у приміщенні або запобіганню постійної інфільтрації через відчинені вікна, не розглядається, оскільки надійна та загальноприйнята інформація щодо поведінки користувача є відсутньою та не стандартизованою. Тому вважають, що щоденні періоди часу, коли вікна відчиняються, є однаковими, як при використанні віконних контактів, так і без них;

- рівень проникнення повітря залежить від вільної площі поперечного перерізу відчиненого вікна. Щоденні параметри для рівня проникнення оточуючого повітря є різними для вікон з нижніми та боковими завісами;

- рівень проникнення повітря залежить від різниці внутрішньої та зовнішньої температур;

- слід застосовувати контролер температури для окремого приміщення. Були розглянуті PI-контролер, а також радіаторні терморегулятори. Значення впливу типу контролера температури для окремого приміщення на коефіцієнт енергозбереження f_w менше ніж 1%.

The potential side effects of the use of window contacts stopping the heating which would lead to shorter periods of opening due to lower room temperatures or the prevention of permanent infiltration through opened windows are not considered because reliable and generally accepted information about user behaviour are neither available nor standardised. That is why it is assumed that daily time periods when windows will be opened are identical for both cases with and without window contacts;

- the air infiltration rate depends on the free cross-sectional area of an opened window. The daily profiles for ambient air infiltration rate distinguish between bottom hung and side hung windows;

- the infiltration rate depends on the inside-outside temperature difference;

- an individual room temperature controller is required. PI controller as well as thermostatic radiator valves was considered. The impact of the type of individual room temperature controller on the energy saving factor f_w is less than 1 %.

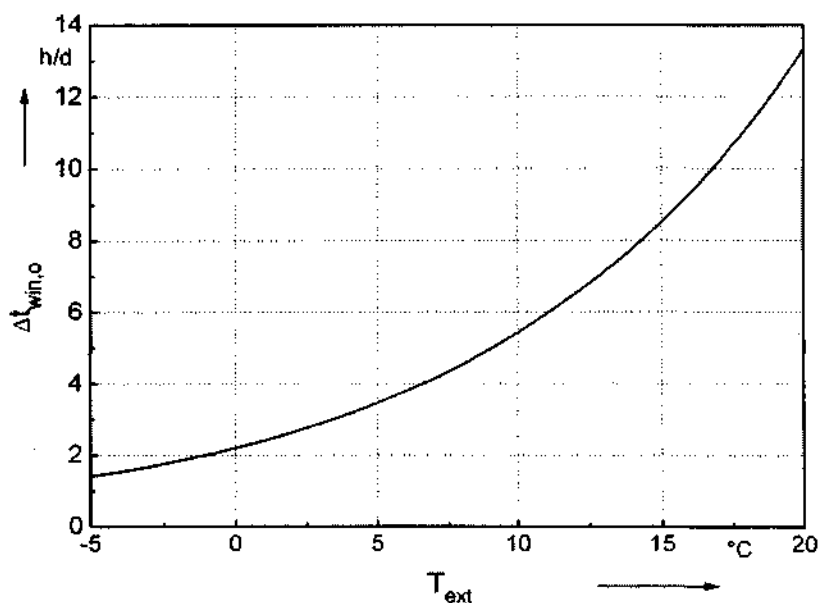


Рисунок С.3 – Тривалість відчинення вікна

Figure C.3 – Duration of opening a window

С.2.3 Оптимізоване управління жалюзі та освітлення

Оптимізована взаємодія управління та моніторингу освітлення, жалюзі та ОВКП потребує координування системи автоматизації будівлі. Надходження денного світла до приміщення контролюється для зменшення споживання електроенергії при штучному освітленні. Це робиться за допомогою жалюзі. Їх застосування управляє надходженням денного світла, а також має відношення до енергії для опалення або охолодження, оскільки навантаження сонячної енергії корелюється залежно від положення жалюзі. За цієї причини процедура розрахунку повинна оцінювати ефективність опалення, охолодження та освітлення окремо.

