

Вінницький національний технічний університет  
Факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання  
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

# *Організаційно-технічні рішення впровадження «зелених» стандартів будівництва в Україні*

**Магістра гр. 2Б-17мі**

**Гончарук А.В.**

**Науковий керівник**

**Сердюк В.Р.**

# Мета роботи:

- ▶ **зменшення енергоємності будівництва та підвищення екологічної безпеки будівельних об'єктів шляхом впровадження «зелених» стандартів в будівельній галузі**

**«зелене» будівництво - будівництво та експлуатація енергоефективних, максимально екологічних споруд з мінімальним рівнем споживання енергії і матеріалів протягом усього життєвого циклу будинку: від проектування до утилізації.**

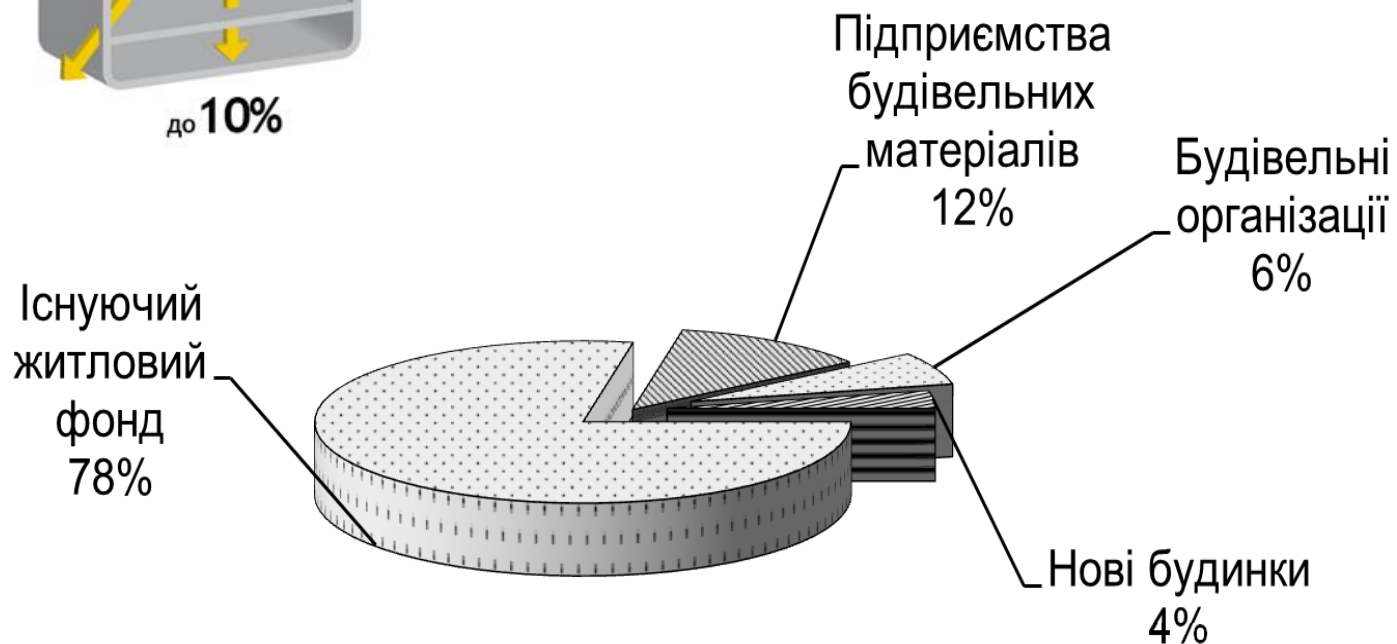
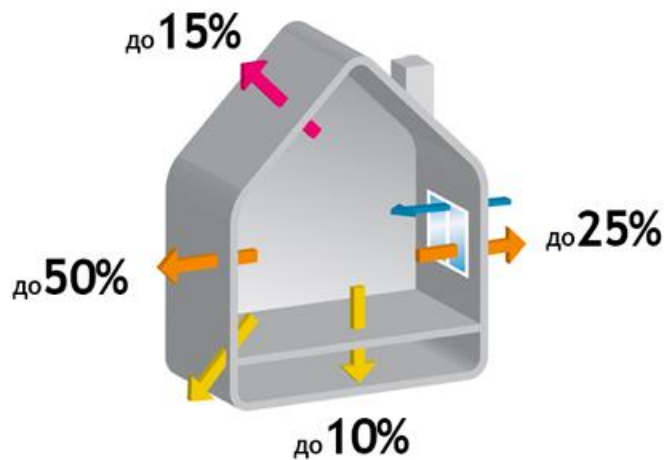
# Задачі дослідження:

- ▶ дослідити структуру енергетичного забезпечення об'єктів будівельного та житлово-комунального сектору економіки;
- ▶ провести аналіз світових тенденцій щодо розробки та впровадження «зелених» стандартів з метою енергозбереження та забезпечення екологічної безпеки будівельних об'єктів;
- ▶ дослідити концептуальні підходи поширення «зелених» стандартів в будівельній галузі;
- ▶ провести аналіз структури сучасних стінових матеріалів, дослідити сучасні тенденції виробництва та використання енергоефективних екологічно чистих будівельних виробів, матеріалів, інших інноваційних конструктивних рішень;
- ▶ провести аналіз основних положень сертифікації, паспортизації будівель відповідно до нормативно-правової бази України та розробити проект «зеленого» стандарту для умов України;
- ▶ запропонувати реалізацію сучасних «зелених технологій» на прикладі малоповерхового котеджного будівництва;
- ▶ дослідити сучасні тенденції виробництва та використання інноваційних енергоефективних огорожувальних будівельних матеріалів, виробів для будівництва енергопасивних будинків;
- ▶ визначити економічну ефективність запропонованої сертифікації.

