

## РОЗДІЛ V

### ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПАСПОРТ БУДІВЕЛЬ

#### 5.1. Основні положення

*Енергетичний паспорт будинку* – документ, який містить геометричні, енергетичні та теплотехнічні характеристики будівлі, яка спроектована або експлуатується, та встановлює їх відповідність до вимог нормативних документів.

У країнах Євросоюзу вимоги до складання та видачі енергетичних паспортів прописані у відповідних постановах та нормативних документах, які відповідають загальним директивам Комісії Євросоюзу. Директиви зобов'язують країни – члени ЄС досягати конкретних результатів у сфері енергоспоживання, не обмежуючи шляхи і способи їх досягнення. Необхідність отримання енергетичного паспорта будівлі (energy performance certificates, EPCs) зобов'язує директива з енергоспоживання будівель (Energy Performance of Buildings Directive, EPBD), прийнята у 2002 році. Згідно з директивою кожна будівля повинна мати енергетичний паспорт (сертифікат), в якому окрім фактичних показників, має бути план з підвищення енергетичної ефективності будівлі. Прийнята в країнах Європейського союзу модель маркування енергоефективності будівель і споруд за 7-бальною шкалою (A-G) дозволяє директивно регулювати динаміку зниження енергоємності будівельної галузі економіки, стимулювати залучення в енергетичний баланс нетрадиційні і поновлювані джерела, знизити негативний вплив на навколишнє середовище (рис. 5.1.)

У Німеччині проект енергетичного паспорта був розроблений агентством енергетики («dena»). У 2004 році проведений експеримент, у якому приймало участь понад чотири тисячі будівель, довів ефективність енергетичних паспортів будівель та необхідність впровадження принципів енергетичної сертифікації у нормативну та законодавчу базу. З 2007 року в Німеччині введені енергетичні паспорти для нових житлових будівель, з липня 2008 року – для житлових будинків до 1965 року будівництва, а з січня 2009 року – для всього житлового фонду. На рис. 5.2 наведено проект енергопаспорту, який використовується як стандарт у Німеччині.

У Данії була введена та опрацьована програма енергетичного маркування для малих і великих (площею понад 1500 квадратних метрів) будівель. Згідно з програмою для невеликих будинків, кожен домовласник може провести аудит своєї будівлі з описом його енергетичного стану і рекомендаціями щодо можливих заходів з енергозбереження. При продажу будівлі продавець зобов'язаний

представити діючий сертифікат аудиту. За підсумками аудиту готується енергетичне маркування із зазначенням енергетичного стану за шкалою від «A1» до «C5» («A1» – найкращий стан).

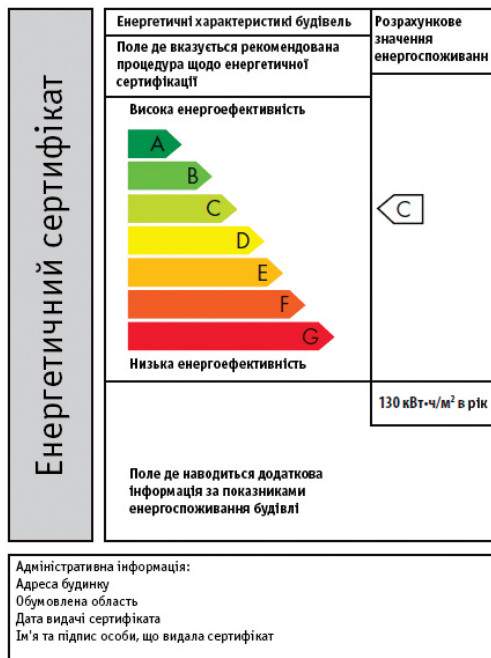


Рис.5.1. Європейська модель маркування енергоефективності будівель і споруд за 7-бальною шкалою (A-G)

