

Пасивний будинок

➔ **Пасивний будинок** (нем. Passivhaus, англ. passive house) — енергоефективний будівельний стандарт, який створює комфортні умови проживання, одночасно є економічним і надає мінімальний негативний вплив на довкілля.

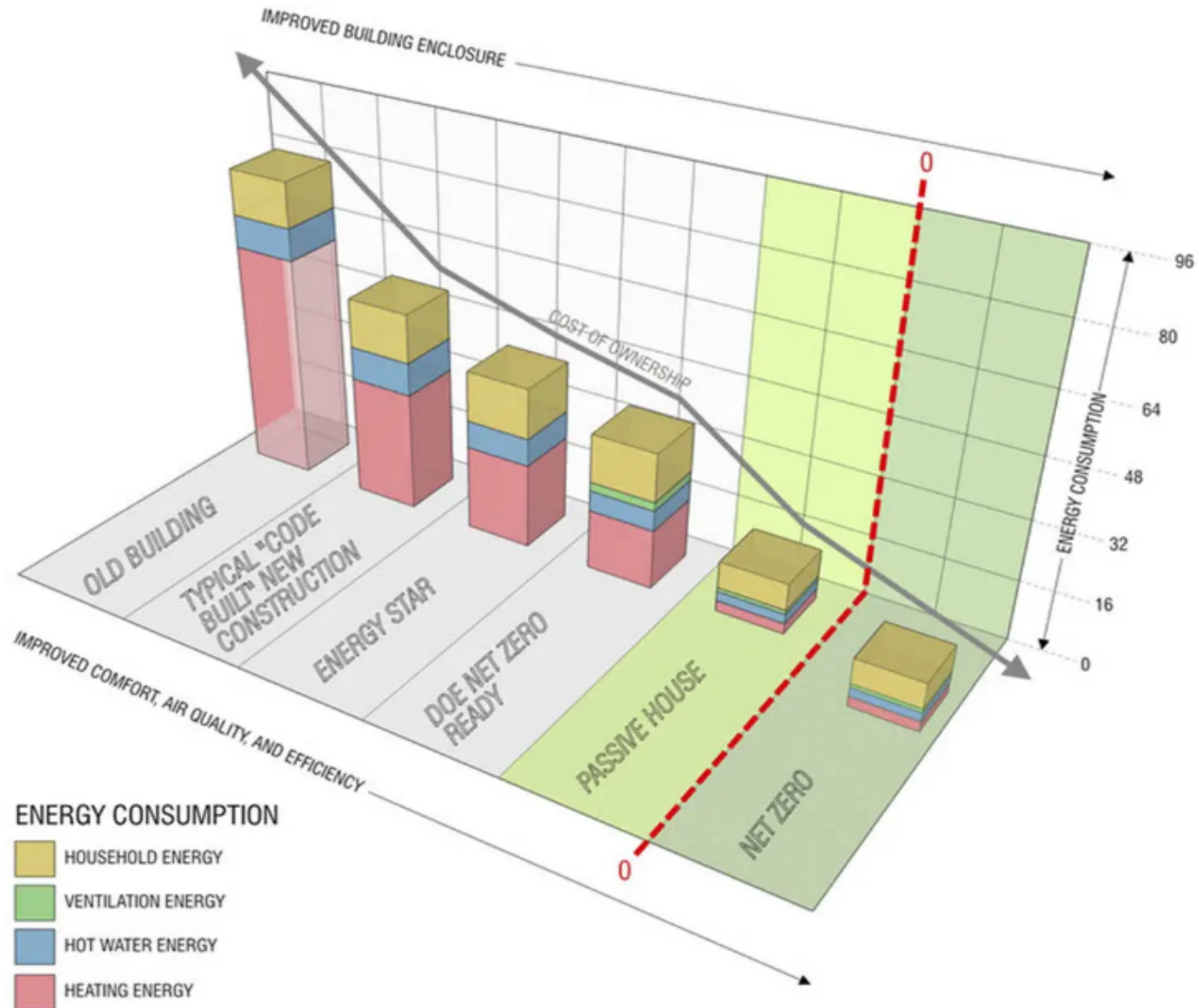
➔ **Точне визначення стандарту Пасивного Будинку (PHI):** «Пасивний Будинок це будівля, в якій тепловий комфорт (ISO 7730) досягається виключно за рахунок додаткового попереднього підігріву (або охолодження) маси свіжого повітря, необхідного для підтримання в приміщеннях повітря високої якості, без його додаткової рециркуляції».

Критеріями для Пасивного Будинку в Європі є:

- ➔ **Питома витрата теплової енергії на опалення, визначена розрахунками в програмі «Пакет планування Пасивного Будинку» (PHPP), не повинна перевищувати 15 кВт·год/(м²·рік);**
- ➔ **або навантаження на опалення ≤ 10 Вт·м²;**
- ➔ **Спеціальні вимоги попиту охолодження будівлі ≤ 15 кВт·год/(м²·рік);**
- ➔ **Щорічний період перегріву (температура в приміщенні вище 25 °C) ≤ 10 %;**
- ➔ **Результат тесту на герметичність (N50) $\leq 0,6$ зміни повітря/год;**
- ➔ **Загальне споживання первинної енергії для всіх побутових потреб (опалення, гаряча вода й електрична енергія), не повинно перевищувати ≤ 120 кВт·год/м²·рік).**