Щоб оцінити вплив інтегрованої системи автоматизації будівлі для управління та моніторингу жалюзі та освітлення щодо потреби в енергії для опалення та охолодження, повинні бути відомі теплонадходження від сонячної радіації та значення навантаження, які залежать від положення жалюзі. Управління та моніторинг жалюзі повинні враховувати наявність денного світла та частину штучного освітлення, що замінюється денним світлом. Вищезазначене має бути розраховано, беручи до уваги:

- значення часу роботи штучного освітлення;
- специфічне споживання енергії засобами освітлення;
- ефективність денного світла, як функція ефекту затінення фіксованих зовнішніх перешкод, пропускна здатність вікна та геометрія приміщення. У приміщенні тільки певна частина зони підлоги може бути забезпечена достатнім денним світлом. Взаємодія з штучним освітленням таким чином обмежена цією лімітованою зоною. Для подальшої інформації див. позначення S - сонце.

Взаємодія між управлінням та моніторингом жалюзі, штучним освітленням, опаленням та охолодженням є дуже складною справою.

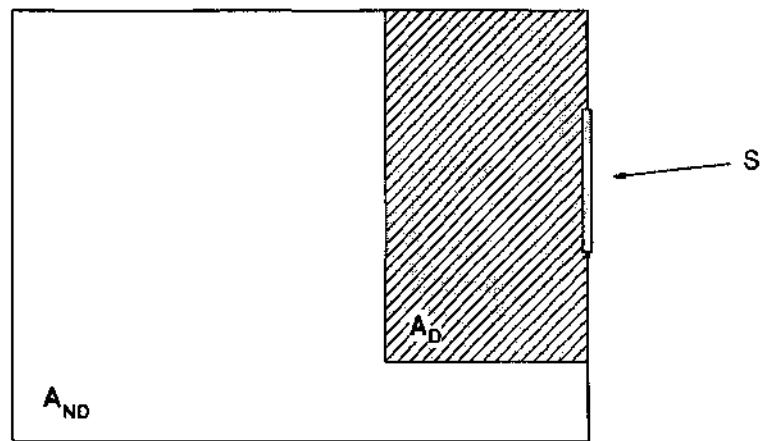
C.2.3 Optimized blind and lighting control

An optimized interaction of lighting, blind and HVAC control requires the coordinated by a building automation system. The daylight transmission into a room is controlled to reduce electric energy consumption for artificial lighting. This is done with blinds. The application of blinds for daylight control but also has an effect on heating or cooling energy because solar energy loads are correlated to the blind's position. For this reason the calculation procedure shall assess the efficiency of heating, cooling and lighting separately.

To estimate the impact of an integrated building automation system for blind and lighting control on the heating and cooling energy demand the solar gains and loads resulting from the blind's position have to be known. The blind control has to account for the availability of daylight as well as the part of the artificial lighting that is substitutable with day lighting. This part again can be calculated taking into account:

- operating time of artificial lights;
- specific energy consumption of lights;
- daylight efficiency as a function of shading effects of fixed external obstacles, transmittance of the windows and geometry of the room. In a room only a part of the floor area can be provided sufficiently with daylight. The interaction of artificial lighting is therefore restricted to this limited area. For further details see Key S - Solar.

The interaction between blind control, artificial lighting, heating and cooling is a very complex thing.



Позначки:

S – сонце

A_D – зона підлоги з впливом денного світла

A_{ND} – зона підлоги без впливу денного світла

Рисунок С.4 – Визначення зон із денним та штучним освітленням у приміщенні

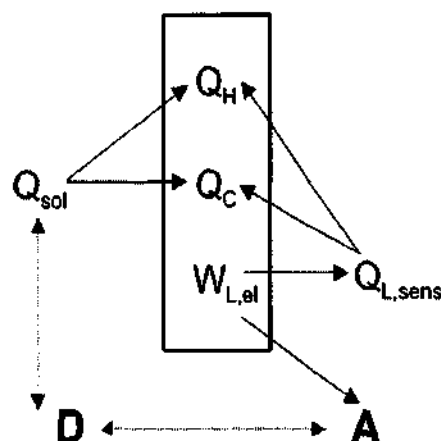
Key:

S – Solar

A_D – floor area with impact of daylight;

A_{ND} – floor area with no impact of daylight

Figure C.4 – Definition of day lighting and non-day lighting areas in a room



Позначки:

