

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

## **Магістерська кваліфікаційна робота**

на тему: Житловий індивідуальний будинок наближений до  
міжнародних “зелених” стандартів

Виконав: магістрант 2 курсу, групи Б-17мі  
спеціальності

192 Будівництво та цивільна  
інженерія

Білоус В.В

Керівник

Сердюк В.Р.

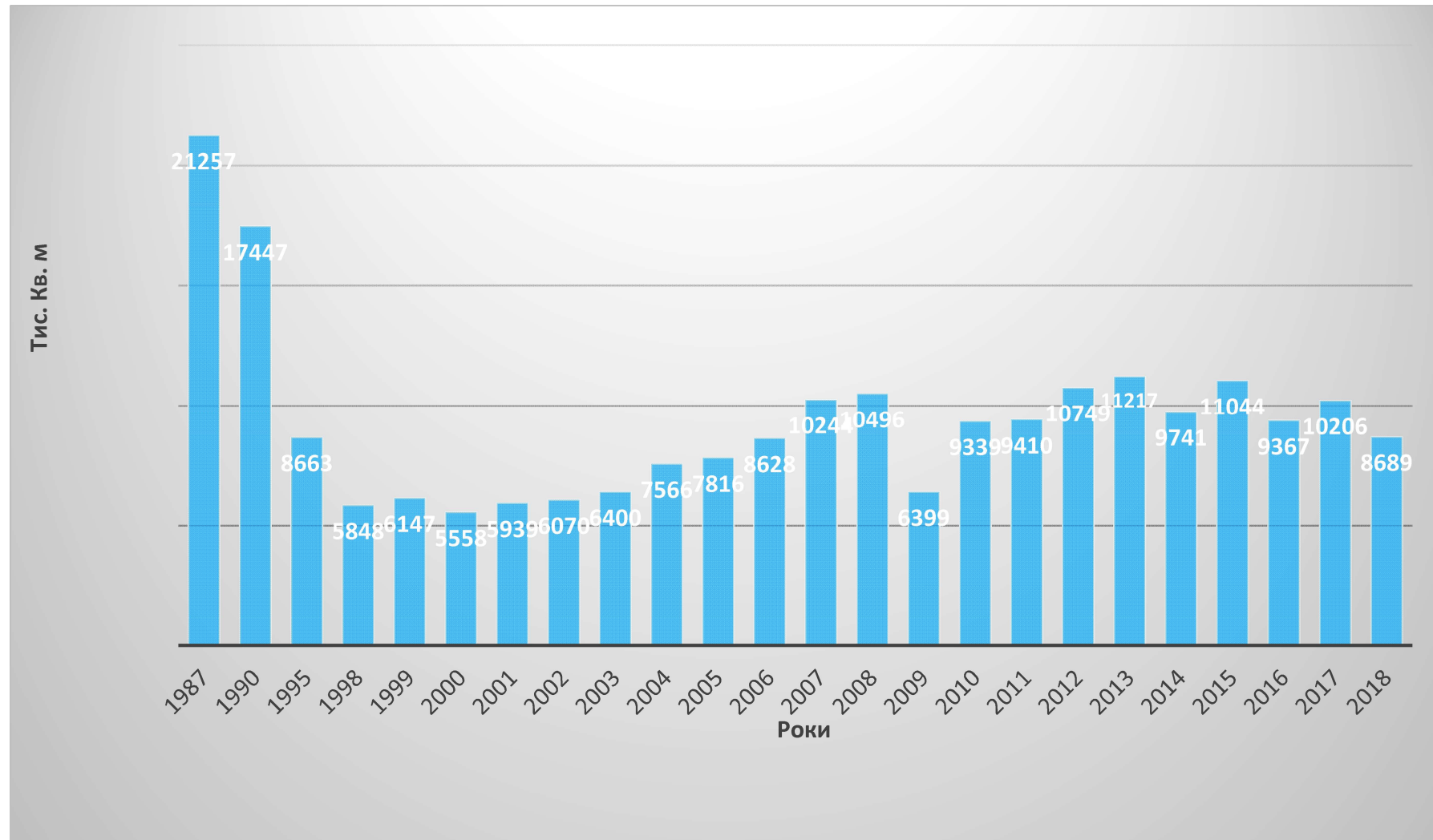
м. Вінниця - 2019 рік

Мета роботи: зменшення енергоємності малоповерхового будівництва та підвищення екологічної безпеки будівельних об'єктів шляхом науково-методологічних основ впровадження тепло енергоефективних матеріалів.

Задачі дослідження:

- дослідити структуру енергетичного забезпечення об'єктів будівельного та житлово-комунального сектору економіки;
- провести аналіз світових тенденцій щодо розробки та впровадження енергоефективних матеріалів 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;
- запропонувати реалізацію впровадження сучасних тепло енергоефективних матеріалів на прикладі малоповерхового котеджного будівництва;
- дослідити сучасні тенденції виробництва та використання інноваційних енергоефективних огорожувальних будівельних матеріалів, виробів для будівництва енергопасивних будинків;