**zukunft haus ENERGIEPASS**  
 Energie sparen. Wert gewinnen.

Nummer: dena 01-075-0018 | Datum: 15. Januar 2004

**Gesamtwertung**

ENERGIEEFFIZIENZKLASSE: A, B, C, D, E, F, G, H, I

Objektbezeichnung	Mehrfamilienhaus / Wohnen
Adresse	Hauptstraße 28, 10456 Berlin
Eigentümer	K. Wartbau AG
Baujahr/Geb. Jahr	1928
Baujahr/Inbetriebnahme	1982
Art der Abrechnung	g
Beheizte Wohnfläche	675 m <sup>2</sup>
Energiepass nach EN 15251	X Audit ✓ New York Annex Kasten erfüllt

**zukunft haus ENERGIEPASS**  
 Energie sparen. Wert gewinnen.

Informationen für Eigentümer und Mieter

Nummer: dena 01-075-0018 | Datum: 15. Januar 2004

Wohnung: Hauptstraße 28, 10456 Berlin

**Bewertung**

Sehr niedrig | Niedrig | Mittel | Hoch | Sehr hoch

Energieverlaste über die Gebäudetechnik (Inklusiv moderner?) **F** (Energieeffizienzklasse)

Energieverlaste über die Anlagentechnik (Inklusiv ohrenlos?)

CO<sub>2</sub>-Emissionen

**Endenergiebedarf** (Heizleistung in kW, wenn keine Angabe ist)

Energieart	Heizleistung in kW	Wärmeverlust in kWh/m <sup>2</sup> ·a	Wärmebedarf in kWh/m <sup>2</sup> ·a	Endenergieverbrauch in kWh/m <sup>2</sup> ·a
Heizöl	X		13 689 Liter/Jahr	238 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Strom		X	15 150 kWh/Jahr	26 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Holzheckschnitzholz				

Eigentümer: K. Wartbau AG, Müllerstr. 182, 10456 Berlin, 030 760 54 32  
 Architekturbüro Meyer, Fassadenstr. 182, 10123 Berlin, 030 123 45 67

Рис. 5.2. Проект энергопаспорта (Німеччина)

У Люксембурзі енергетичні паспорти видаються як для житлових, так і для нежитлових будівель. Енергетичний паспорт складеться з п'яти сторінок та характеризує будівлю за трьома показниками: загальна енергетична ефективність, вплив на довкілля та теплова ізоляція. Відповідно до цих показників всі будівлі Люксембургу поділяються на класи від «А» з низьким витрачанням енергії до «І» – високими витратами енергії.

Застосування Директиви у Польщі виконується Міністерством інфраструктури під керівництвом Міністерства економіки. У 2007 році, після прийняття Польським парламентом змін у Законі про будівництво, почалася реалізація директиви з енергоспоживання будівель. Зміни визначають правила щодо створення системи енергетичної сертифікації будівель, оцінки енерговитрат та інспекції енергоефективності будівельних об'єктів. Постанова про методологію розрахунків енергетичної ефективності та форма сертифікату визначають вимоги до енергоефективності (різні для нових і вже існуючих будівель) та методологію оцінювання енергоспоживання будівель або окремих квартир, що в свою чергу, суттєво впливає на енергетичний сертифікат будівлі.

На підставі постанови виділяють 4 види сертифікатів:

- енергетичний сертифікат житлових будівель;
- енергетичний сертифікат інших будівель (нежитлових будівель);
- енергетичний сертифікат квартир;
- енергетичний сертифікат будівельних конструкцій, які складають окремі технічні або функціональні області.

Усі види сертифікатів представлені на чотирьох сторінках, схожі за формою і змістом. На першій сторінці розміщена основна інформація про будівельний об'єкт, дані по споживанню невідновлюваної первинної енергії і корисної енергії, а також інформація про фахівця, який видав сертифікат. Наступна сторінка включає в себе інформацію про технічні характеристики будівлі і підрахунки енергетичної ефективності. Крім того, сертифікат містить рекомендації можливих заходів з підвищення енергетичної ефективності будівлі або квартири і додаткову інформацію. Сертифікат дійсний протягом 10 років [56].