Розподіл будівель за рівнем споживання енергії

7



Класифікація будівель за їх енергоощадністю

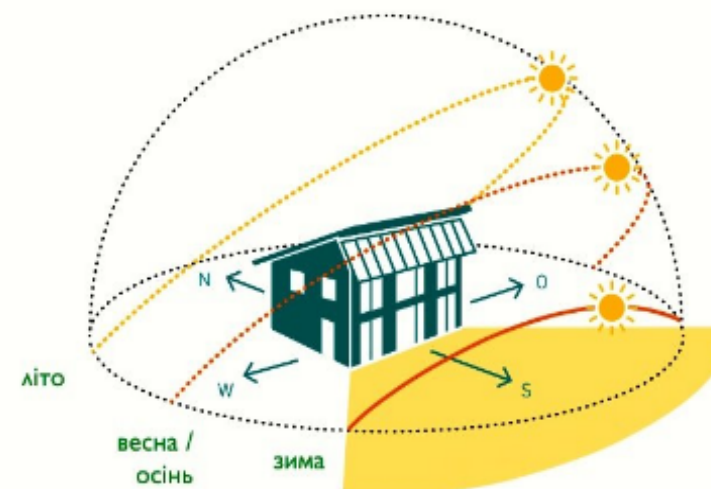
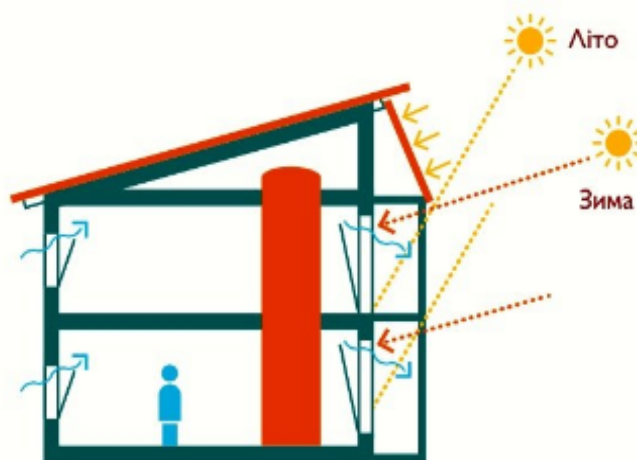
| Тип будівлі | Енергоспоживання (кВт*год/м ² за рік) | Законодавчо дозволені у Європі (роки) |
|--|---|---|
| Стара будівля | 300 | ≤ 1970 |
| Нова будівля | 150 | 1970 — 2002 |
| Будівля низького споживання енергії | 60 | 2002 — 2019 |
| Пасивний будинок | 15 | 2019 — 2020 |
| Будівля нульового енергоспоживання | 0 | немає обмежень |
| Активний будинок | виробляє енергію | немає обмежень |



Перший Пасивний Будинок, побудований у 1991 році в Дармштадті (Німеччина).

Для подальших досліджень в галузі пасивних будинків був заснований Інститут пасивного будинку.

Крім того, станом на травень 2011 року було вже зведено понад тридцять дві тисячі сертифікованих пасивних будинків, а з 2020 року стандарт пасивного будівництва став обов'язковим в Європейському Союзі



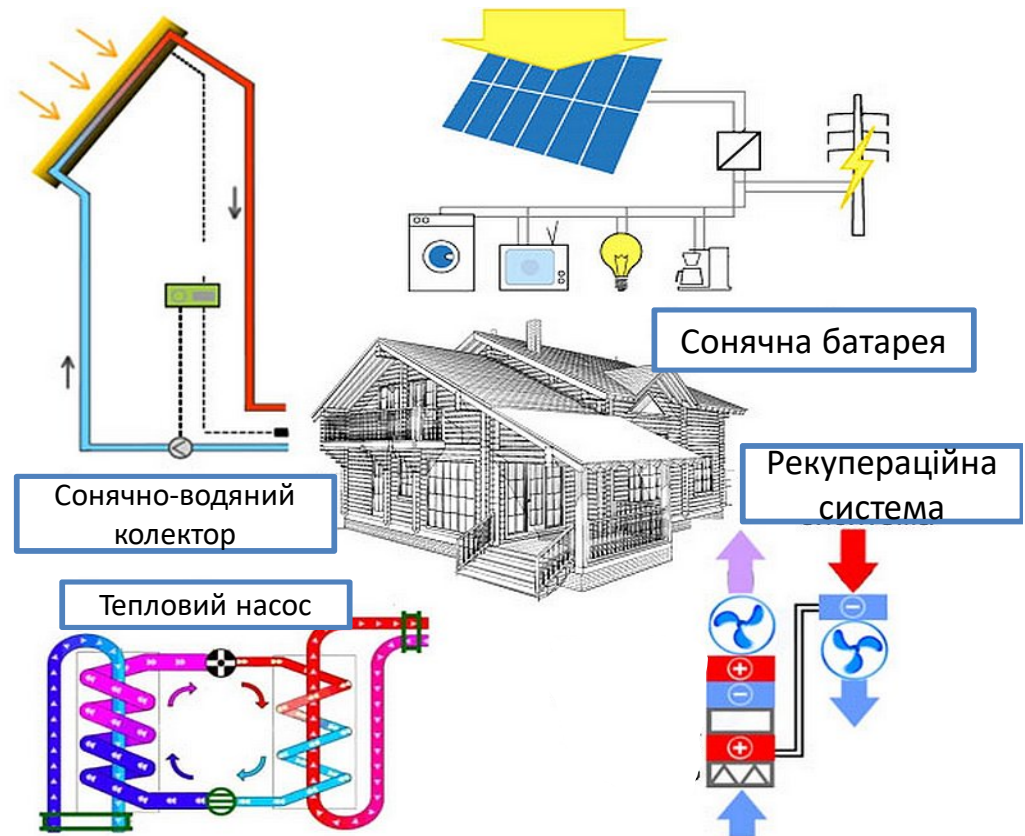
- пасивний будинок - не більше 15 кВт ч/м²год;