## ДИНАМІКА БУДІВНИЦТВА ЖИТЛА В УКРАЇНІ 1987 – 2018 РОКИ



# БУДИНКІВ У 2018 РОЦІ



**103 141** нових квартир

**8,7** млн м<sup>2</sup> житла



**84,2** м<sup>2</sup> — середній розмір квартири

## Здано в експлуатацію



в селах: 3 037 тис м<sup>2</sup>

35%

65%

в містах: 5 652,4 тис м<sup>2</sup>



приватні будинки **48,9%**

0,1%

гуртожитки



51%

житло в багатоповерхівках



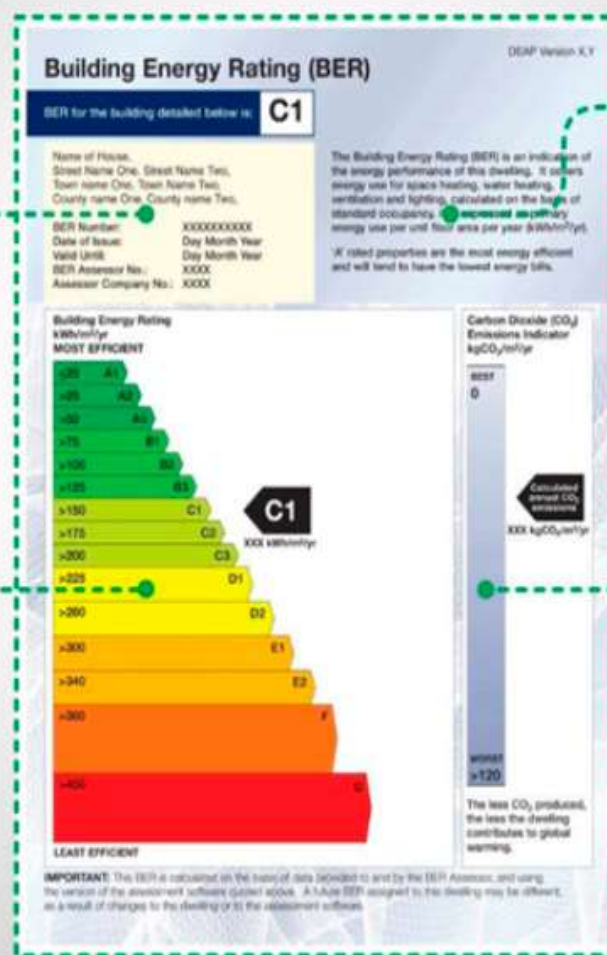
# СЕРТИФІКАТ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ

## ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

- Назва будинку
- Адреса будинку
- Інформація про енергоаудитора
- Інформація про сертифікат

## КЛАС ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

- Шкала класів енергоефективності та визначений клас конкретної будівлі, що розраховується за споживанням енергоресурсів на 1 м<sup>2</sup> на рік



## СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ УРАХОВУЄ:

- Опалення приміщень
- Обігрів води
- Вентиляцію
- Освітлення

## ВИКИДИ CO<sub>2</sub>

- Інформація про розраховані викиди CO<sub>2</sub> на 1 м<sup>2</sup> на рік і шкала порівняння

СТРОК ДІЇ – 10 РОКІВ





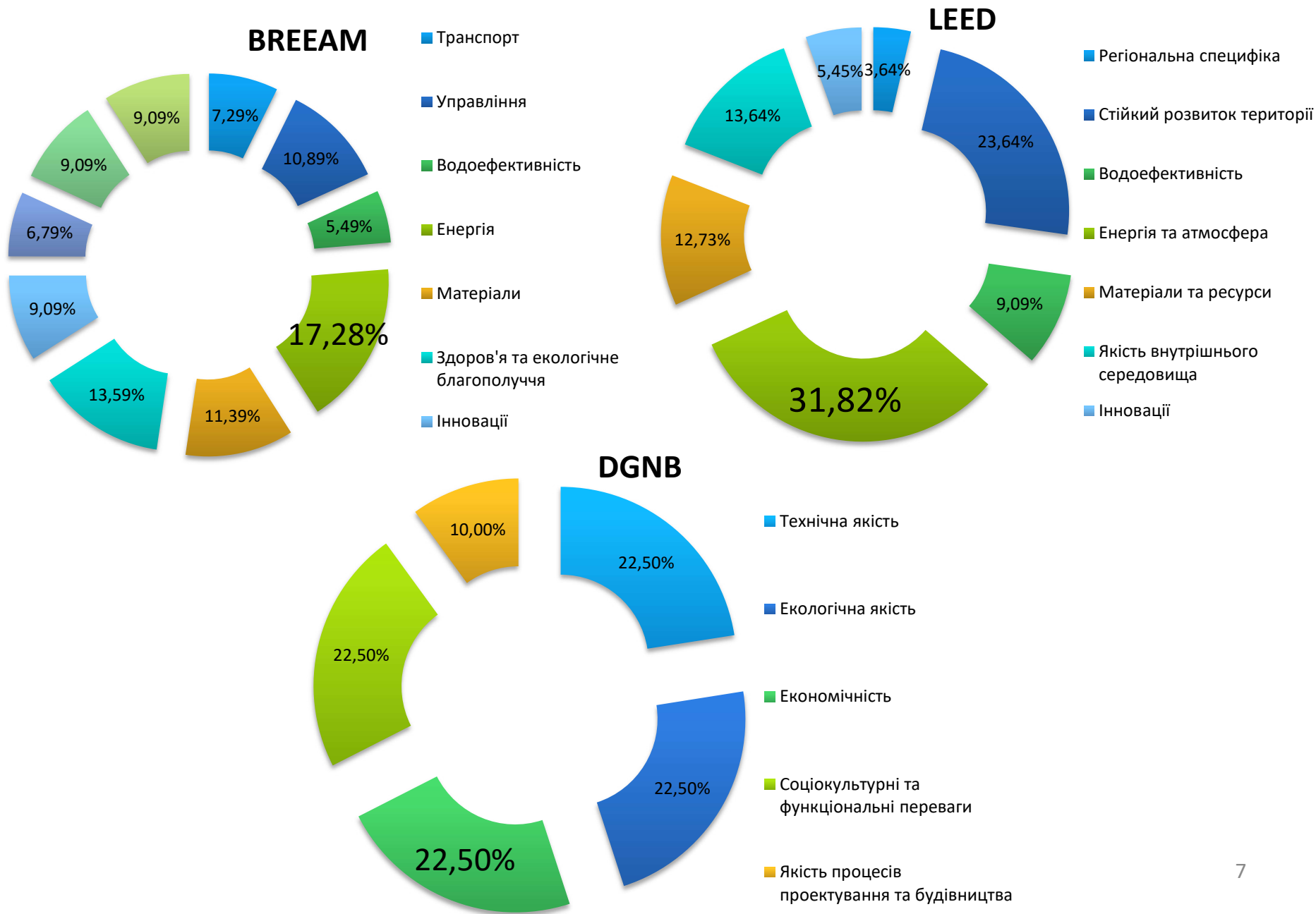
Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель  $R_{q \min}$

Ч.ч.	Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q \min}$ , $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$ , для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стіни	3,3	2,8
2	Суміщені покриття	6,0	5,5
3	Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	4,95	4,5
4	Горищні перекриття неопалюваних горищ	4,95	4,5
5	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
6	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,75	0,6
7	Зовнішні двері	0,6	0,5

Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

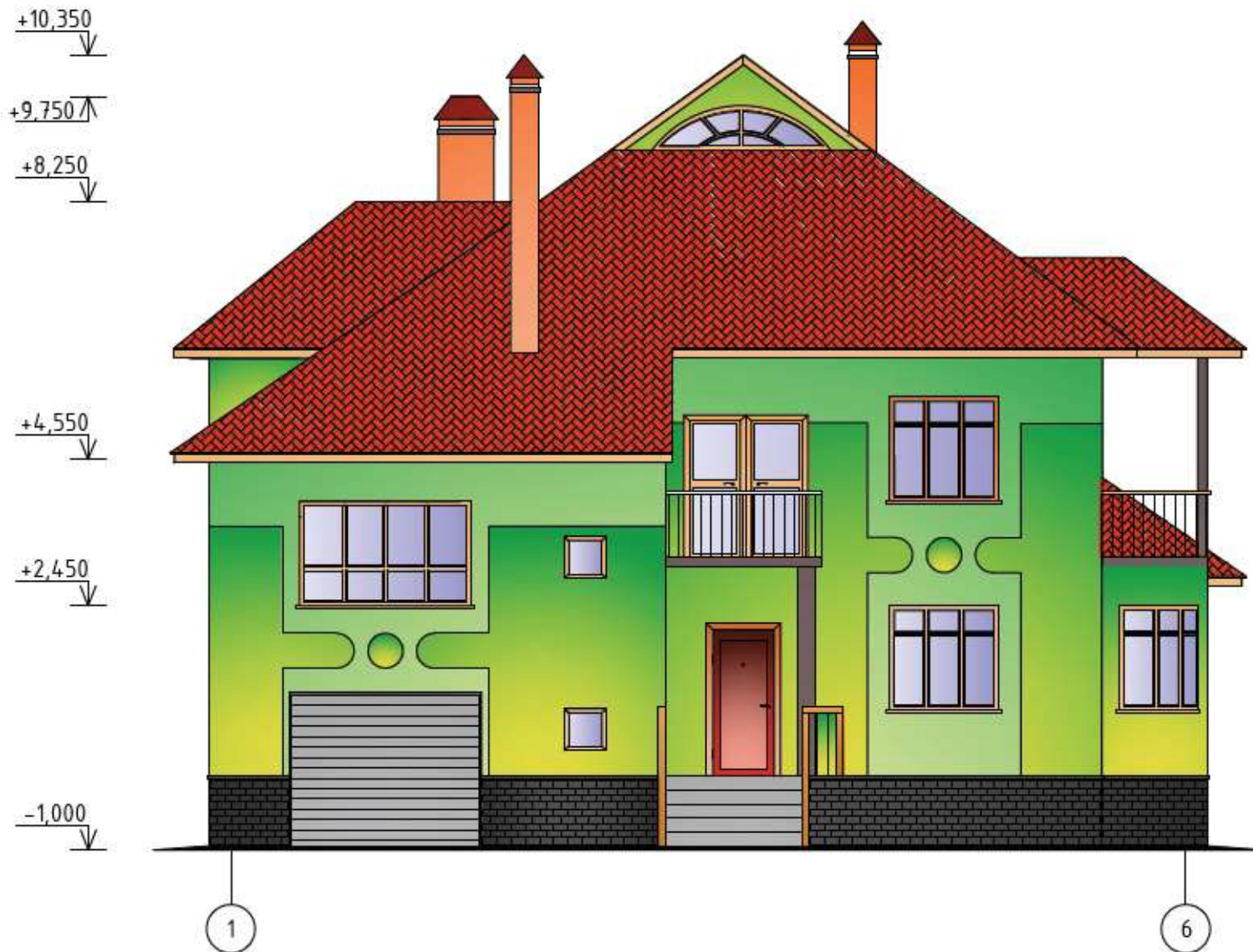
Класи енергетичної ефективності будинку за питомою енергопотребою	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомої енергопотребі $EP$ від максимально допустимого значення $EP_{\max}$ , $[(EP - EP_{\text{max}})/EP_{\max}] \cdot 100\%$
A	Мінус 50 та менше
B	Від мінус 49 до мінус 10
C	Від мінус 9 до 0
D	Від 1 до 25
E	Від 26 до 50
F	Від 51 до 75
G	76 та більше