У Російській Федерації з 1 липня 2013 р. введена актуалізована редакція «СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий». Згідно з Додатком Д, даного документа енергетичний паспорт будівлі слід розробляти в ході проектування нових або реконструйованих будівель. Енергетичний паспорт проекту будівлі (за формою СНиП 23-02-2003) розробляє проектна організація в складі розділу «Енергоефективність» проектної документації. Перевірку відповідності енергетичного паспорта проекту будівлі, вимогам норм СП 50.13330.2012 повинні

виконувати органи проектної та будівельної експертизи. Клас енергетичної ефективності в обов'язковому порядку встановлюється для багатоквартирних нових будинків, реконструйованих або які вводяться в експлуатацію. Для інших будівель клас енергетичної ефективності встановлюється за рішенням забудовника або власника. Клас енергетичної ефективності включається в енергетичний паспорт будинку (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Класи енергетичної ефективності будівель РФ

Позначення класу	Найменування класу енергетичної ефективності	Величина відхилення розрахункового (фактичного) значень питомої витрати теплової енергії на опалення будівлі $q_{des}^h$ від нормативного, %	Рекомендовані заходи органами адміністрації суб'єктів РФ
<b>Для нових та реконструйованих будівель</b>			
A	<i>Дуже високий</i>	Менше мінус 51	Економічне стимулювання
B	Високий	Від мінус 10 до мінус 50	
C	<b>Нормальний</b>	Від плюс 5 до мінус 9	
<b>Для існуючих будівель</b>			
D	Низький	Від плюс 6 до плюс 75	Бажана реконструкція будівлі
E	<i>Дуже низький</i>	Більш ніж 76	Необхідно утеплення будівлі в найближчій перспективі

В Україні енергетична паспортизація житлових і громадських будівель діє з 01.04.2007 після запровадження нормативних вимог ДБН Ст. 2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель». Складання енергетичного паспорта об'єктів до 2009 року було факультативним. З 01.01.2009 року енергетичний паспорт є обов'язковою частиною проектної документації для житлових і громадських будівель

при умовах нового будівництва та реконструкції. З 01.07.2008 року введено в дію ДСТУ-Н Б А. 2.2-5:2008 «Постанову про розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції», де розкриті методичні пункти, необхідні для розрахунку параметрів енергетичного паспорта».

Енергетичний паспорт будинку підтверджує відповідності показників енергетичної ефективності конструкцій будинків та споруд вимогам ДБН В.2.6-31 та розробляється у складі проектної документації (під час нового будівництва) або на стадії експлуатації (на підставі результатів енергетичного аудиту будинку, проведеного ліцензованими організаціями та установами) [7]. Енергетичний паспорт заповнюється під час розроблення проектів у разі нового будівництва, реконструкції чи капітального ремонту, під час приймання будинку в експлуатацію, а також у процесі експлуатації раніше зведених будинків [2].

Енергетичний паспорт повинен бути включений як окремий документ до складу розділу «Енергоефективність» проектної документації, що стосується реалізації вимог з енергозбереження та оцінки енергетичної ефективності будинку.

Енергетичний паспорт будинку заповнюють проектні організації [2]:

- під час розроблення проекту і прив'язування його до умов конкретного будівельного майданчику;

- під час здавання будівельного об'єкту в експлуатацію з урахуванням відступів від початкових технічних рішень, узгоджених під час будівництва будинку. При цьому враховуються: дані технічної документації (виконавчі креслення, акти на приховані роботи, паспорти, довідки, надані приймальними комісіями тощо); підсумки поточних і цільових перевірок дотримання теплотехнічних характеристик об'єкта, відповідності інженерних систем шляхом технічного і авторського наглядів, контролю Державною архітектурно-будівельною інспекцією, робочими комісіями тощо;

- при відхиленнях від проекту, відсутності необхідної технічної документації, наявності браку, тощо, замовник і Державна архітектурно-будівельна інспекція можуть вимагати проведення експертизи, включаючи натурні визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будинку за ГОСТ 26254 акредитованими лабораторіями;

- на стадії експлуатації – вибірково після річної експлуатації будинку на підставі результатів енергетичного аудиту будинку, проведеного ліцензованими організаціями та установами.

Енергетична паспортизація будівель передбачає присвоєння будинку відповідного *класу енергетичної ефективності*. Необхідний клас енергетичної ефективності будинку задається у завданні на проектування.