11



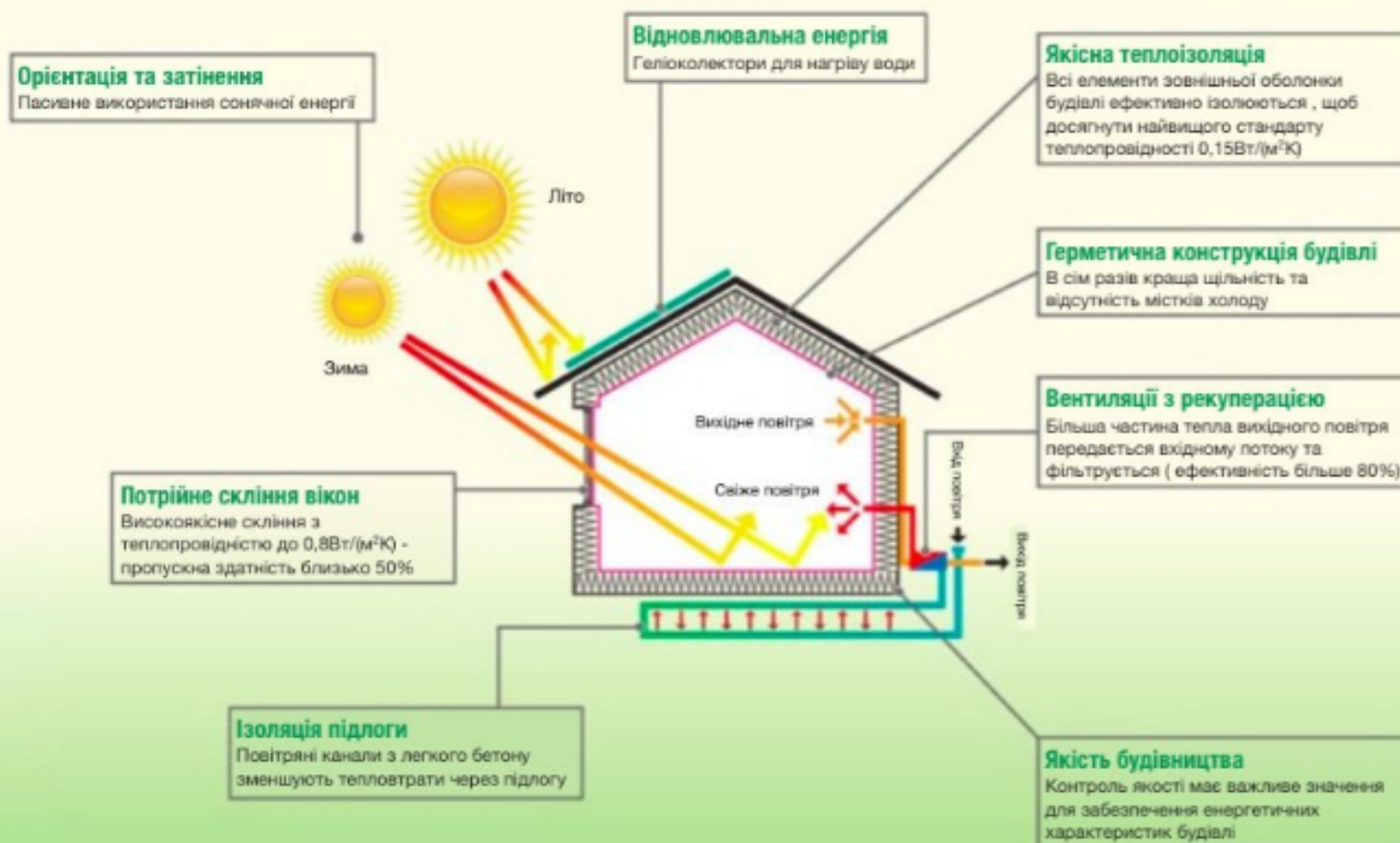
«Пасивний Будинок — це будівля, в якій тепловий комфорт (ISO 7730) досягається виключно за рахунок додаткового попереднього підігріву (або охолодження) маси свіжого повітря, необхідного для підтримання в приміщеннях повітря високої якості, без його додаткової рециркуляції».

Пасивний будинок - енергоефективний будівельний стандарт, який створює комфортні умови проживання, одночасно є економічним і надає мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище.



КОНЦЕПТ ПАСИВНОГО БУДИНКУ

Розроблений в 1996 році Dr V.Feist - став стандартом сучасного будівництва для створення будівель з найвищою енергоефективністю