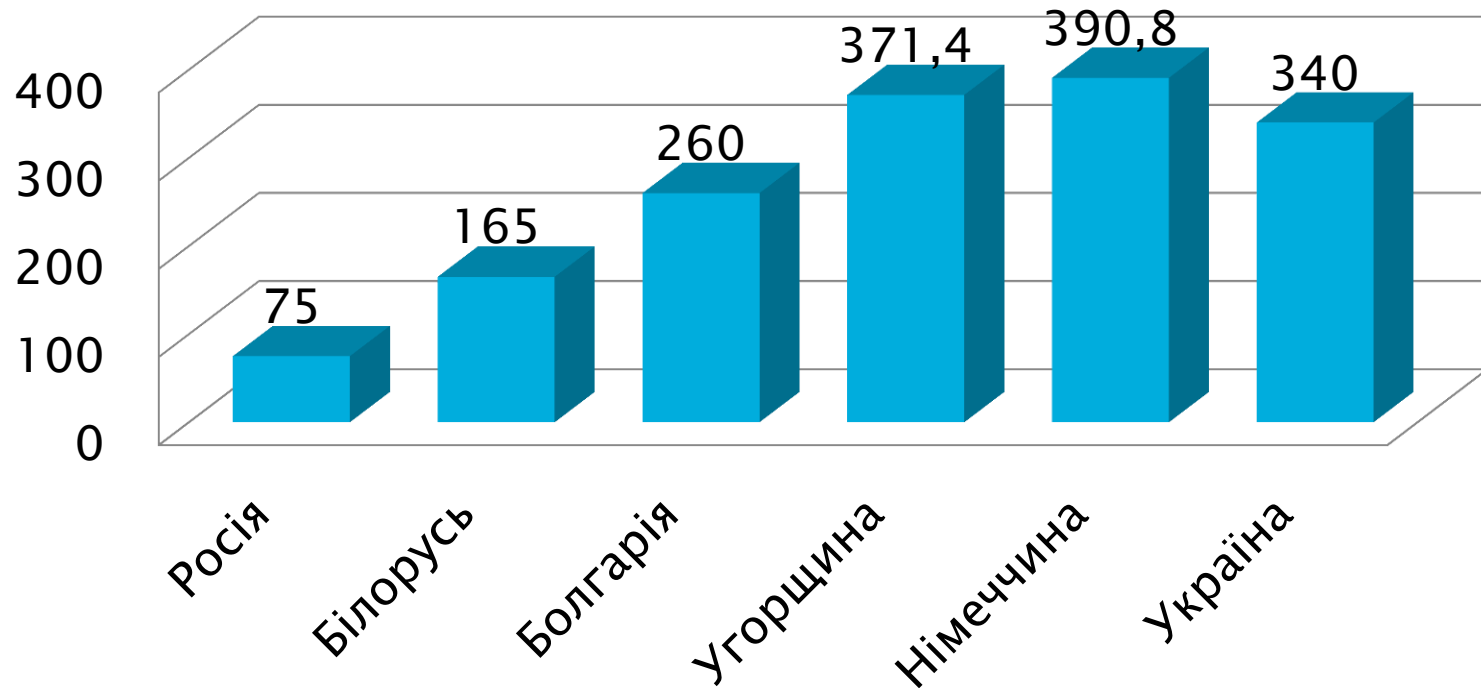
# Наукова новизна магістерської кваліфікаційної роботи полягає у:

- ▶ теоретичному обґрунтуванні пріоритетних напрямків раціонального використання енергетичних ресурсів при будівництві малоповерхового житла;
- ▶ виявленні критеріїв показників та їх питомої ваги для розробки проекту «зеленого» стандарту адаптованого для умов України;
- ▶ виявленні закономірності теплофізичних властивостей огороджуючих конструкцій з ніздрюватого бетону.