Відповідно до класифікації ДБН В.2.6-31 встановлено 6 класів енергетичної ефективності будинку. Наявність 6-ти класів на шкалі маркування надає можливість уніфікації відповідних економічно обґрунтованих заходів із заощадженням енергії в будинках, різних за періодом будівництва, конструктивними та інженерними рішеннями, нормами проектування, умовами експлуатації, а також оцінки інвестиційної привабливості будівництва, реконструкції, капітального ремонту (термомодернізації) та експлуатації будинків [7].

Клас енергетичної ефективності будинку позначається латинськими літерами «A», «B», «C», «D», «E», «F». Літера «A» відповідає будинкам з найкращими показниками енергетичної ефективності, а «F» – будинкам, що мають найгірші показники (табл. 5.2).

Необхідний клас енергетичної ефективності будинку задається у завданні на проектування, але у всіх випадках не нижче ніж «C».

Визначення фактичних значень показників енергетичної ефективності існуючих будинків та присвоєння їм класу енергетичної ефективності здійснюється за результатами енергетичних обстежень (енергоаудиту), які проводяться незалежними організаціями та установами, акредитованими у встановленому порядку. У випадку отримання результатів, які відповідають класам «D», «E», «F», необхідно розробити заходи щодо підвищення енергоефективності будинку з доведенням до класу, не нижче «C», для чого здійснюється відповідний запис до розділу «Висновки за результатами оцінки енергетичних параметрів будинку» енергетичного паспорта.

Висновки можуть містити кілька варіантів технічних рекомендацій щодо рентабельності запропонованих заходів із підвищення рівня енергозбереження, тож замовник матиме змогу визначати найбільш ефективні із них. Розроблення заходів здійснюється проектною або спеціалізованою організацією за договором із замовником (споживачем, інвестором тощо) з обов'язковим визначенням термінів їх реалізації.

Таблиця 5.2.

## Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця у % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат, $q_{\text{буд}}$ , від максимально допустимого значення, $E_{\text{max}}$ , $[(q_{\text{буд}} - E_{\text{max}}) / E_{\text{max}}] \cdot 100\%$
A	Мінус 50 та менше
B	Від мінус 49 до мінус 10
C	Від мінус 9 до плюс 5
D	Від плюс 6 до плюс 25
E	Від плюс 26 до плюс 75
F	Плюс 76 та більше

## 5.2. Форма та склад показників енергетичного паспорта будівлі

Дані, включені до енергетичного паспорта будинку, повинні бути внесені у форму енергетичного паспорту (табл 5.3) та викладені в наступній послідовності:

- відомості про тип, функціональне призначення та конструктивне рішення будинку, поверховість;
- розрахункові кліматичні параметри, включаючи дані про опалювальний період;
- дані про об'ємно-планувальні рішення з наведенням геометричних характеристик та орієнтації будинку у просторі, площі огорожувальних конструкцій;
- проектні теплотехнічні показники теплоізоляційної оболонки будинку, що включають приведений опір теплопередачі як окремих компонентів огорожувальних конструкцій, так і будинку в цілому;
- проектні енергетичні показники, що включають розрахункові питомі тепловитрати на опалення будинку за опалювальний період, віднесені до  $1 \text{ м}^2$  опалюваної площі (або на  $1 \text{ м}^3$  опалюваного об'єму);
- клас енергетичної ефективності будинку;
- рекомендації з підвищення енергетичної ефективності будинку.



Рис. 5.3. Алгоритм визначення розрахункових параметрів та складання енергетичного паспорту [7]



Енергетичну ефективність будинку визначають такі показники [7]:

- питомі тепловитрати на опалення будинку за опалювальний період  $q_{\text{буд}}$ , кВт·год/м<sup>2</sup> [кВт·год/м<sup>3</sup>];
- загальний коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку  $K_{\text{буд}}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·К);
- приведений коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку  $k_{\text{пр}}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·К);
- умовний коефіцієнт теплопередачі огорожувальних конструкцій будинку  $k_{\text{інф}}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·К), що враховує тепловтрати за рахунок інфільтрації та вентиляції;
- середня кратність повітрообміну за опалювальний період  $n_{\text{об}}$ , год<sup>-1</sup>;
- коефіцієнт скління фасадів будинку  $m_{\text{ск}}$ ;
- показник компактності будинку  $\Lambda_{\text{к буд}}$ , м<sup>-1</sup>.