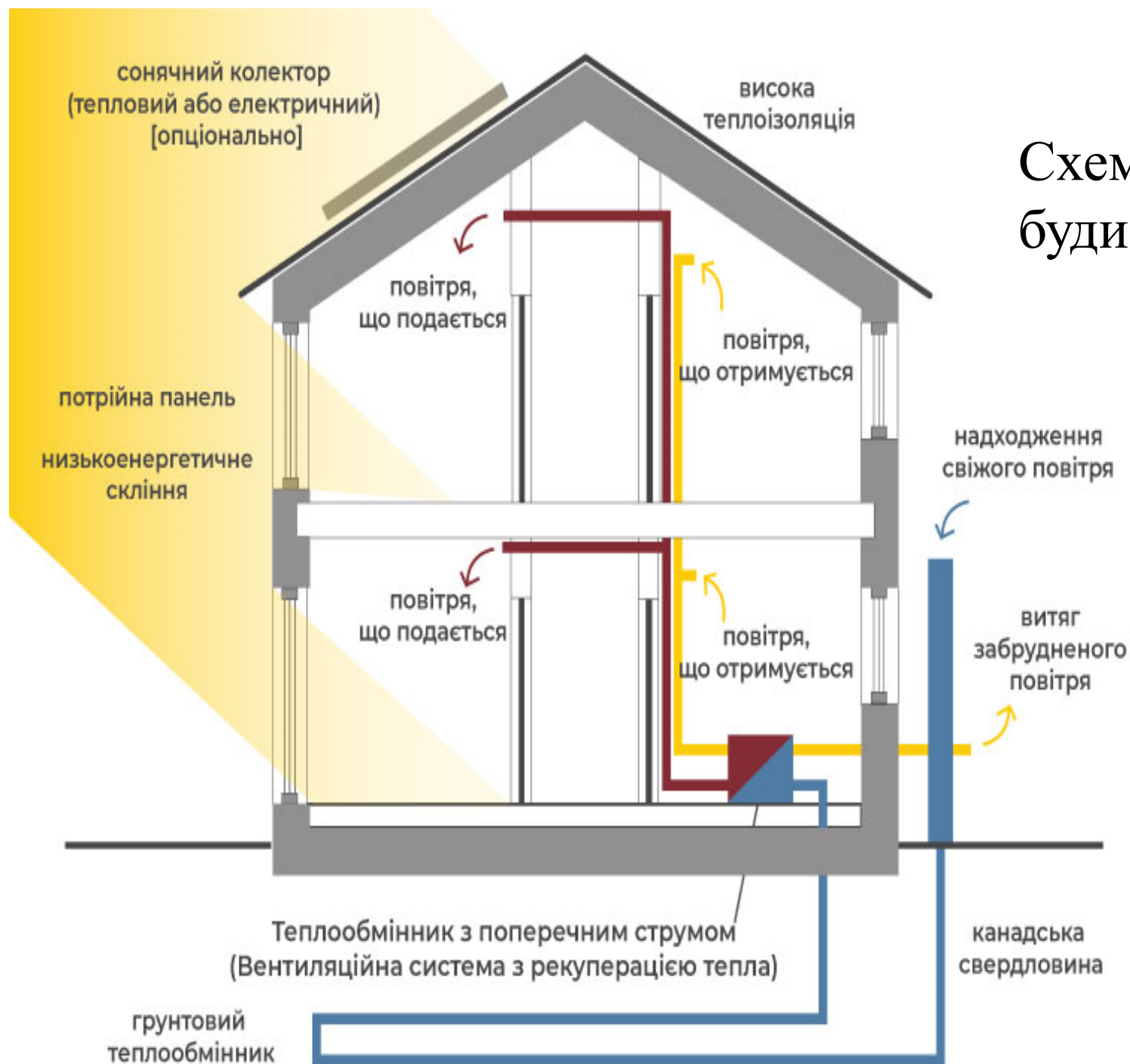


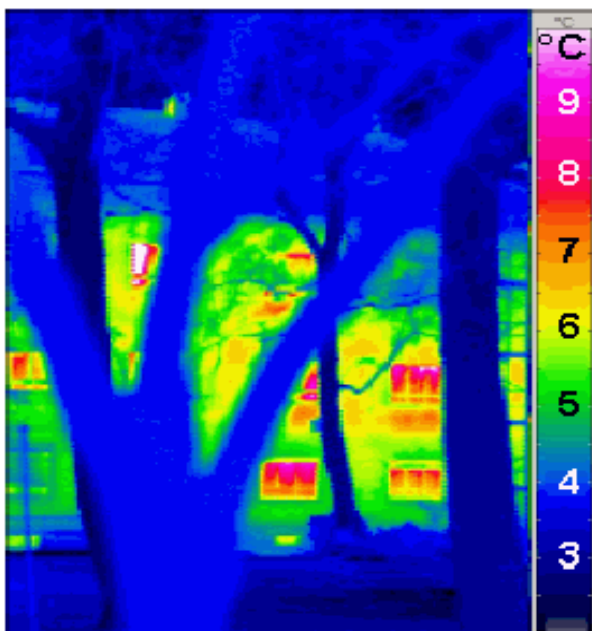
Пасивна система сонячного опалення – це енергетична система, в якій процеси приймання, накопичення та використання сонячної енергії для опалення здійснюються природним шляхом у будівельних елементах. Ці елементи вбудовані в саму будівлю, відмінно від активних систем, які використовують зовнішні



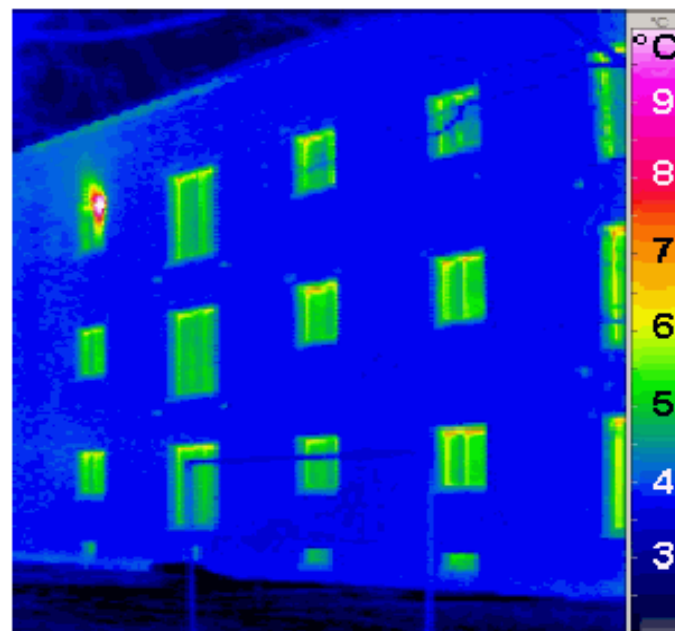
Один із основних критеріїв для "пасивних" будинків - це компактність будівлі. Будівлі з компактною об'ємно-планувальною структурою мають менші тепловтрати, оскільки великий внутрішній об'єм приміщень обмежений мінімальною площею зовнішньої поверхні