# Структура споживання теплової енергії житлово-будівельним комплексом України

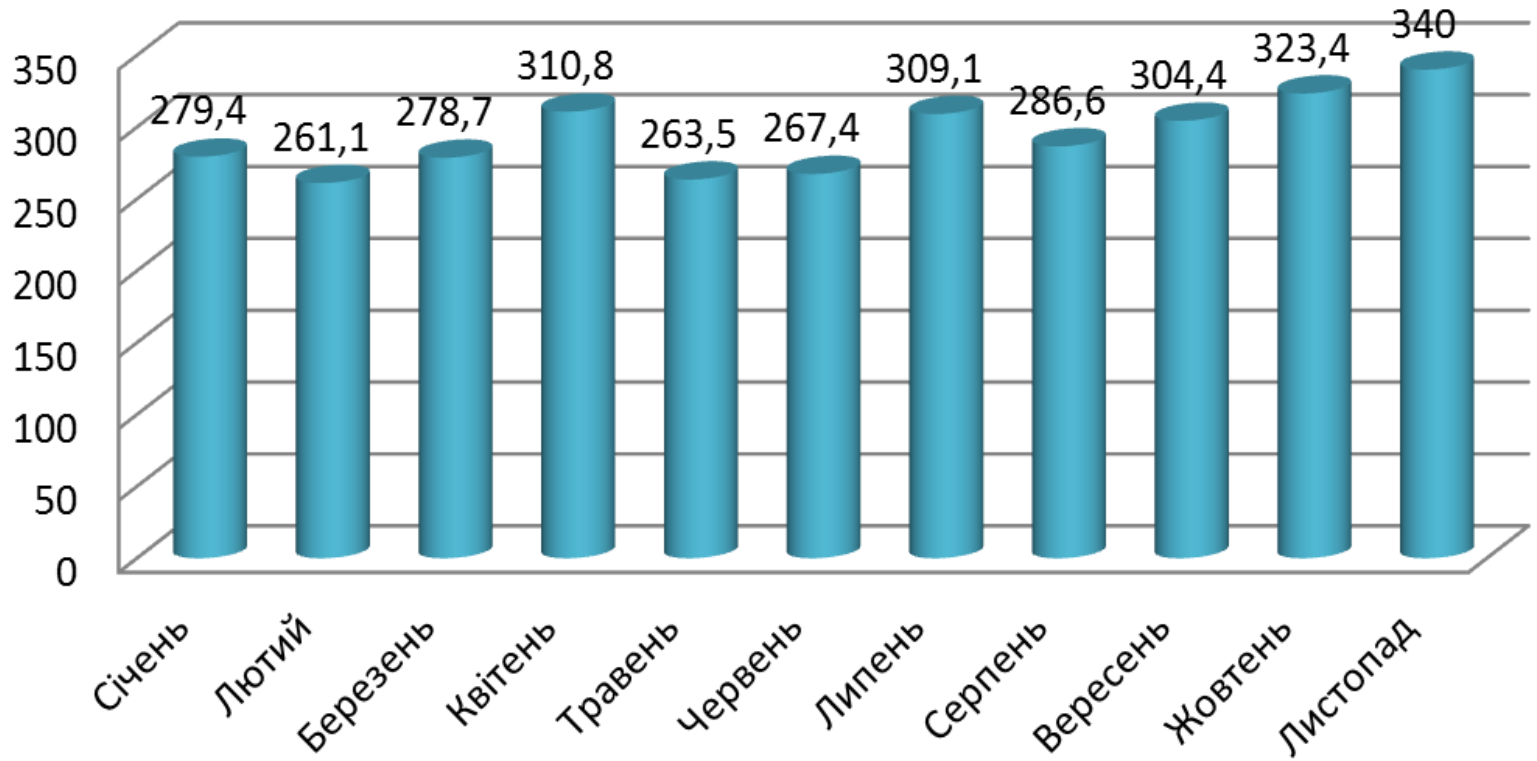


# Ціна газу для України в порівнянні з іншими європейськими країнами



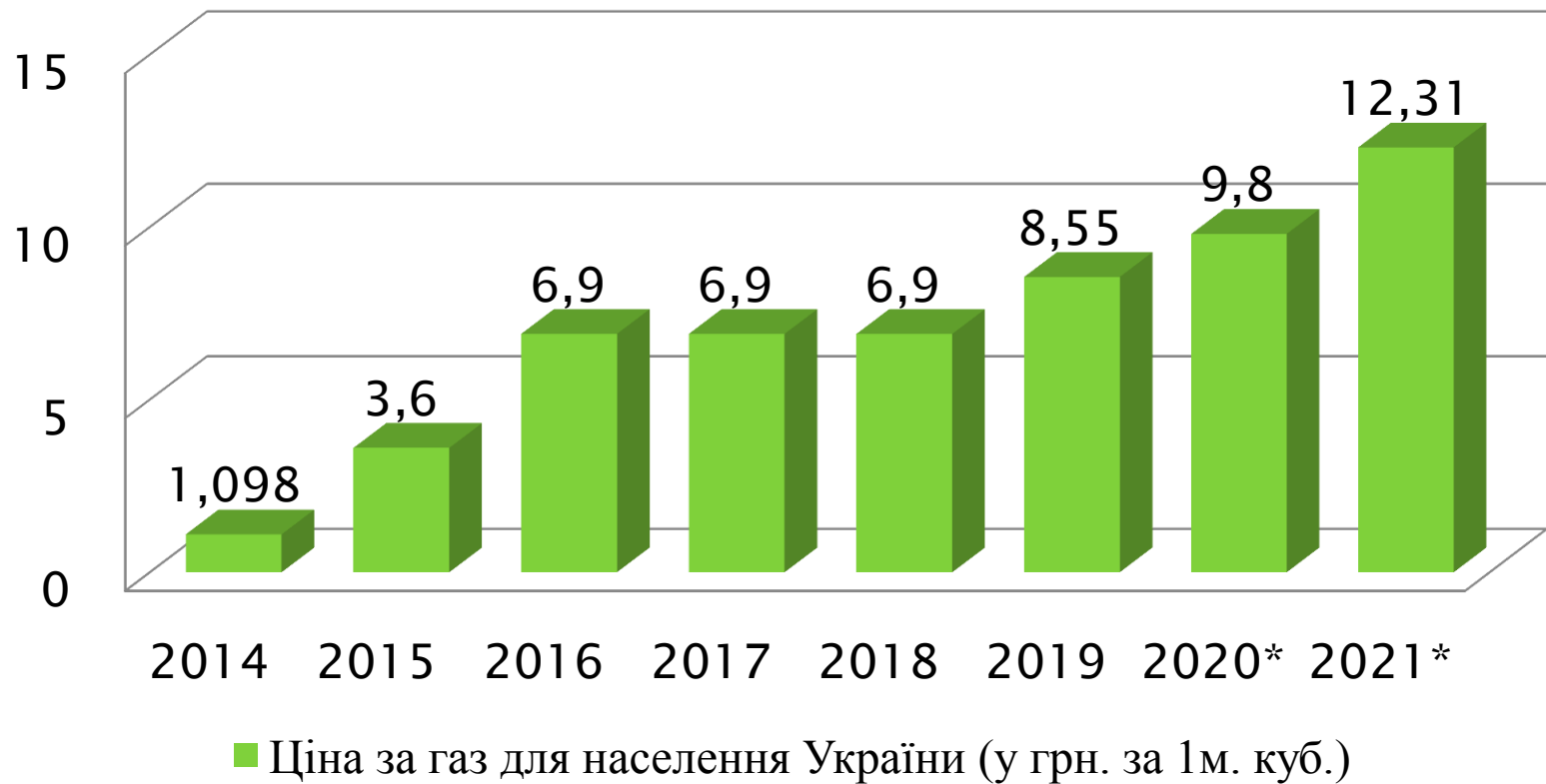
■ Вартість газу для країн Європи( у дол.США за тис. м. куб.)

# Динаміка зростання цін на газ для України за 2018 рік



■ Ціна на газ у 2018 році (у дол. США за тис. м. куб.)

# Динаміка зростання цін на газ для населення України за останні 5 років (грн/м<sup>3</sup>)



2020\* - прогноз за даними Нафтогаз Україна



## Структура загального первинного постачання енергії відповідно до Енергетичної стратегії України 2035, %

Найменування джерел первинного постачання енергії	Рік				
	2010	2015	2025 прогноз	2030 прогноз	2035 прогноз
Вугілля	30,4	22	16,1	14,3	12,5
Природний газ	28,9	29,3	31	30,8	30,2
Нафтопродукти	11,6	11,5	9,2	8,2	7,3
Атомна енергія	25,5	29,3	32,2	29,7	25,0
Біомаса, біопаливо та відходи	2,3	4,9	6,9	8,8	11,5
Сонячна та вітрова енергія	0,1	1,2	2,4	5,5	10,4
ГЕС	0,5	1,2	1,1	1,1	1,0
Термальна енергія	0,6	0,6	1,1	1,6	2,1
Всього	100	100	100	100	100
У т.ч. викопні ресурси	96	92	88	83	75
У т.ч. відновлювані ресурси	4	8	12	17	25

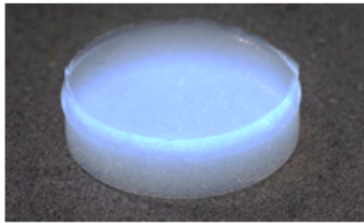


# Основні принципи підвищення енергоефективності будівлі

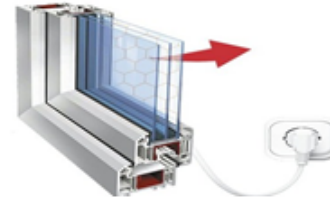
- ▶ оптимальне розташування будівлі відносно сонця, що забезпечує можливість максимального використання сонячного освітлення;
- ▶ збільшення термічного опору огорожувальних конструкцій будівлі (зовнішніх стін, покриттів, перекриттів над неопалюваними підвалами) до технічно можливого максимального рівня шляхом використання енергоефективних екологічних будматеріалів;
- ▶ зведення до мінімуму кількості і теплової провідності, наявних в конструкції «містків холоду»;
- ▶ забезпечення необхідної повітропроникності конструкції будівлі щодо припливу зовнішнього повітря;
- ▶ підвищення до максимального технічно можливого рівня термічного опору світлопрозорих огорожувальних конструкцій;
- ▶ створення системи вентиляції для подачі свіжого повітря, видалення відпрацьованого повітря, розподілу тепла в приміщенні і організація регенерації тепла вентиляційного повітря, шляхом монтажу рекуператорів;
- ▶ заміна первинних джерел енергії з викопних на відновлювані.