Таблиця 5.3

Форма енергетичного паспорту будівель

### Загальна інформація

Дата заповнення (рік, місяць, число)	
Адреса будинку	
Розробник проекту	
Адреса і телефон розробника	
Шифр проекту будинку	
Рік будівництва	

### Розрахункові параметри

Найменування розрахункових параметрів	Позначення	Одиниця вимірювання	Величина
Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_{\text{в}}$	°С	
Розрахункова температура зовнішнього повітря	$t_{\text{з}}$	°С	
Розрахункова температура теплого горища	$t_{\text{вг}}$	°С	
Розрахункова температура техпідпілля	$t_{\text{ц}}$	°С	
Тривалість опалювального періоду	$z_{\text{оп}}$	доба	

Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період	$t_{опз}$	°C	
Розрахункова кількість градусо-днів опалювального періоду	$D_d$	°C доба	

### Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку

Призначення	
Розміщення в забудові	
Типовий проект, індивідуальний	
Конструктивне рішення	

### Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники

Показник	Позначення і розмірність	Нормативне значення	Розрахункове (проектне) значення	Фактичне значення
<b>Геометричні показники</b>				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку	$F_s, \text{м}^2$			
У тому числі:				
– стін	$F_{ст}, \text{м}^2$			
– вікон і балконних дверей	$F_{cv}, \text{м}^2$			
– вітражів	$F_{cvм}, \text{м}^2$			
– ліхтарів	$F_{cvл}, \text{м}^2$			
– входних дверей та воріт	$F_{д}, \text{м}^2$			
– покриттів (суміщених)	$F_{пк}, \text{м}^2$			
– горищних перекриттів (холодного горища)	$F_{пкхг}, \text{м}^2$			
– перекриттів теплих горищ	$F_{пкмг}, \text{м}^2$			
– перекриттів над техпідпіллями	$F_{цп}, \text{м}^2$			

– перекриттів над неопалюваними підвалами і підпіллями	$F_{ц2}, \text{м}^2$			
– перекриттів над проїздами і під еркерами	$F_{ц3}, \text{м}^2$			
– підлоги по ґрунту	$F_{ц}, \text{м}^2$			
Площа опалюваних приміщень	$F_h, \text{м}^2$			
Корисна площа (для громадських будинків)	$F_{\#к}, \text{м}^2$			
Площа квартир житлового будинку	$F_{\#жс}, \text{м}^2$			
Розрахункова площа (для громадських будинків)	$F_{\#р}, \text{м}^2$			
Опалюваний об'єм	$V_h, \text{м}^3$			
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$m_{ск}$			
Показник компактності будинку	$\Lambda_{к буд}, \text{м}^{-1}$			
<b>Теплотехнічні показники</b>				
Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожень:	$R_{Spr}, \text{м}^2 \text{ Ч} / \text{Вт}$			
– стін	$R_{Spr ст}$			
– вікон і балконних дверей	$R_{Spr cn в}$			
– вітражів	$R_{Spr cn вт}$			
– ліхтарів	$R_{Spr cn л}$			
– вхідних дверей, воріт	$R_{Spr д}$			
– покриттів (суміщених)	$R_{Spr пок}$			

– горищних пере- криттів (холодних горищ)	$R_{S_{np\ xz}}$			
–перекриттів теплих горищ (включаючи покриття)	$R_{S_{np\ mz}}$			
– перекриттів над техпідпіллями	$R_{S_{np\ u1}}$			
– перекриттів над не- опалюваними підва- лами або підпіллями	$R_{S_{np\ u2}}$			
– перекриттів над проїздами й під ерке- рами	$R_{S_{np\ u3}}$			
– підлоги по ґрунту	$R_{S_{np\ u}}$			
<b>Енергетичні показники</b>				
Розрахункові питомі те- пловитрати	$q_{\text{буд}}$ , кВт Ч год/м <sup>2</sup>			
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	$E_{\text{max}}$ , кВт год/ м <sup>2</sup>			
Клас енергетичної ефек- тивності				
Термін ефективної експлуатації теплоізо- ляційної оболонки та її елементів				
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам				
Необхідність доопрацю- вання проекту будинку				