Схема пасивного будинку





а)



б)

Зображення будинку в інфрачервоному спектрі

а – без теплоізоляції;

б – з теплоізоляцією (теплоізоляційний конверт)

**Садибний будинок
за системою
«пасивний дім»**



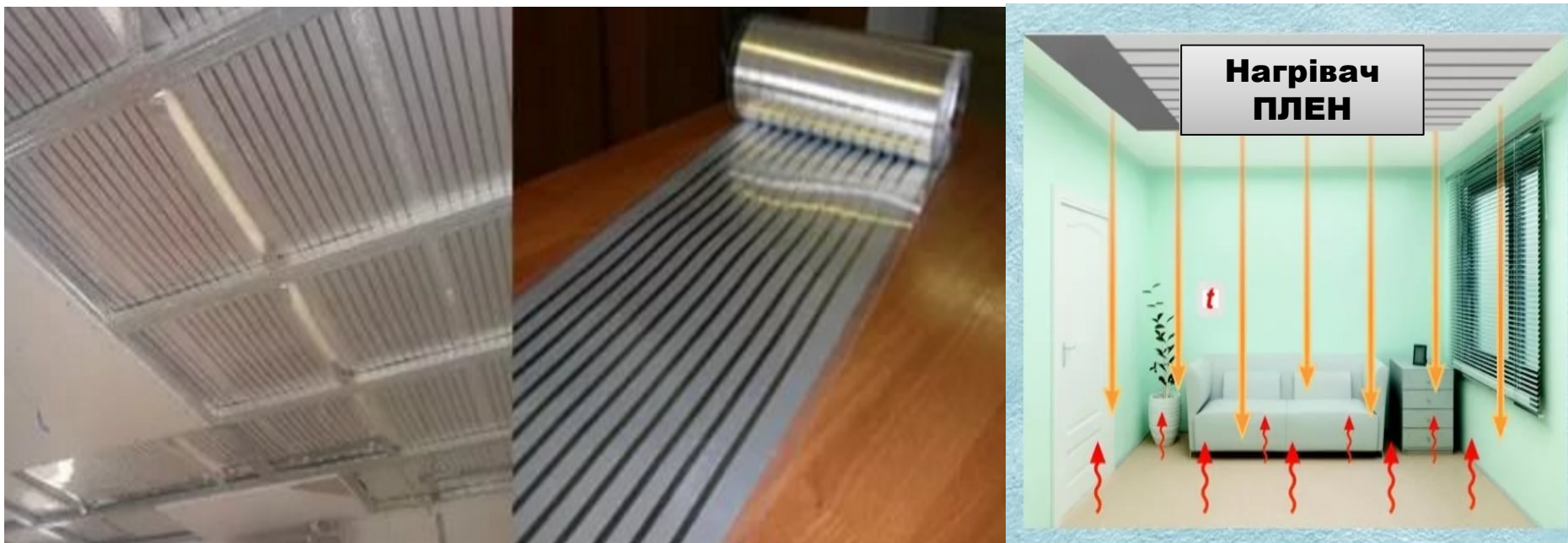
**Нетрадиційні форми
«пасивного» будинку**



Інноваційні технології енергозбереження систем тепlopостачання

Плівкові променисті електронагрівачі (ПЛЕН) застосовуються як джерело пікової енергії на додаток до котельної або до теплових насосів, що виробляють базову енергію. Перевагою променистої системи опалювання є те, що вона включається тільки тоді, коли є необхідність в нагріві приміщення, і підтримує комфортну для споживача температуру.

Мінімальне зниження витрат на опалювання досягає 2,5 рази.

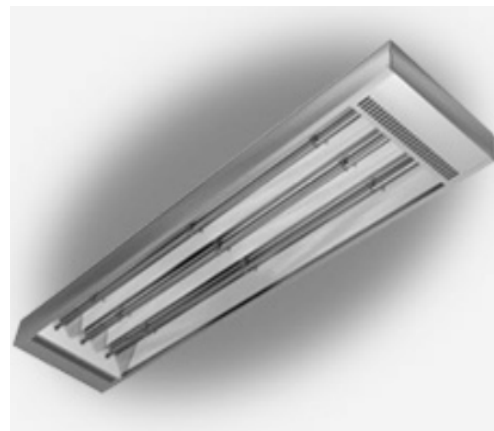


Інноваційні технології енергозбереження систем тепlopостачання

Інфрачервоні стельові панелі Finnstrip. Інфрачервоні стельові панелі перетворюють електроенергію в теплове випромінювання, яке переноситься на обмежений простір. Це дозволяє точніше зосередити теплову енергію. Ці панелі особливо добре підходять для випадків, коли потрібно опалити зону, не нагріваючи навколишнє повітря.