# Основні напрямки вдосконалення конструкції вікна

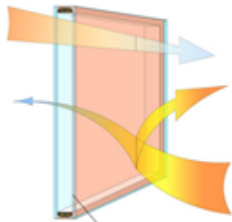
Використання аерогелю



Використання грюючого скла

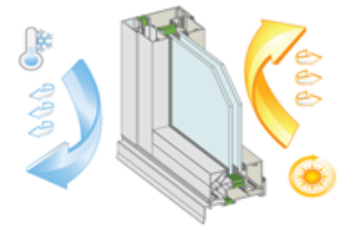


Використання скла з металевим напиленням



**Іноваційні підходи  
вдосконалення  
енергоефективності  
вікон**

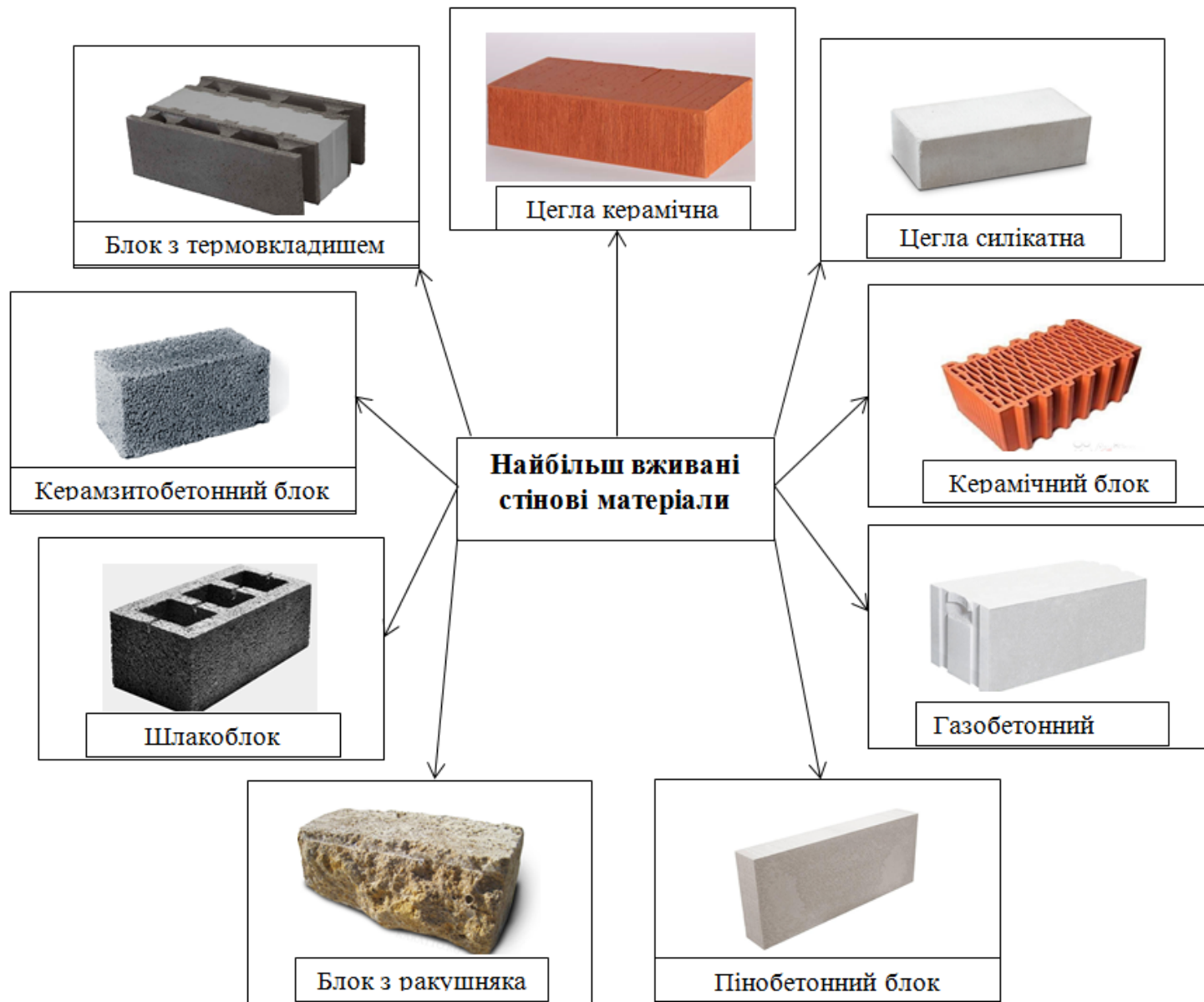
Використання  
низькоемісійних плівок



Заміна металу деревом,  
полімерами,  
багатокамерним  
профілем

Вікна з вакуумним  
склопакетом





# Зразки міжнародного та українського енергоефективних сертифікатів

## Building Energy Rating (BER)

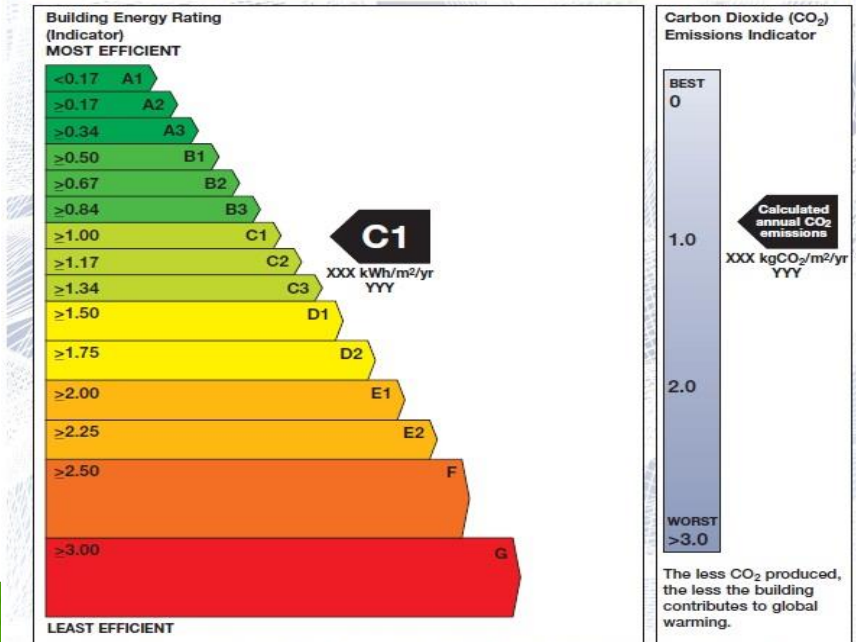
NEAP Version X.Y.Z

**BER for the building detailed below is: C1**

The Building Energy Rating (BER) is an indicator of the energy performance of this building. It covers energy use for space heating and cooling, water heating, ventilation and lighting, calculated on the basis of standard operating patterns. It is accompanied by a CO<sub>2</sub> emissions indicator. These indicators are expressed as respective ratios of primary energy use and CO<sub>2</sub> emissions, relative to what would apply for a similar building generally satisfying the Building Regulations 2005. 'A' rated properties are the most energy efficient and will tend to have the lowest energy bills.