D – денне світло

A – штучне світло

Рисунок С.5 – Взаємозв'язки між теплонадходженням сонячної радіації, енергією опалення, охолодження та освітлення (Q_{sol} – теплонадходження від сонячної радіації, Q_H – потреба в енергії для опалення, Q_C – потреба в енергії для охолодження, $Q_{L,sens}$ – теплонадходження від штучного освітлення, $W_{L,el}$ – потреба в електроенергії для штучного освітлення)

Key:

D – Daylight

A – Artificial light

Figure C.5 – Interconnections between solar gains, heating, cooling and lighting energy (Q_{sol} – Solar gains, Q_H – Heating energy demand, Q_C – Cooling energy demand, $Q_{L,sens}$ – Sensible heat gains from artificial lighting, $W_{L,el}$ – Electric energy demand for artificial lighting)

У більшості випадків необхідно використовувати детальні програми моделювання для отримання уявлення про енергоефективність будівлі. Але існують також окремі обов'язкові процедури розрахунків, що дозволяють оцінювати потребу енергії для опалення, охолодження та освітлення будівлі з акцентом на теплонадходження від сонячної радіації навантажень та денного світла відповідно (EN 832, EN ISO 13790, EN 13791, EN 13363 тощо). Тому тут подані лише деякі додаткові рекомендації щодо управління інтегрованими функціями автоматизації та управління будівлею для комбінованого управління та моніторингу жалюзі та освітлення.

a) Опалення

під час опалювального періоду теплонадходження сонячної радіації є бажаним для зменшення потреби в опаленні. Штучне освітлення необхідне лише тоді, коли кількість денного світла, що залежить від сонячної радіації, недостатнє.

Таким чином, вплив АСМУБ на енергоефективність обмежений до рівня, за якого штучне освітлення відповідає періодичним потребам.

b) Охолодження

під час періоду охолодження зменшення теплонадходження від сонячної радіації є дуже простим способом скорочення потреби в енергії для охолодження. Вплив інтегрованої системи автоматизації будівлі для управління та моніторингу жалюзі та освітлення на енергію для охолодження оцінюють згідно з формулою

So in most cases it is necessary to use detailed simulation programs to get an impression on the building's energy performance. But there also are separate normative calculation procedures that allow to assess heating, cooling and energy demand for lighting in a building with a special regard to solar gains/loads and daylight respectively (EN 832, EN ISO 13790, EN 13791, EN 13363 etc.). Hence only some additional advice how to handle integrated building automation and control functions for a combined blind and lighting control should be given here.

a) Heating

during the winter period solar gains are highly welcome to reduce heating demand. Artificial lighting is necessary only if the amount of daylight depending on solar radiation does not match the requirements.

The impact of BACS on the energy efficiency is therefore limited to the level of accuracy the artificial lighting fits the (intermittent) demands.

b) Cooling

if cooling is required the reduction of solar gains is a very simple method to reduce cooling energy demand. The impact of an integrated building automation system for blind and lighting control on the cooling energy can be estimated with Equation

$$Q_C = \eta_s Q'_C, \quad (C.3)$$

де

Q_C – потреба в енергії для охолодження (включаючи теплонадходження від сонячної радіації, що знижується шляхом застосування автоматичного управління та моніторингу затінення);

Q'_C – потреба в енергії для охолодження (включаючи теплонадходження від сонячної радіації, що не зменшується при будь-якому затіненні);

η_s – коефіцієнт утилізації теплонадходження від сонячної радіації, що залежить від типу затінення та його управління, формула (C.4).

where

Q_C – is the cooling energy demand (including solar gains reduced by the application of an automated shading control);

Q'_C – is the cooling energy demand (including solar gains not reduced by any shading);

η_s – is the utilisation ratio of solar gains depending on type of shading and its control (see Equation (C.4)).

Коефіцієнт утилізації теплонадходження від сонячної радіації залежить від типу затінення та його управління. Це означає, що чим вища ефективність системи затінення, тим нижче коефіцієнт утилізації, який розраховують згідно з формулою.

$$\eta_s = 1 - \frac{Q'_{C,sol} - Q_{C,sol}}{Q'_C}, \quad (C.4)$$

де

$Q'_{C,sol}$ – потреба в енергії для охолодження завдяки теплонадходженню від сонячної радіації без будь-якого затінення;

$Q_{C,sol}$ – потреба в енергії для охолодження завдяки теплонадходженню від сонячної радіації при затіненні.

where

$Q'_{C,sol}$ – is the cooling energy demand due to solar gains without any shading;

$Q_{C,sol}$ – is the cooling energy demand due to solar gains with shading.