Низькотемпературні панелі



Середньотемпературні панелі



Високотемпературні панелі



Інноваційні технології енергозбереження систем теплопостачання

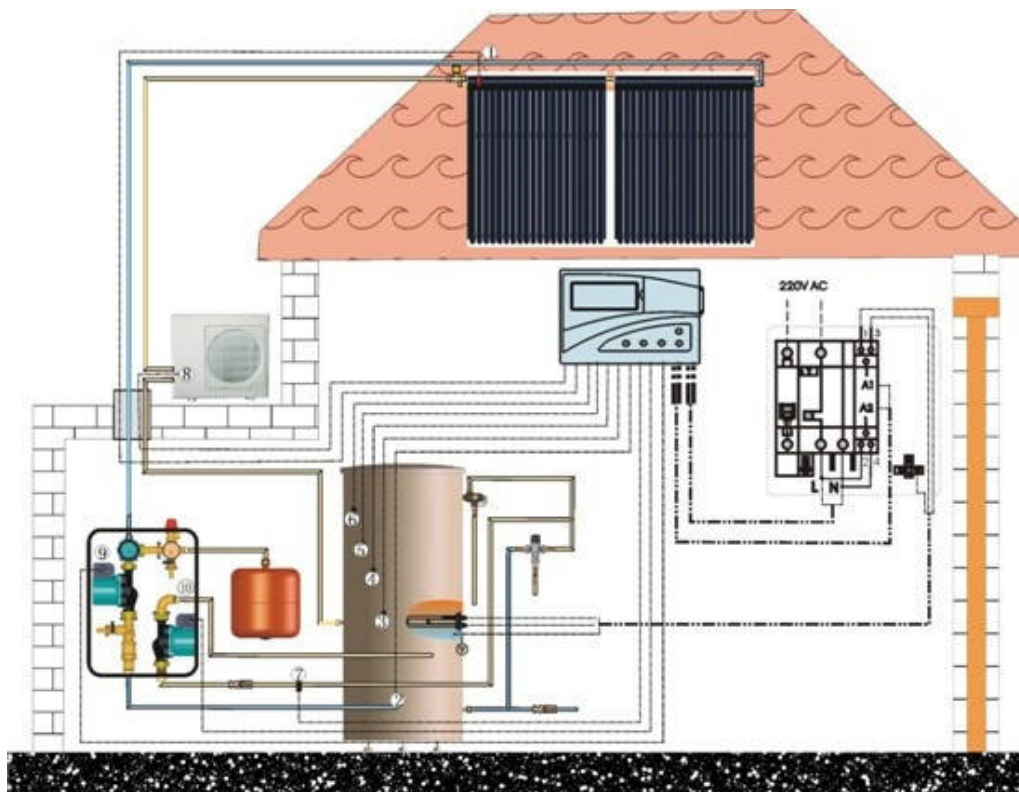
Інфрачервона гріюча плівка Hot Film для теплих підлог і обігріву

Гріюча плівка Hot Film — джерело "м'якого" тепла, що є сукупністю нагрівальних елементів на основі модифікованого графіту з впровадженою в шар срібною стрічкою, за рахунок якої забезпечується висока рівномірність температурного поля нагрівального елемента.



Енергоефективні системи нагріву води Корді. Сонячні системи для нагріву води Корді використовують для підігрівання води шляхом перетворення сонячної енергії на теплову за допомогою вакуумних трубок, які виготовлені з міцного баросілікатного скла і покриті спеціальним абсорбентом, який ефективно вбирає в себе сонячне випромінювання.

Вода, що підігрівається у вакуумних трубках, поступає у бак-акумулятор, конструкція якого дозволяє зберігати підігріту воду тривалий час.



Геліосистема підігрівання води

Перший «пасивний» будинок в Україні, м.Київ, 2008 р. 22

Було встановлено, що основними принципами при проектуванні енергоефективного «пасивного» будинку є:

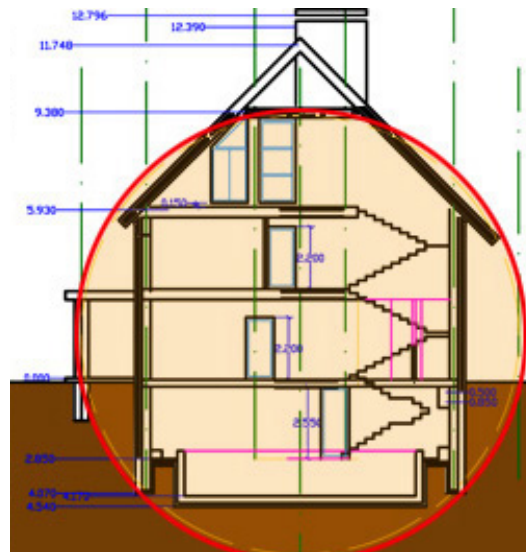
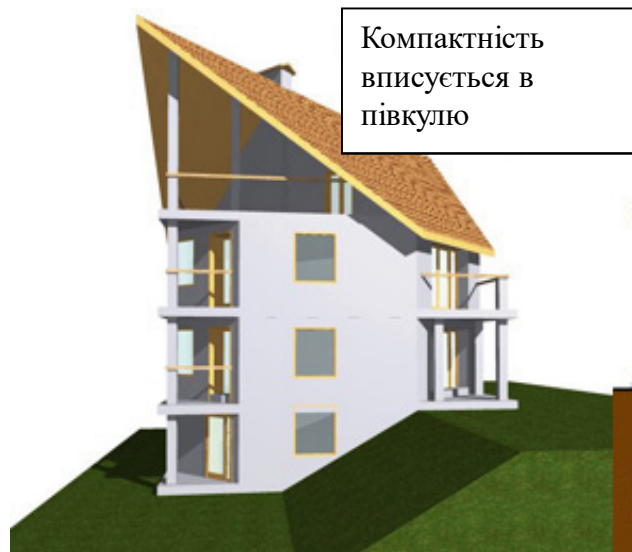
– створення безперервного теплоізоляційного конверту, що оточує «пасивний» будинок, для мінімізації втрат тепла через зовнішні поверхні будівлі;