# “Зелені” стандарти іноземних країн

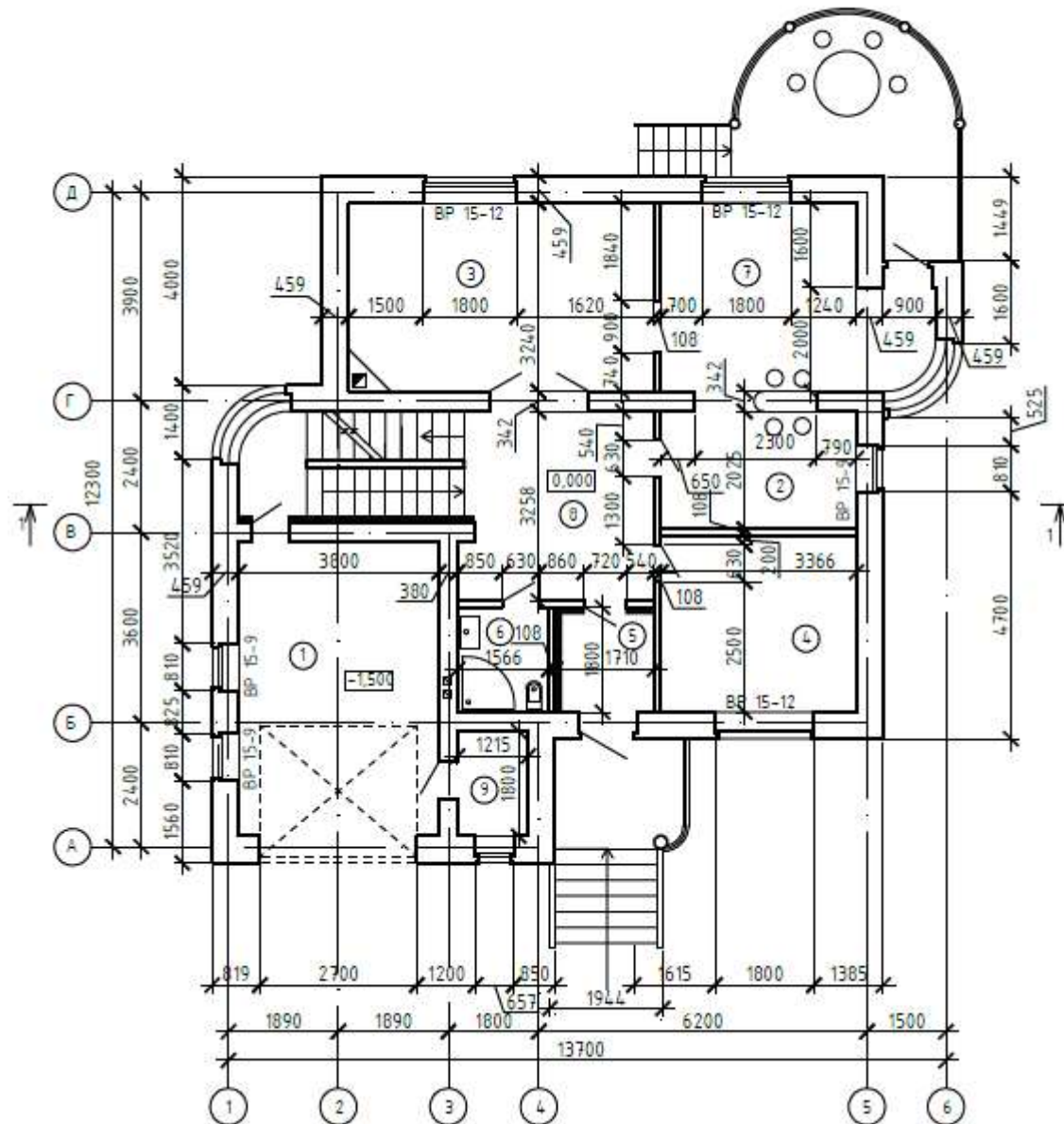




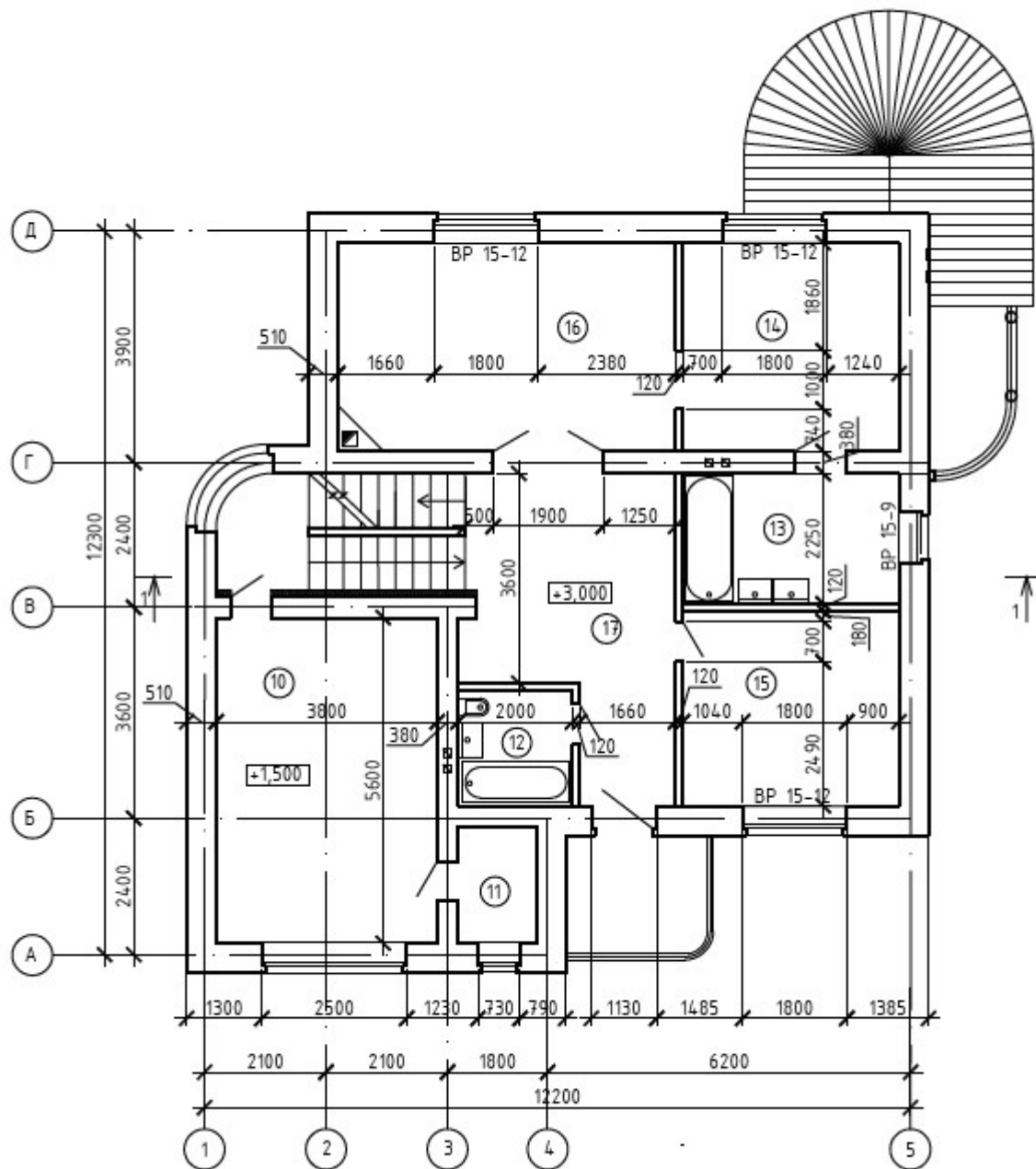
# Фасад в осях 1-6



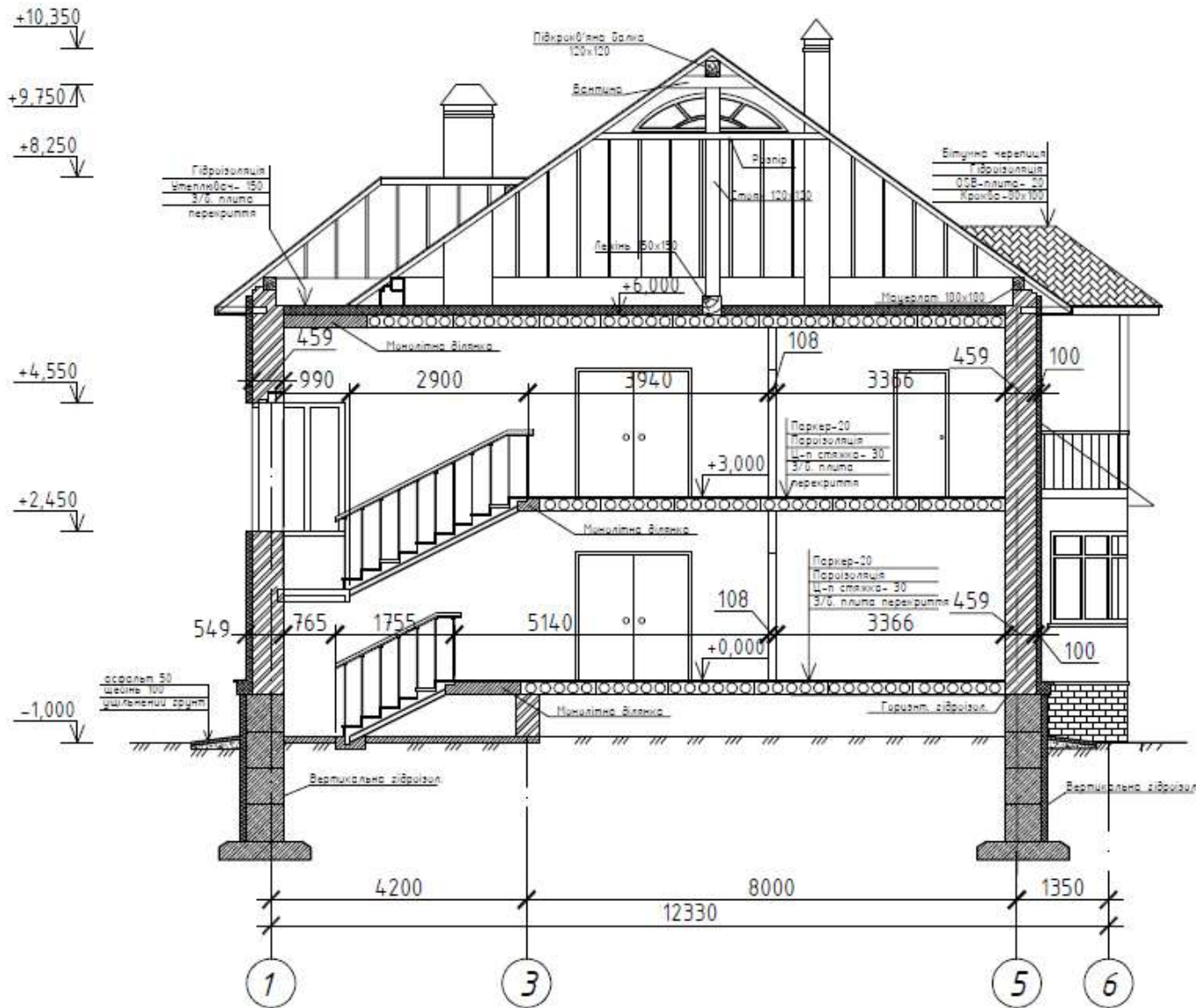
# План на позначці 0,000



# План на позначці +3,000



# Розріз 1-1



## Порівняльна товщина стін для забезпечення термічного опору $3,3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

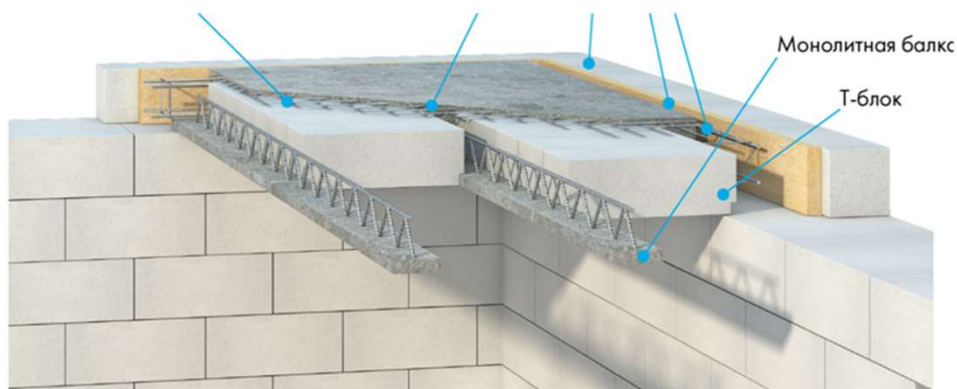
Стіновий матеріал	Середня густина, $\text{кг}/\text{м}^3$	Товщина стіни, м	Трудозатрати, люд.·год/ $\text{м}^2$	Коефіцієнт теплопровідності, $\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{К}$
Газобетон	300	0,31	7,1	0,09
Газобетон	400	0,36	7,1	0,11
Силікатна цегла	1850	2,53	13,1	0,7
Глиняна цегла	1800	2,31	13,1	0,6
Керамзитобетон	900...1000	1,85	7,8	0,33...0,44
Керамзитобетон	1600...1800	2,42	7,8	0,67...0,80
Арболіт на цементі	300	0,462	7,8	0,14