З іншого боку, зменшення теплонадходження від сонячної радіації пристроями затінення також зменшує надходження денного світла до приміщення. Це може створювати необхідність вмикання штучного освітлення, яке в свою чергу приводить до припливу теплоти (додаткова потреба в охолодженні), а також споживанні електроенергії (позначки на рисунку C.5).

Залежність між сонячною радіацією, денним та штучним освітленням оцінюють згідно з EN 15193 або DIN V 18599/4 [2].

Звичайно, процеси затінення та освітлення розраховують окремо. У даному випадку застосування АСМУБ надає можливість оптимізувати управління та моніторинг пристроїв затінення зі спеціальним акцентом на штучному освітленні та споживанні ним електроенергії. Тому необхідним є взаємозв'язок між затіненням та штучним світлом. Таким чином проблема мінімізації буде вирішена згідно з формулою.

On the other hand reduction of solar gains by shading devices also reduces daylight entering the room. This could demand to switch on artificial lighting which in turn produces heat gains (additional cooling demands) as well as electric energy consumption, Key on figure C.5.

The dependencies between solar radiation, daylight and artificial lighting may be estimated with EN 15193 or DIN V 18599/4 [2].

Normally both shading as well as lighting processes are calculated separately. Here the application of a building automation and control system offers the opportunity to optimise the control of shading devices with a special respect to the artificial lighting and its electric energy consumption. An interaction between shading and artificial lighting is therefore required. In that way the minimisation problem (C.5) should be solved.

$$Q_{C,L} + Q_{C,sol} + W_{L,el} = !min, \quad (C.5)$$

де

$Q_{C,L}$ – потреба в енергії для охолодження за результатом теплонадходження від штучного світла;

$Q_{C,sol}$ – потреба в енергії для охолодження за результатом теплонадходження від сонячної радіації з використанням затінення, формула (C.4).

where

$Q_{C,L}$ – is the cooling energy demand due to heat gains from artificial lighting

$Q_{C,sol}$ – is the cooling energy demand due to solar gains with shading (see Equation (C.4))

Частину потреби в енергії для охолодження, спричиненого теплонадходженням від сонячної радіації, розраховують як:

The part of cooling energy demand caused by solar gains is given by:

$$Q_{C,sol} = \sum_{\text{windows}} (1 - \alpha_s f_{sh}) A_W (1 - F_f) g_{eff}. \quad (C.6)$$

де

 α_s – затінена частина вікна; A_W – загальна площа вікна; f_{sh} – коефіцієнт ефективності для затінення від сонячної радіації (таблиця С.1); F_f – відношення виділеної площі до загальної площі вікна; g_{eff} – коефіцієнт проникання сонячної радіації через вікно (скло).

where

 α_s – is the shaded fraction of the window; A_W – is the total window area; f_{sh} – is the efficiency factor for solar shading (Table C.1); F_f – is the ratio of frame area to total window area; g_{eff} – effective energy transmission of the window (glass).**Таблиця С.1** - Ефективність затінення від сонячної радіації**Table C.1** - Efficiency of solar shading

$f_{sh} = 0$	Відсутнє затінення No shading
$0 < f_{sh} < 1$	Змінне затінення (ручне або автоматичне) Variable (manual or automated) shading
$f_{sh} = 1$	Повне затінення; відсутнє теплонадходження від сонячної радіації Fully shaded; no solar gains

Коефіцієнт ефективності для затінення охоплює як регульовані пристрої затінення, так і статичне затінення, наприклад, виступи, укисне крило стіни. Частина затіненого вікна є аналогом коефіцієнта затінення.

f_{sh} залежить від положення сонця та часу. Тому параметр, що розраховують згідно з формулою (C.6), не є постійною величиною, його слід розраховувати за кожний інтервал часу.

с) Освітлення

Використання денного освітлення зменшує потребу в електроенергії, а також теплонадходження від освітлення. Завдяки максимальному використанню денного світла теплонадходження від сонячної радіації є також максимальним. Затінення зменшує використання денного освітлення та впродовж року потреба в енергії змінюється. Частина потреби в енергії для охолодження завдяки освітленню, включаючи використання денного освітлення, розраховують згідно з формулою.