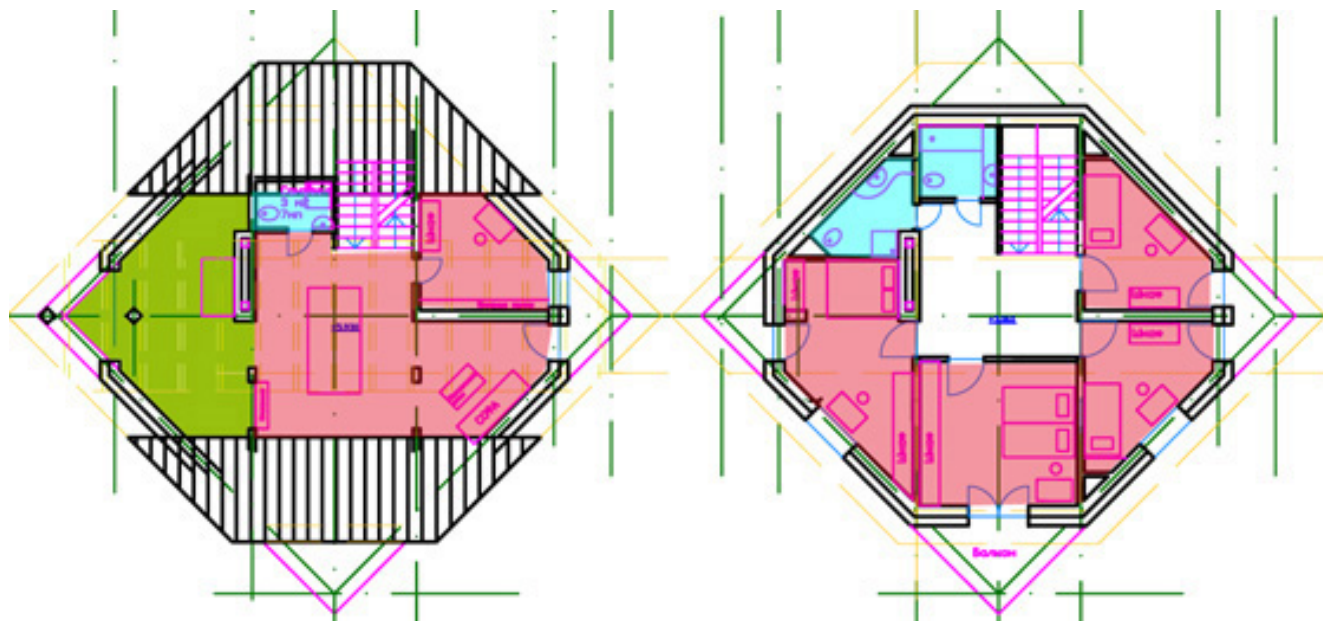
– додатково до теплоізоляційного конверту, важливо використовувати герметичний шар, оскільки більшість теплоізоляційних матеріалів не є герметичними;

– ефективне впровадження заходів для мінімізації теплових містків також є надзвичайно важливим;