Name of Building, Street Name One, Street Name Two, Town Name One, Town Name Two, County Name One, County Name Two

BER Number: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXX      Date of Issue: Day Month Year  
 Building Type: XXXXXX      Valid Until: Day Month Year  
 Useful Floor Area (m<sup>2</sup>): XXXXXXXXXXXX      BER Assessor No.: XXXXXX  
 Main Heating Fuel: XXXXXXXXXXXX      Assessor Company No.: XXXXXX  
 Building Environment: XXXXXXXXXXXX      Assessor Scheme: XXXXXX



**IMPORTANT:** This BER is calculated on the basis of data provided to and by the BER Assessor, and using the version of the assessment software quoted above. A future BER assigned to this building may be different as a result of changes to the building, its use or the assessment software.

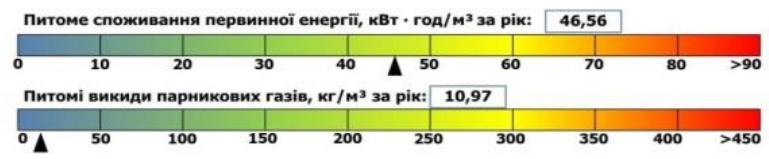
## ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі: **Полтавська область, Решетилівський район, с.Плоске, вул.Красна,8**

Функціональне призначення та назва: **Плосківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів**

**Відомості про конструкцію будівлі:**

загальна площа, м <sup>2</sup>	<b>887,4</b>
загальний об'єм, м <sup>3</sup>	<b>2662</b>
опалювальна площа, м <sup>2</sup>	<b>887,4</b>
опалювальний об'єм, м <sup>3</sup>	<b>2662</b>
кількість поверхів:	<b>2</b>
рік прийняття в експлуатацію:	<b>1981</b>
кількість під'їздів або входів:	<b>3</b>



Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора: **AP 000010**

# Порівняльна характеристика стандартів сертифікації

<u>LEED</u>
Участок 23,7%
Раціональне водовикористання 9,1%
Енергозберігання і охорона атмосфери 31,8%
Матеріали та ресурси 12,7%
Якість внутрішнього середовища проживання 13,6%
Інновації та організація проектування 5,5%
Регіональні пріоритети 3,6%

<u>DGNB</u>
Технічна якість 22,5%
Екологічна якість 22,5%
Економічність 22,5%
Соціокультурні та функціональні властивості 22,5%
Якість процесів проектування та будівництва 10%

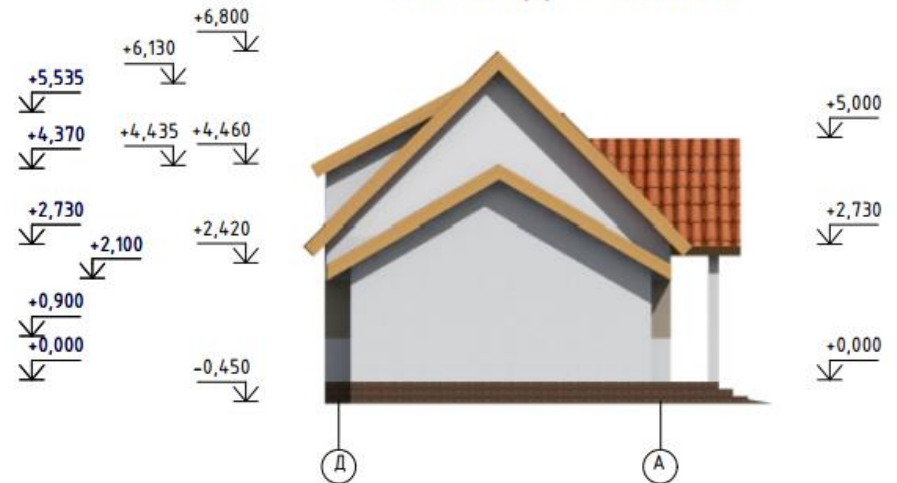
<u>BREEAM</u>
Землевикористання та екологія 9,5%
Вода 8%
Забруднення навколишнього середовища 14%
Енергія 26,5%
Транспорт 11,5%
Здоров'я та благополуччя 17%
Матеріали 8,5%
Сміття 5%

<u>ЗЕЛБуд</u>
Комфорт і якість зовнішнього середовища 12%
Якість архітектури та планування 9%
Комфорт та екологічна якість внутрішнього середовища 20%
Раціональне водовикористання 10%
Енергозбереження та енергоефективність 25%
Економічна ефективність 10%
Інноваційні технології 8%
Утилізація відходів 6%

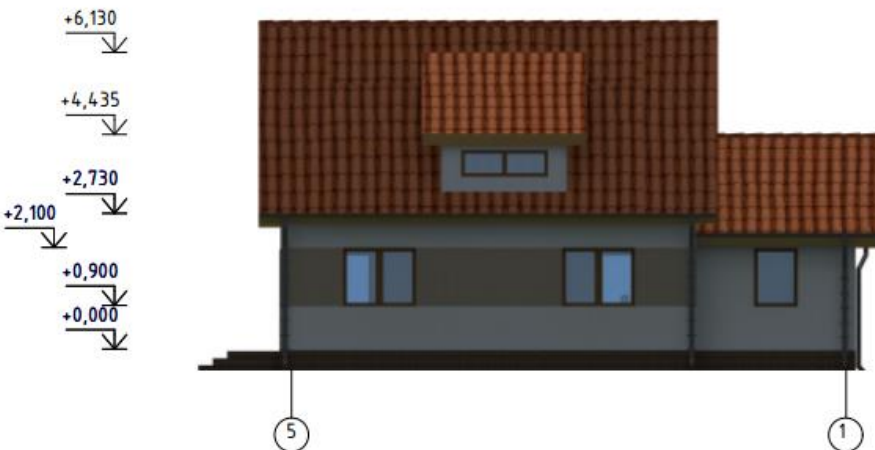
Фасад 1-5 (1:100)