## Керамічні блоки перекриття

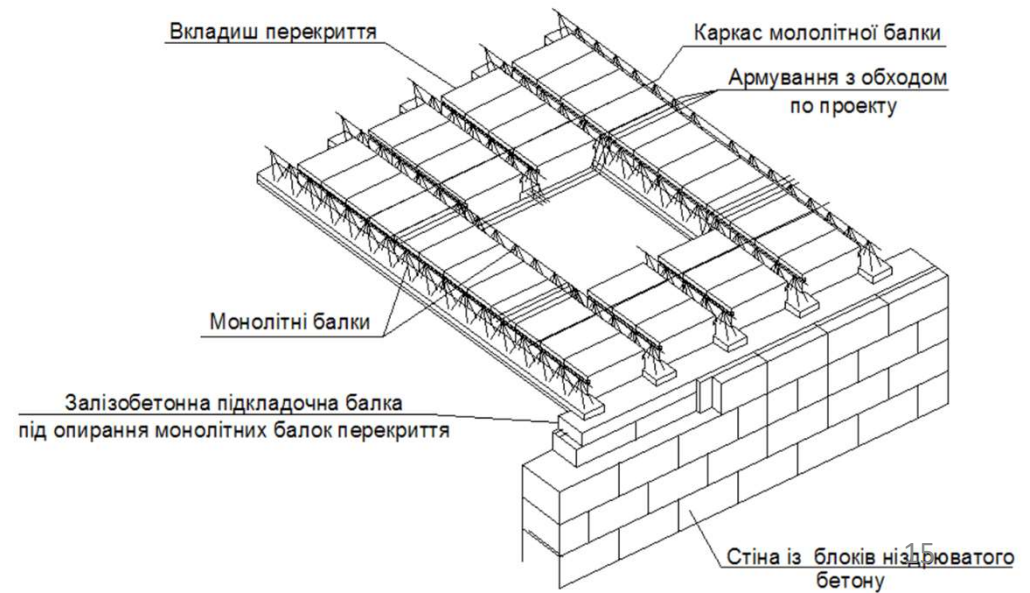
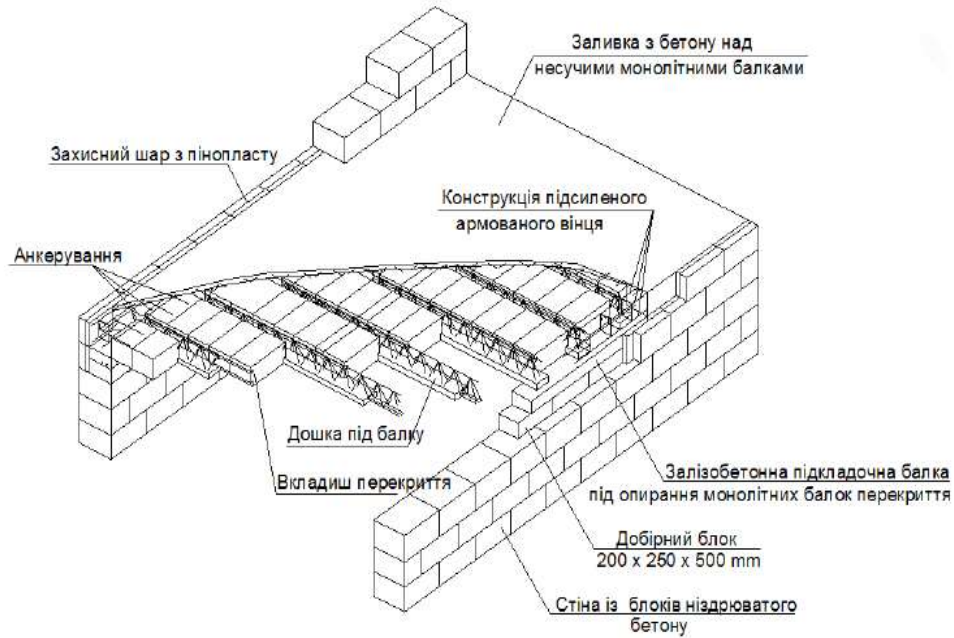


Збірно- монолітне перекриття  
з керамічних блоків



Збірно- монолітне перекриття  
з газобетонних блоків

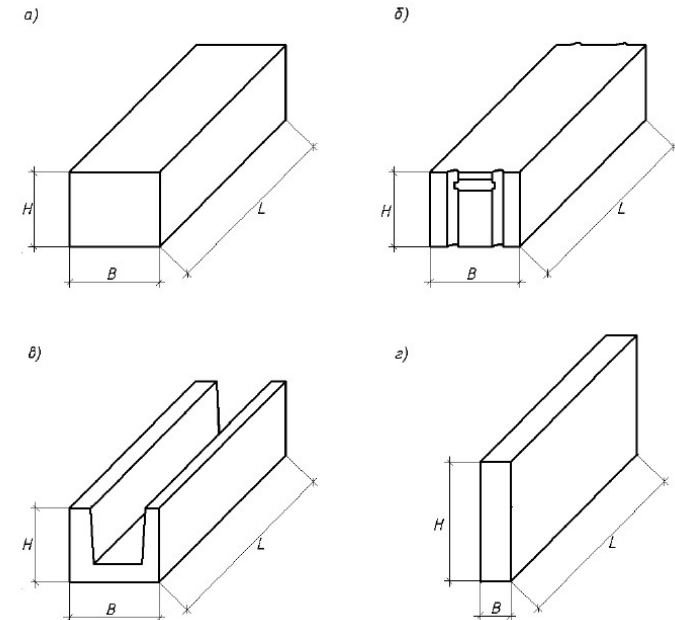
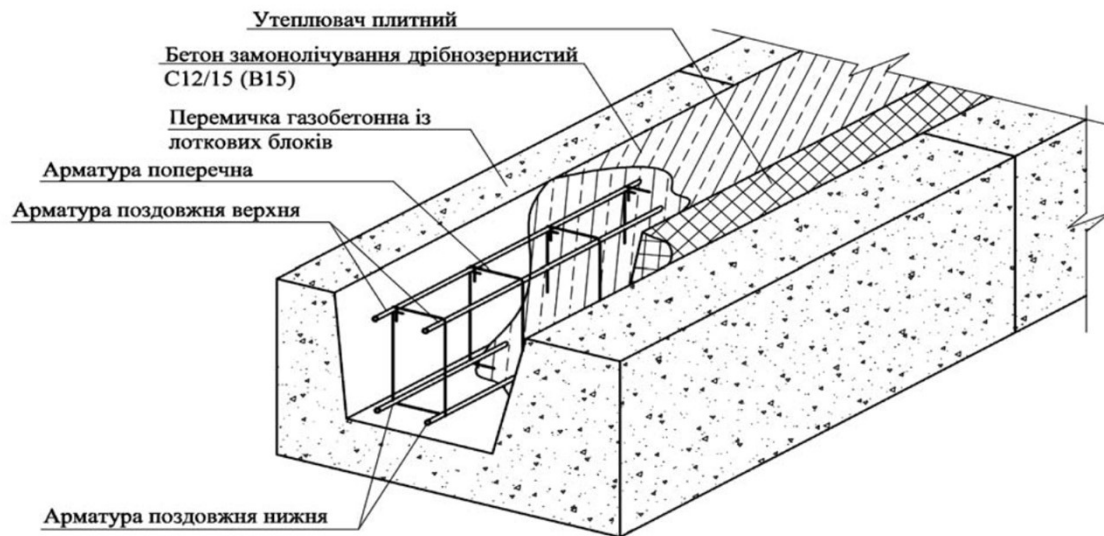
# Дрібноштучне збірно-монолітне перекриття на основі газобетонних вкладишів.