The efficiency factor for shading includes both variable shading devices as well as static shadings, i.e. overhangs or wing walls. The fraction of the window that is shaded as well as the factor for shading.

f_{sh} itself is depending on the sun's position and the time so that Equation (C.6) is not a constant but shall be calculated during each time step.

с) Lighting

The use of daylight reduces the electrical energy demand and also the thermal gain of the lightings. Due to the maximum use of daylight the solar energy gains are also a maximum. Therefore the shading reduces the use of daylight and over the period of a year the energy demand varies. The part of cooling energy demand due to lighting including the use of daylight is given by Equation (C.7).

$$Q_{C,L} = (1 - \eta_L) p [A_D (t_{act,D} + t_{act,N}) + A_{ND} (t_{act,ND} + t_{act,N})], \quad (C.7)$$

де

η_L – ефективність обладнання для штучного освітлення;

p – встановлена потужність штучного освітлення, Вт/м²;

A_D – площа підлоги з впливом денного освітлення, м²;

A_{ND} – площа підлоги без впливу денного освітлення, м²;

$t_{act, D}$ – фактичний час використання денного освітлення, год;

$t_{act, N}$ – фактичний час використання штучного освітлення в нічний час, год;

$t_{act, ND}$ – фактичний час використання штучного освітлення в денний час (якщо недостатньо денного освітлення), год.

Умовами згідно з формулою (C.8), що пов'язані з впливом використання денного освітлення, є ефективний час використання та площа підлоги під впливом денного освітлення. Ефективний час використання розраховують за формулою:

$$t_{act, D} = t_{day} \cdot F_D \cdot F_p, \quad (C.8)$$

де

t_{day} – денний час (кількість годин між сходом та заходом сонця);

F_D – коефіцієнт використання денного освітлення;

F_p – коефіцієнт присутності людей у зоні.

Коефіцієнт використання денного освітлення залежить від розміщення вікна, а також відношення площі підлоги під впливом денного освітлення до всієї площі підлоги ($A_D/(A_D + A_{ND})$). Тип пристрою затінення, а також затінення виступами та укiсними крилами стіни повинні також бути враховані. За вказаних причин ефективний час використання денного освітлення та площа підлоги під впливом денного освітлення змінюються кожної години. Частина потреби енергії для охолодження при теплонадходженні сонячної радіації та при теплонадходженні від денного освітлення, що розраховується при окремому використанні автоматизованої системи моніторингу та управління будівлею, може бути скоригована шляхом застосування інтегрованої автоматизованої системи моніторингу та управління будівлею з коефіцієнтом $f_{BAC, SD}$

where

η_L – is the efficiency of artificial light equipment;

p – is the installed power of artificial lighting in W/m²;

A_D – is the floor area with no impact of daylight in m²;

A_{ND} – is the floor area with no impact of daylight in m²;

$t_{act, D}$ – is the actual time of use of daylight in daytime in h;

$t_{act, N}$ – is the actual time of use of artificial light in night time in h;

$t_{act, ND}$ – is the actual time of use of artificial light in daytime (if there is not enough daylight) in h.

The terms in Equation (C.8) which contains the influence of the use of daylight are the effective time of use and the floor area with the impact of daylight. The effective time of use is given by:

with

t_{day} – is the daytime (hours between sunrise and sunset);

F_D – is the utilization factor of daylight;

F_p – is the factor for present users in the zone.

The utilization factor of daylight depends on the orientation of the window as well as the relation of floor area with impact of daylight to the whole floor area ($A_D/(A_D + A_{ND})$). The kind of shading device as well as the shading due to overhang and wing wall shall be taken into account. That is why the effective time of use of daylight and the floor area with impact of daylight are changing each hour. The part of cooling energy demand due to solar gains and internal gains by lighting with impact of daylight each calculated by separate use of building automation system can be corrected by use of an integrated building automation system with a factor $f_{BAC, SD}$

$$Q_{sol,L} = (Q_{sol} + Q_{L,sens}) f_{BAC,SD} \quad (C.9)$$

Приблизне значення за широким діапазоном засобів управління та моніторингу з граничними умовами:

- зовнішні пристрої затінення;
- управління та моніторинг затінення за допомогою адресної системи;
- як мінімум, подвійне скління вікон;
- висота вікна приблизно 2 м (0,25 м від стелі - висота приміщення 3 м);
- коефіцієнт $f_{BAC,SD}$ подано в таблиці C.2.