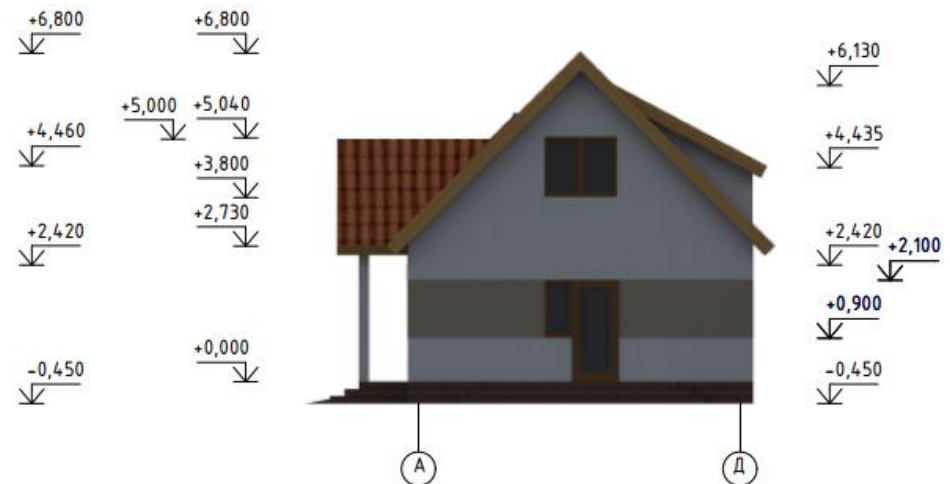
Фасад Д-А (1:100)



Фасад 5-1 (1:100)



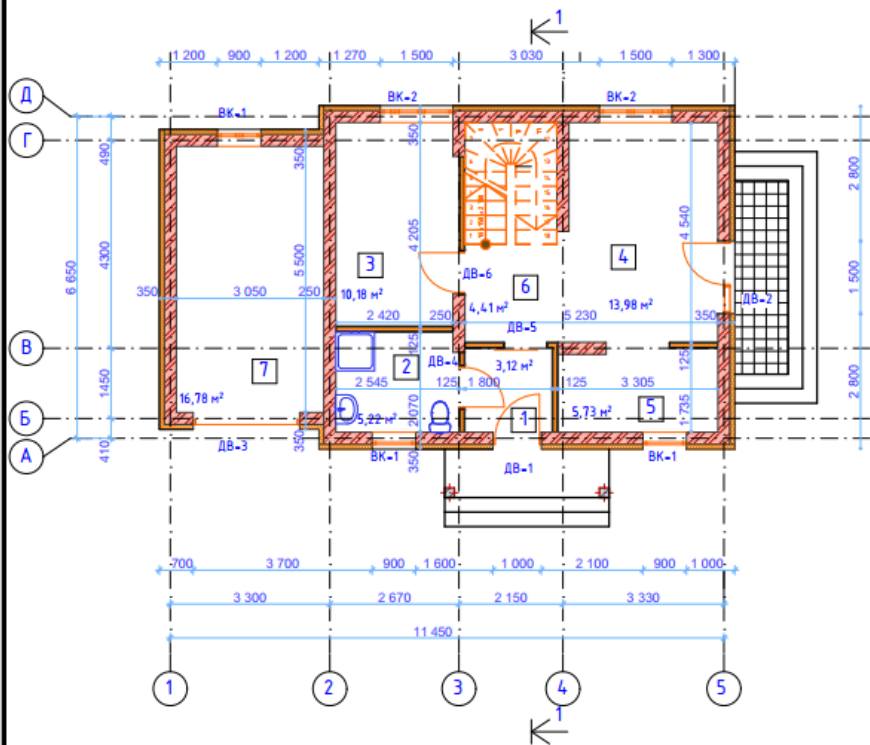
Фасад А-Д (1:100)



						08-08. МКР.013.00.000-АБ			
						Котедж з мансардним поверхом у м.Вінниця			
Зм.	Кіл-ь	Арк.	№'вок	Підпис	Дата	Організаційно-технічні рішення впровадження "зелених" стандартів будівництва в Україні	Стадія	Аркцш	Аркцшів
Виконав		Гончарук А.В.					П		
Перевірив		Сердюк В. Р.							
Керівник		Сердюк В. Р.							
Н.Контроль		Сердюк В. Р.							
Рецензент						Фасад 1-5 (1:100), Фасад Д-А (1:100), Фасад 5-1 (1:100), Фасад А-Д (1:100)	ВНТУ, ар 26-1776		
Затвердив		Морзун А.С.							



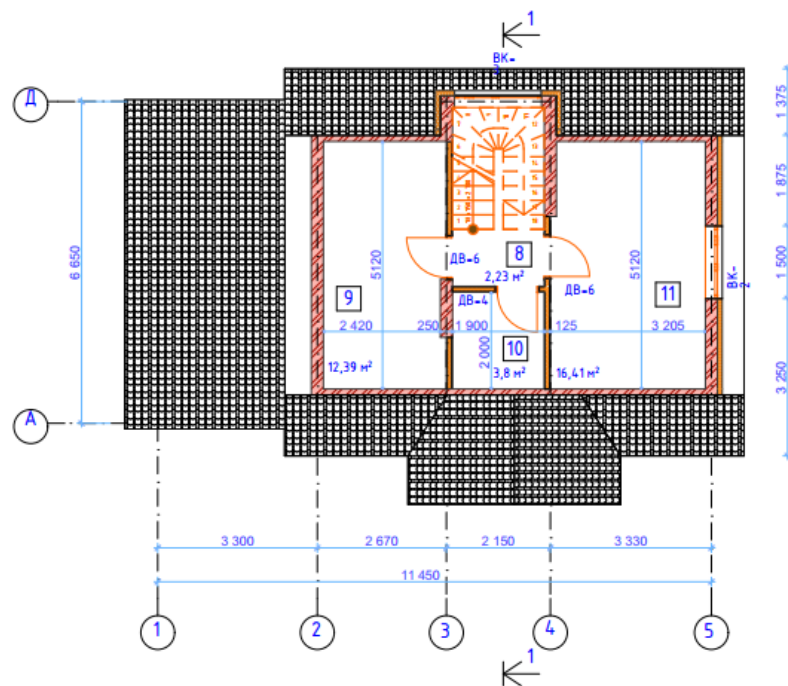
## План першого поверху (1:100)