# Конструктивне рішення збірно-монолітної конструкції із застосуванням лоткових блоків в якості незмінної опалубки

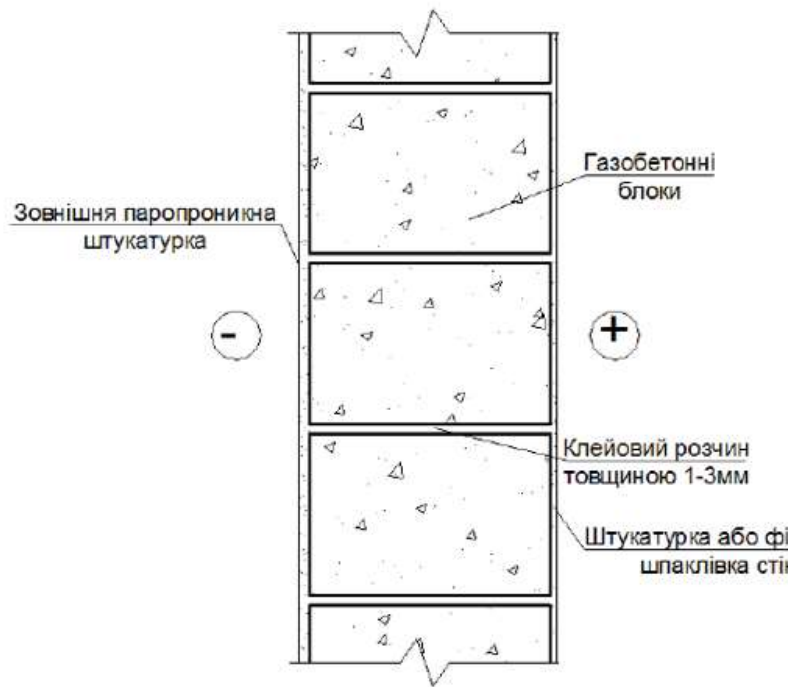
## Номенклатура блоків з ніздрюватого бетону



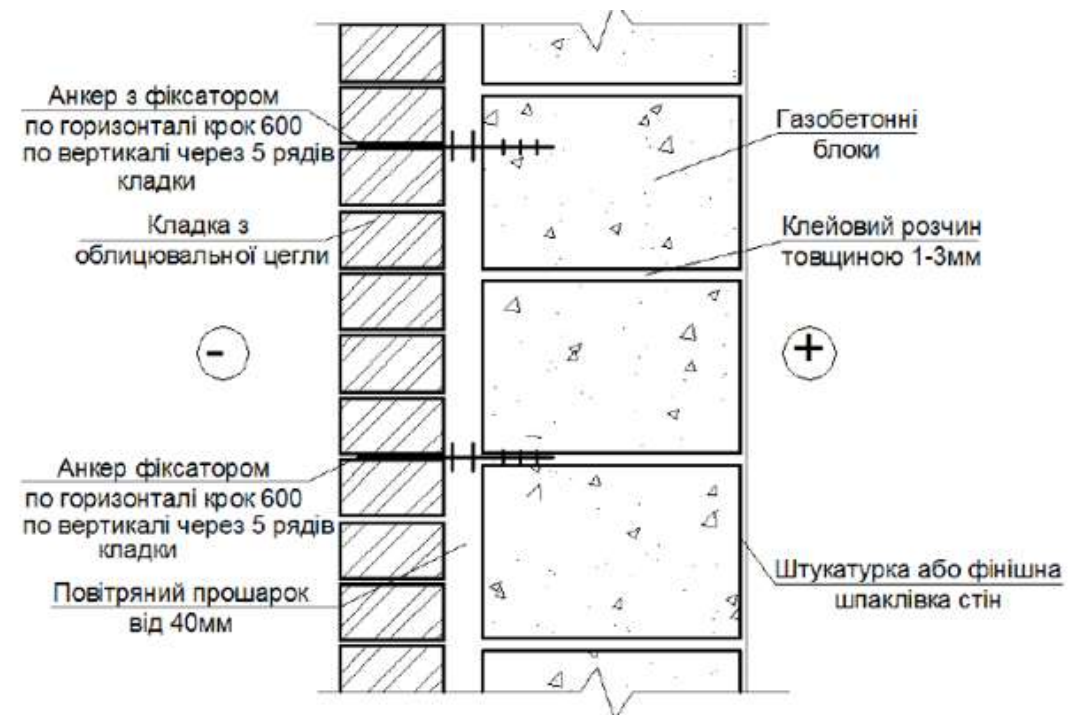
- а) блок з с плоскими гранями;
- б) блок стіновий з гранями «паз-гребінь»;
- в) блок стіновий U-подібний;
- г) плита нізрюватобетонна стінова.