As an approximation over a wide range of the variable influences with the boundary conditions:

- external shading device;
- shading control by bus system;
- minimum double glazing windows;
- window height approx. 2 m (0,25 m from the ceiling - room height 3 m);
- a factor $f_{BAC,SD}$ is given in Table C.2.

Таблиця C.2 - Коригувальний коефіцієнт для АСМУБ (жалюзі та освітлення)

Table C.2 - Correction factor for BACS (Blind and lighting)

Коригувальний коефіцієнт для АСМУБ Correction factor for BACS	$f_{BAC,SD}$
Інтегрована АСМУБ (жалюзі та освітлення) integrated BACS (Blind and lighting)	0,94
Неінтегрована САКБ (жалюзі та освітлення) Non integrated BACS (Blind and lighting)	1,00

ДОДАТОК НА

(довідковий)

НАЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЩОДО ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПОЛОЖЕНЬ ЦЬОГО СТАНДАРТУ

У національному додатку визначені особливості практичного застосування положень цього стандарту, в яких є нормативні посилання на європейські стандарти, що не мають чинності в Україні або знаходяться у стані розроблення.

НА.1 Практичне використання положень стандарту

Положення цього стандарту, окрім положень розділів 1, 2, 3, 4 та 5, поступово набувають практичного використання з наданням чинності відповідним національним стандартам, гармонізованим з європейськими, або з уведенням у державних будівельних нормах України спеціальних положень та вимог, адаптованих відповідно до зазначених європейських стандартів.

НА.2 Особливості використання положень стандарту

До прийняття та надання чинності відповідним національним стандартам або введення положень державних будівельних норм замість нормативних посилань на європейські стандарти в окремих положеннях цього стандарту слід застосовувати нормативні посилання на чинні національні стандарти та державні будівельні норми України з аналогічними положеннями або вимогами згідно з таблицею НА.1.

За відсутності відповідного національного стандарту, гармонізованого з європейським, а також за відсутності положень державних будівельних норм України нормативне посилання на європейський стандарт використовують як довідкове.

Таблиця НА.1 - Застосування чинних національних нормативних документів відповідно до нормативних посилань у цьому стандарті

Структурний елемент цього стандарту, в якому є посилання на відповідні європейські стандарти	Європейський стандарт відповідно до посилання в цьому стандарті	Відповідний структурний елемент чинних національних нормативних документів (ДБН, ДСТУ, ДСТУ Б) або довідників для використання	Чинний національний нормативний документ (ДБН, ДСТУ, ДСТУ Б) або довідник для використання
5.3, b)	EN 15217:2005, додаток D.3	Розділ 5 (окрім формули (2))	пр ДСТУ Б EN 15217 ^{a)} ; ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007
		Замість формули (2) ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 використовують формулу (Е.1)	прДБН В.2.5-24:2011 ^{a)}
5.3, е), 1)	EN 15243:2005, таблиця 5	-	-
6.1, Примітка b	CEN/TR 15615, рисунок 2	-	-
7.1	EN 15217	Всі положення	ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007
	prEN 15603	Таблиця Ф	ДБН В.2.6-31:2006
7.2.2, 7.2.5, 7.3 таблиця 3	EN ISO 13790	-	-