## Експлікація приміщень

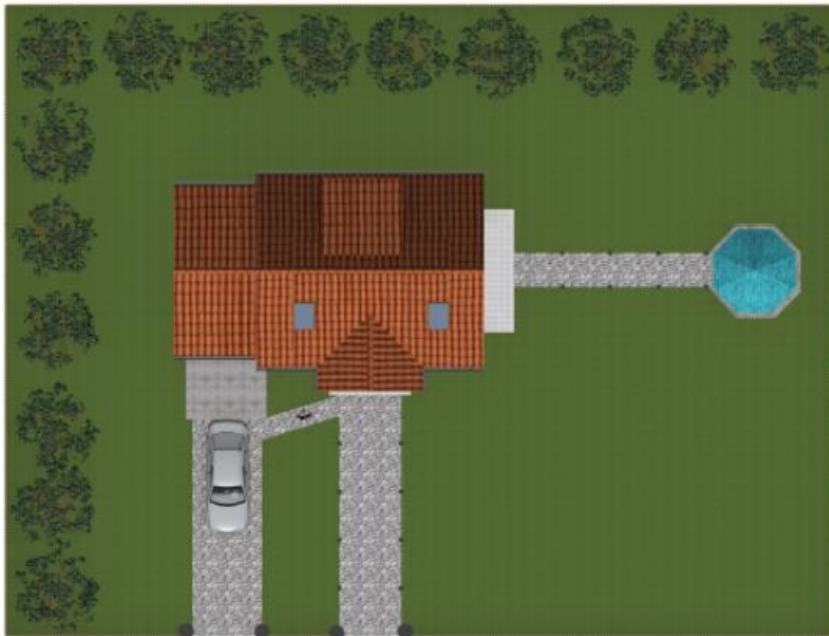
№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Примітки
1	Тамбур	3,12	
2	Санвузол	5,22	
3	Кабінет	10,18	
4	Вітальня	13,98	
5	Кухня	5,73	
6	Холл	4,41	
7	Гараж	16,78	

## План мансардного поверху (1:100)



Зм.	Кіл-ь	Арк. № док	Підпис	Дата	08-08. МКР.013.00.000-АБ		
					Котедж з мансардним поверхом у м.Вінниця		
					Організаційно-технічні рішення впровадження "зелених" стандартів будівництва в Україні		
Виконав	Гончарук А.В.				П		План першого поверху (1:100), план мансардного поверху (1:100), експлікація приміщень
Перевірив	Сердюк В. Р.						
Керівник	Сердюк В. Р.						
Н.Контроль	Сердюк В. Р.						
Рецензент							ВНТЧ, зр 26-17
Затвердив	Моргуц А.С.						

# Генеральний план (1:200)

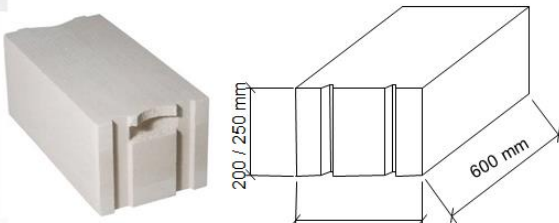
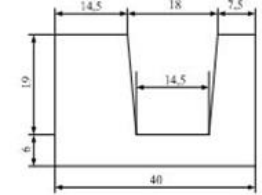
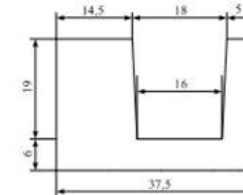
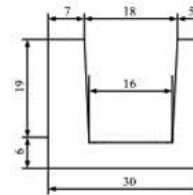
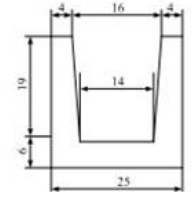
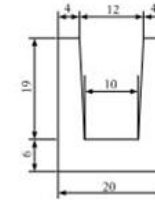
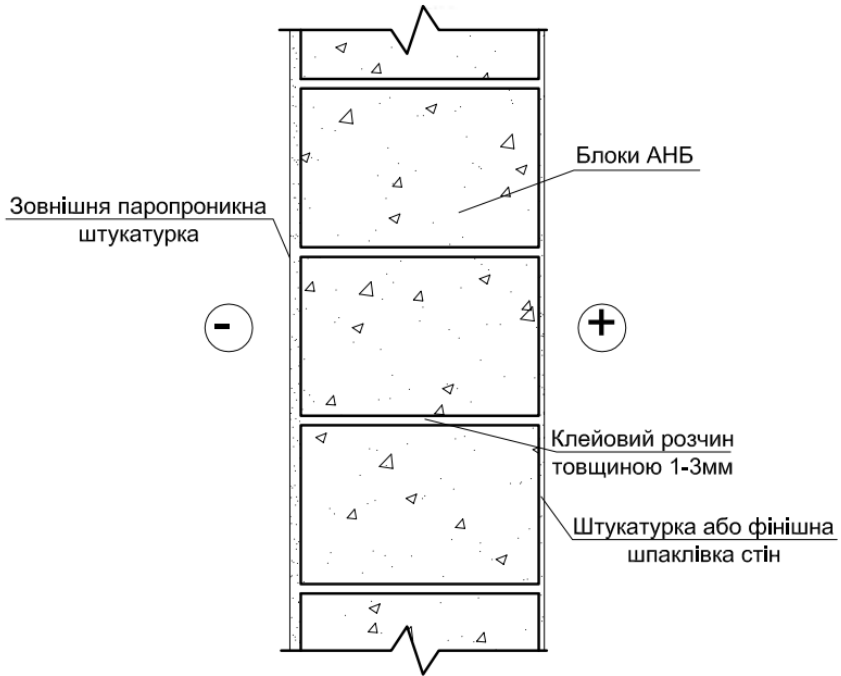


						08-08. МКР.013.00.000-АБ			
						Котедж з мансардним поверхом у м.Вінниця			
Зм.	Кіл-ь	Арк.	№док	Підпис	Дата	Організаційно-технічні рішення впровадження "зелених" стандартів будівництва в Україні	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав		Гончарук А.В.					П		
Перевірів		Сердюк. В. Р.							
Керівник		Сердюк. В. Р.							
Н.Контроль		Сердюк. В. Р.							
Рецензент						Генеральний план (1:200), перспективні зображення	ВНТЧ, зр 26-17ч		
Затвердив		Моргун А.С.							