# Варіанти виконання стін з газобетонних блоків

Одношарова стіна

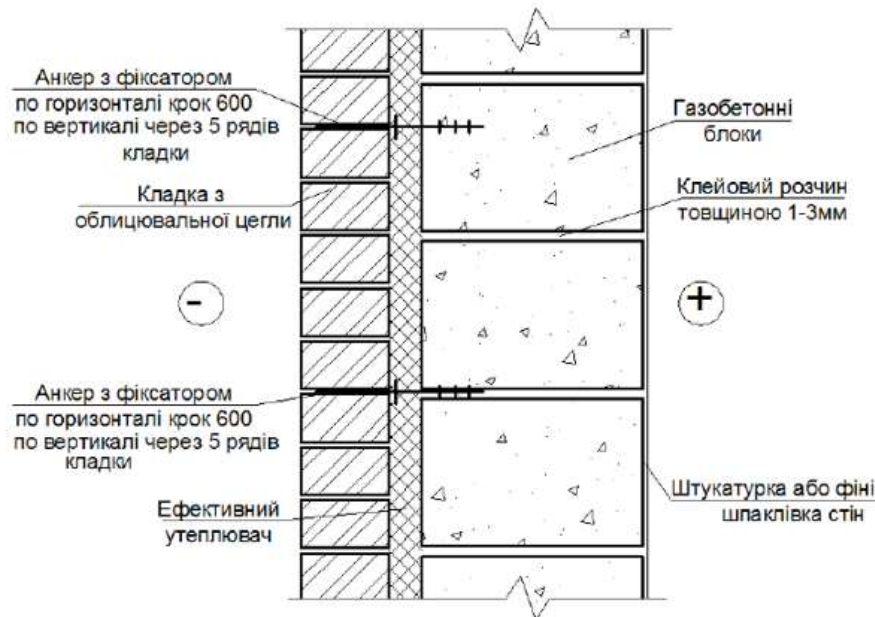


Двошарова стіна з облицюванням цеглою і повітряним прошарком

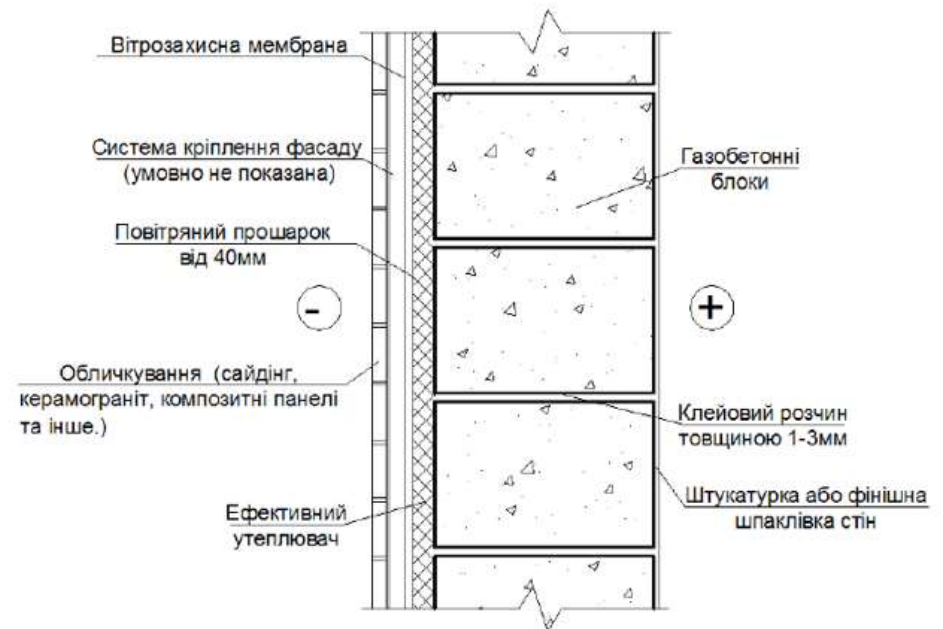


# Варіанти виконання стін з газобетонних блоків

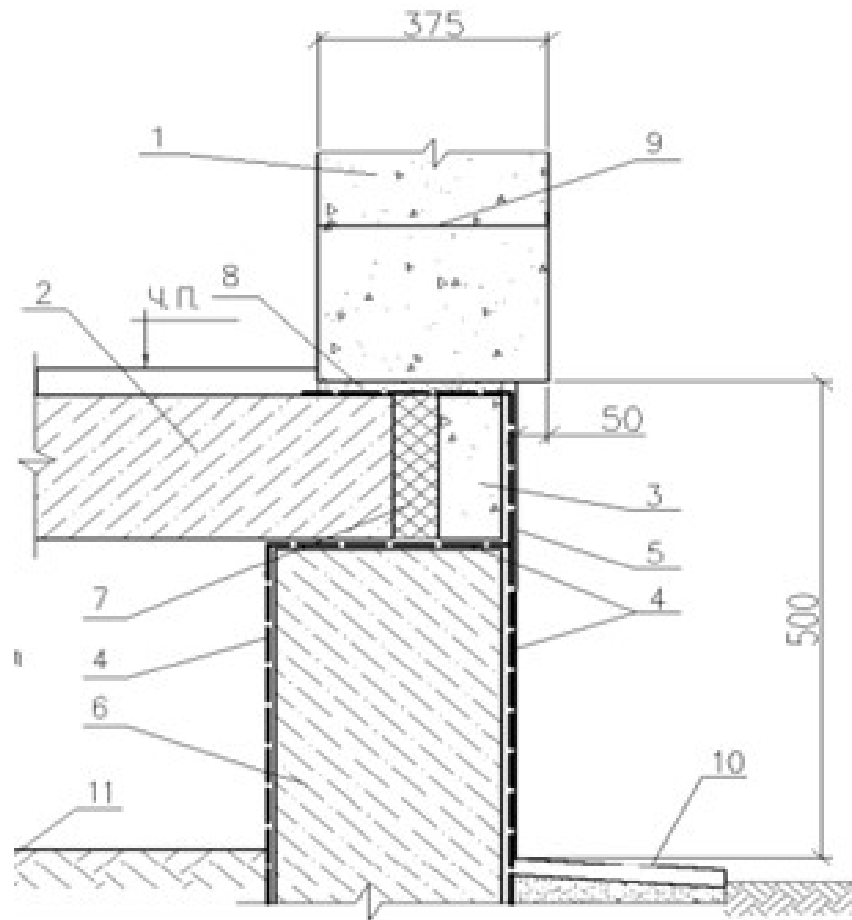
## Трьохшарова стіна з утепленням і облицюванням цеглою



## Багатошарова стіна з опорядженням на основі фасадної системи з утеплювачем, повітряним прошарком і навісним облицюванням (сайдінг, керамограніт, композитні панелі)



## Вузол опирання стіни на блок фундаменту



## Вузол опирання плити перекриття на стіну