Продовження таблиці НА.1

Структурний елемент цього стандарту, в якому є посилання на відповідні європейські стандарти	Європейський стандарт відповідно до посилання в цьому стандарті	Відповідний структурний елемент чинних національних нормативних документів (ДБН, ДСТУ, ДСТУ Б) або довідників для використання	Чинний національний нормативний документ (ДБН, ДСТУ, ДСТУ Б) або довідник для використання
7.3, таблиця 3	EN 15316-2-1:2007, 7.2, 7.3, додаток А, В; prEN 15243:2005, 14.3.2.1 та додаток G; EN 15316-2-1:2007, 6.5.1 та додаток А	Додаток Е	прДБН В.2.5-24:2011
	EN 15316-2-3	-	-
	prEN 15243:2005	-	-
	prEN 15316-4-1, до -6	-	-
	EN 15242, EN 13799	-	-
	EN 15241	-	-
	EN 15193	-	-
	prEN 15603	-	-
7.4.1, 1)	EN 12098-1 або 12098-3	9.8.10, 16.2, 16.7, 16.7.2	ДБН В.2.5-39:2008
		3.15	Зм. № 2 до СНиП 2.04.05-91
7.4.1, 2)	EN 215	3.14	ДБН В.2.2-15-2005
		5.27	ДБН В.2.2-24-2009
		5.73	
7.4.1, 3)	prEN 15500	-	-
7.4.1	EN 15316-2-1:2007, 7.3, додаток А	Додаток Е	прДБН В.2.5-24:2011
	prEN 15243:2005	-	-
	EN ISO 13790, 13	-	-
	prEN 15500	-	-
Таблиця 4	EN 60675	-	-
	EN 215	-	-
	prEN 15500	-	-
Таблиця 4, примітка 1	EN 15316-2-1:2007, 7.1	Додаток Е	прДБН В.2.5-24:2011
7.4.2	EN 15316-2-3, 6.3.2, 6.3.2.2, 7.2.2	-	-
7.4.3	EN 15316-2-3, 6.3.4.1	-	-
7.4.4, 1)	EN 12098-1, EN 12098-3, EN 12098-5, EN ISO 16484-3	-	-
7.4.4, 2)	EN 12098-2, EN 12098-4	-	-
7.4.4	EN ISO 13790, 13.2, формули (45) та (46)	-	-
	EN 15316-2-3, 6.3.5	-	-
7.4.6, 7.4.7	prEN 15316-4-1 до -7	-	-

Структурний елемент цього стандарту, в якому є посилання на відповідні європейські стандарти	Європейський стандарт відповідно до посилання в цьому стандарті	Відповідний структурний елемент чинних національних нормативних документів (ДБН, ДСТУ, ДСТУ Б) або довідників для використання	Чинний національний нормативний документ (ДБН, ДСТУ, ДСТУ Б) або довідник для використання
7.5.1.1	EN 13779	-	-
	EN 15242, 6.2.3, 6.2.5	-	-
7.5.1.2	EN 15242, 6.2.3	-	-
	EN 15241, 6.3.4	-	-
7.5.1.3	EN 15241, 6.3.4, 6.3.5.3, 6.3.5.4	-	-
7.5.1.4	EN ISO 16484-3:2005, 5.5.3.5.8	-	-
	EN 13790, 5.2, 9.4.3	-	-
7.5.2.1	EN 15241, 6.3.7, 6.3.8	-	-
7.5.2.2	EN 15241, 6.3.9	-	-
7.6	EN 15193:2007, 7.2.4, формули (7) та (8), додаток С, таблиця С.9	-	-
	EN 15316-1:2007, додаток D, таблиця D.1	-	-
7.7	prEN ISO 13790:2004, 11.4.3, 8.3.2	-	-
7.9.1	EN 15217	Всі положення та вимоги	ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007
	prEN 15603	-	-
	prEN 15378	-	-
	prEN 15239	-	-
	prEN 15240	-	-
7.9.3	prEN 15603:2005, розділ 7, розділ 9, 9.2, 9.3, додаток Н	-	-
	EN 15217	Всі положення та вимоги	ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007
8.1	EN 15316	Додаток Е	прДБН В.2.5-24:2011
	EN 15193	-	-
	EN 15241	-	-
	EN 15217	Додаток А	ДБН В.2.2-9:2009
Таблиця 7	EN 15193, EN 13790, EN 15255, EN 15241, EN 15193	-	-
	EN 15316	Додаток Е (згідно з EN 15316-2-1)	прДБН В.2.5-24:2011
Додаток А, А. 1	EN 15217	Додаток А	ДБН В.2.2-9:2009
	EN 15193	-	-