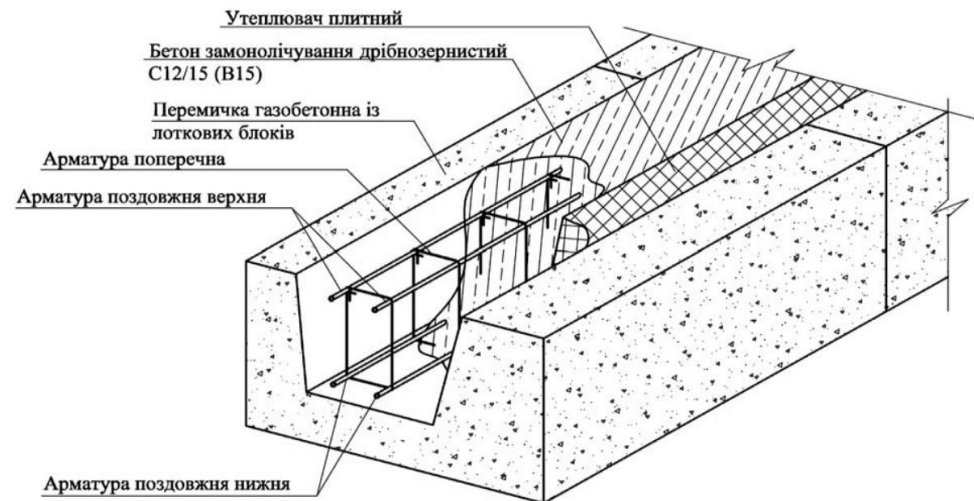
# Розміри і технічні характеристики газобетонних теплоізоляційних блоків

Довжина, мм	Товщина, мм	Висота, мм	Середня густина в сухому стані, кг/м <sup>3</sup>	Міцність на стиск, не нижче, МПа	Теплопровідність бетону у сухому стані, не більше ніж Вт/(м·°С)	Теплопровідність бетону в умовах експлуатації "Б" (при вологості 6%)	Коефіцієнт паропроникності, не менше мг/м·год·Па
600	100	200	150	0,35	0,052	0,056	0,3
600	150	200	150	0,35	0,052	0,056	0,3
600	200	200	150	0,35	0,052	0,056	0,3
600	100	200	200	0,35	0,055	0,074	0,28
600	150	200	200	0,35	0,055	0,074	0,28
600	200	200	200	0,35	0,055	0,074	0,28

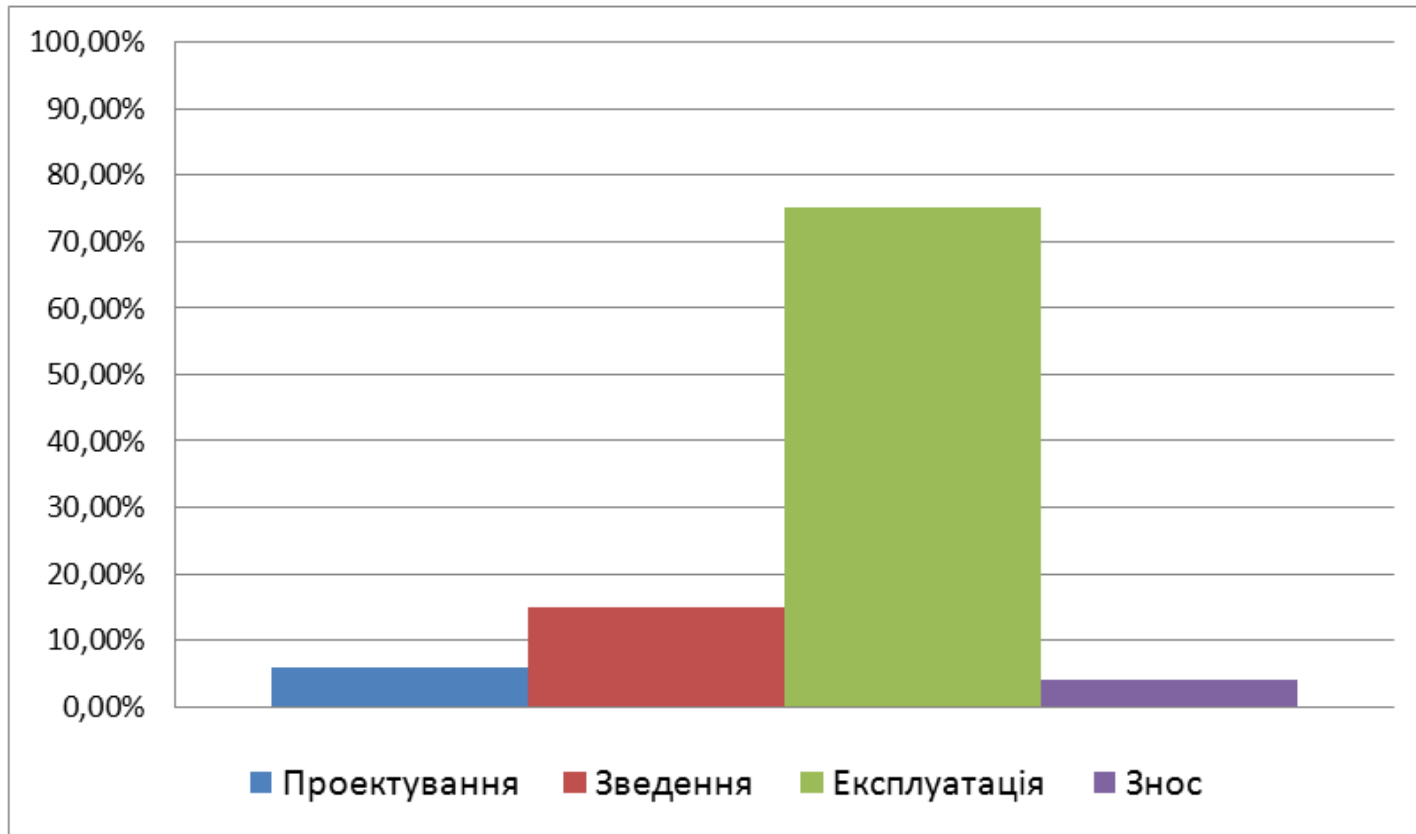
# Конструктивні рішення



100 / 150 / 200 / 250 / 280 / 300 / 350 / 360 / 375 / 400 / 500 mm



# Усереднені витрати протягом життєвого циклу будівлі, %



# Висновки:

- ▶ досліджено структуру енергетичного забезпечення об'єктів будівельного та житлово-комунального сектору;
- ▶ проведено аналіз світових тенденцій щодо розробки та впровадження «зелених» стандартів з метою енергозбереження та забезпечення екологічної безпеки будівельних об'єктів;
- ▶ розроблено проект «зеленого» стандарту для умов будівництва житлових об'єктів

- ▶ На основі аналізу міжнародної статистики, енергоефективне будівництво є економічно вигідним за умови сприяння держави та коригування діючих нормативно-правових актів стосовно сертифікації будівництва.
- ▶ За умови обслуговування енергоефективного будинку при експлуатації організацією, що займалася його зведенням, надає довгострокові гарантії стабільного доходу на основі так званого контракту життєвого циклу будинку.

# Дякую за увагу!