Кінець таблиці НА.1

Структурний елемент цього стандарту, в якому є посилання на відповідні європейські стандарти	Європейський стандарт відповідно до посилання в цьому стандарті	Відповідний структурний елемент чинних національних нормативних документів (ДБН, ДСТУ, ДСТУ Б) або довідників для використання	Чинний національний нормативний документ (ДБН, ДСТУ, ДСТУ Б) або довідник для використання
Додаток А, А.3	VDI 2078	8.3	"Внутренние санитарно-технические устройства", В, часть 3, часть 1 "Отопление", авторы В.Н Богословский и др.; Под ред. И. Г. Старовойтова и Ю.И. Шиллера. - 4-е изд. - Москва, Строй-издат, 1990 г.
Додаток В, В.1	EN ISO 16484-3	Таблиці В.1 та В.2 цього стандарту	Цей стандарт
Додаток В, таблиці В.1 та В.2	EN ISO 16484-5	-	-
Додаток С, С.2.2, формула (С.1)	EN ISO 13790	Сума у формулі (Е.1)	прДБН В.2.5-24:2011
	EN 15242	-	-
	EN 832, EN ISO 13790, EN 13791, EN 13363	5.9	ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007
		Е.4.2	прДБН В.2.5-24:2011
		-	"Пособие 2.91 к СНиП 2.04.05-91"
	EN 15193	-	-
	DIN V 18599/4	-	-
a) У стадії розроблення			

НА.3 Нормативні посилання

ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорту будівель

прДБН В.2.5-24:2011 Електрична кабельна система опалення

ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель

ДБН В.2.5-39:2008 Теплові мережі

СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Опалення, вентиляція та кондиціонування)

ДБН В.2.2-15- 2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення

ДБН В.2.2-24-2009 Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків

ДБН В.2.2-9:2009 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення

БІБЛІОГРАФІЯ

[1] Дж. Раисе, Г.Ерхорн, Дж. Оль: Класифікація поведінки користувачів при провітрюванні приміщення. Ч. 52 (2001), № 8, стор. 22-26.

[2] DIN V 18599-4 Енергетична оцінка будівлі. Розрахунок споживання корисної, кінцевої та природної енергії для опалення, охолодження, системи водопостачання та освітлення. Частина 4. Споживання корисної та кінцевої енергії для освітлення. Червень 2005 р., Берлін.

[3] EN 832:2002 Теплові характеристики будівлі. Розрахунок використання енергії для опалення житлових будівель

[4] CEN/TS 15379:2006 Управління будівлею. Термінологія та склад послуг

[5] prCEN/TR 15615 Роз'яснення загального взаємозв'язку між різними стандартами CEN та Директивою щодо енергетичної характеристики будівель ("рамковий/комплексний документ")

[6] EN ISO 9488 Сонячна енергія. Термінологія ((ISO 9488:1999)

[7] EN ISO 16484-2:2004 Автоматизовані системи моніторингу та управління будівлею (АСМУБ). Частина 2 Технічне забезпечення (ISO 16484-2:2004)

[8] EN 61131-3:2003 Програмовані контролери. Частина 3. Мови програмування (IEC 61131-3:2003)

[9] VDI 2078 Навантаження установок для охолодження в приміщеннях з кондиціонуванням повітря (VDI інструкції щодо навантажень установок для охолодження)

BIBLIOGRAPHY

J. Reiss, H. Erhorn, J. OM: Klassifizierung des Nutzerverhaltens bei der Fensterlüftung. In: HLH Bd. 52 (2001), Nr. 8, S.22-26

DIN V 18599-4: Energetische Bewertung von Gebäuden. Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung. Juni 2005; Beuth Verlag, Berlin

EN 832:2002, Thermal performance of buildings -Calculation of energy use for heating - Residential buildings

CEN/TS 15379:2006, Building management -Terminology and scope of services

prCEN/TR 15615, Explanation of the general relationship between various CEN standards and the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) ("Umbrella document")

EN ISO 9488, Solar energy - Vocabulary (ISO 9488:1999)

EN ISO 16484-2:2004, Building automation and control systems (BACS) - Part 2: Hardware (ISO 16484-2:2004)

EN 61131-3:2003, Programmable controllers -Part 3: Programming languages (IEC 61131-3:2003)

VDI 2078, Cooling load calculation of air-conditioned rooms (VDI Cooling load regulations)

Код УКНД 91.140.10

Ключові слова: енергоефективність будівлі, автоматизація, управління та моніторинг будівлі, управління будівлею, автоматизовані системи моніторингу та управління будівлею, технічне управління будівлею