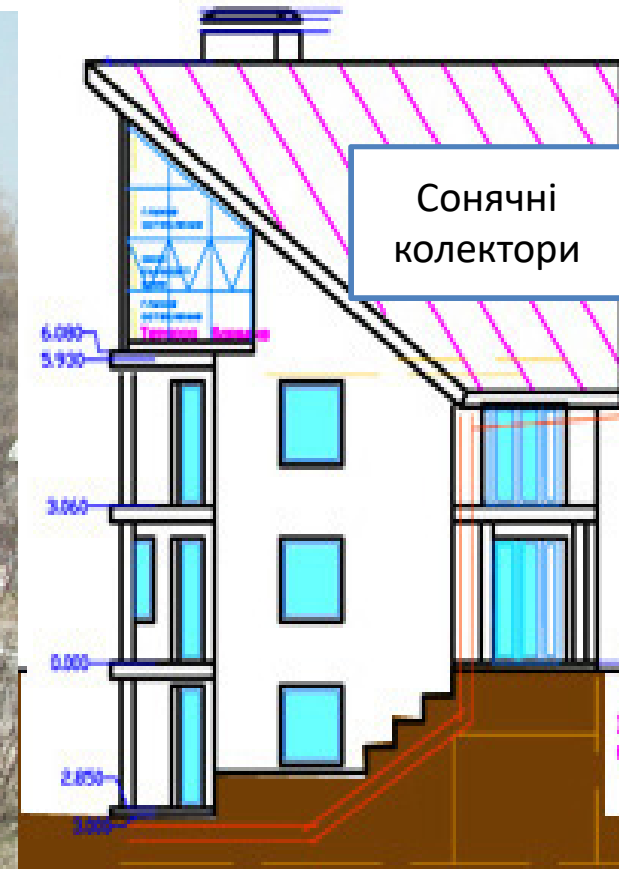
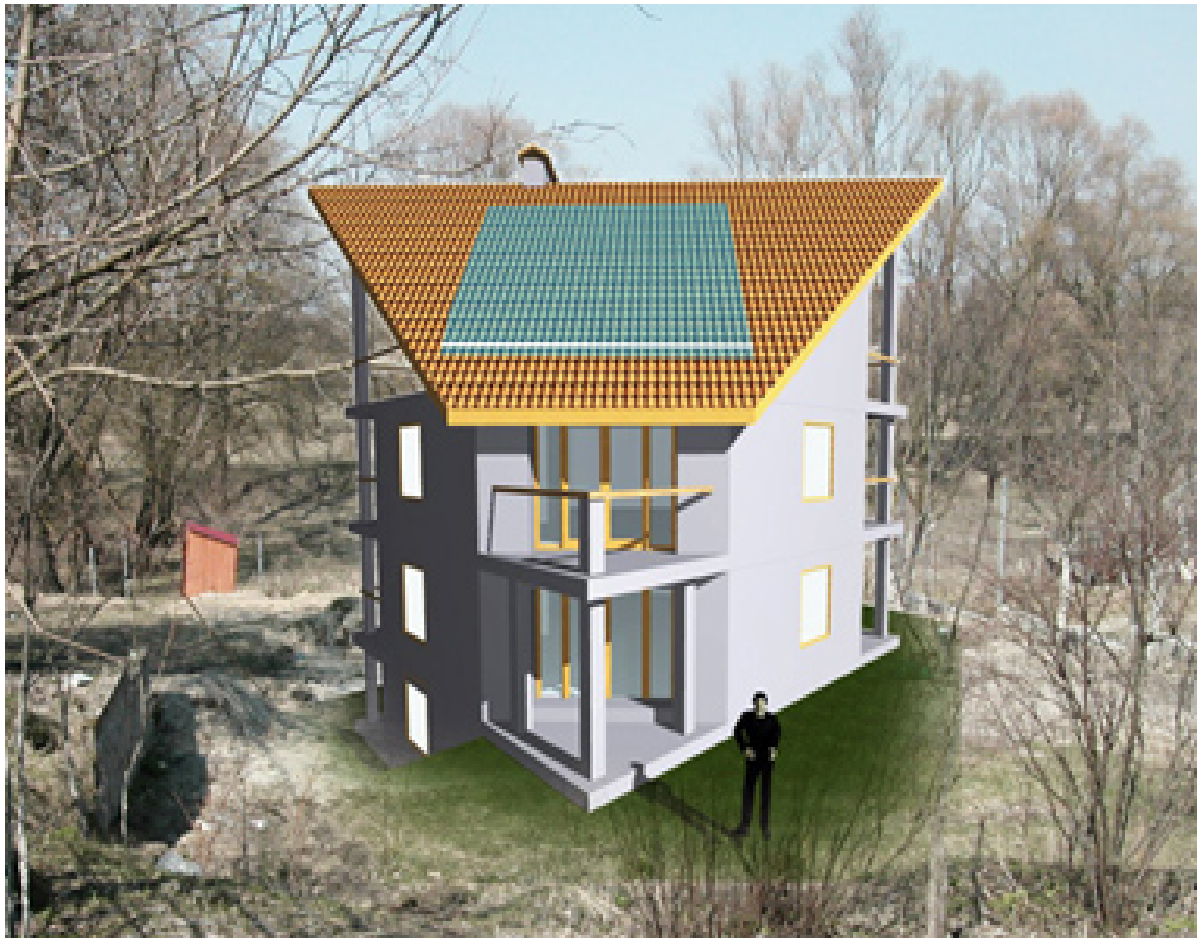
– розроблення окремого методу, який визначає «планування конструкцій без теплових містків» та є підтвердженням важливості цього аспекту проектування.



**Проект «пасивного»
будинку з компактною
формою**



Проект «пасивного» будинку





25



Фасади «пассивного» будинку



Укладання ґрунтового теплообмінника вентиляційної системи



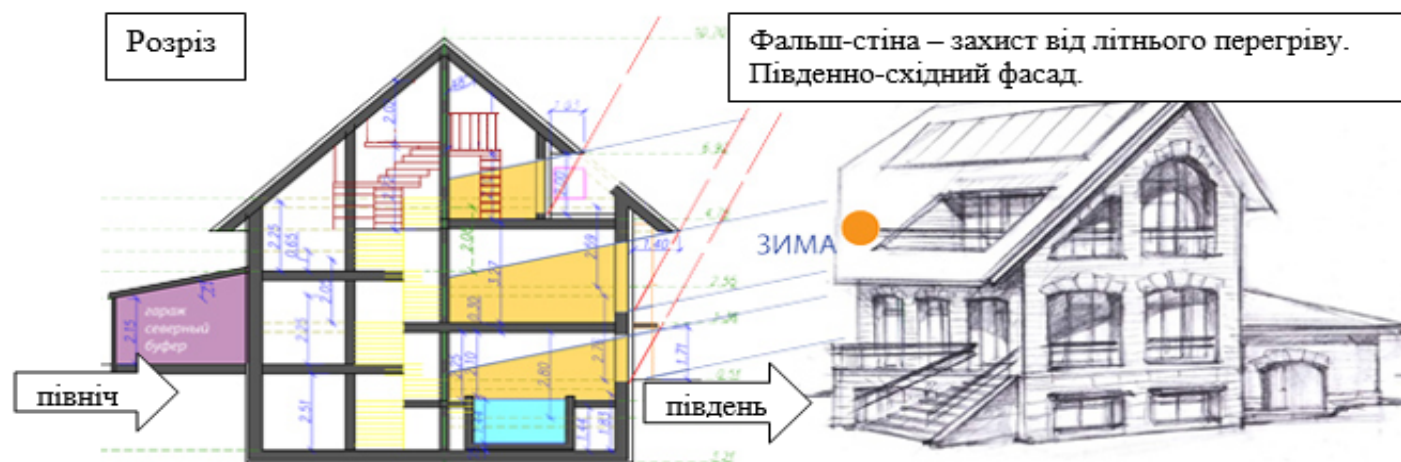
Плани «пассивного» экобудинку:

а) перший поверх;

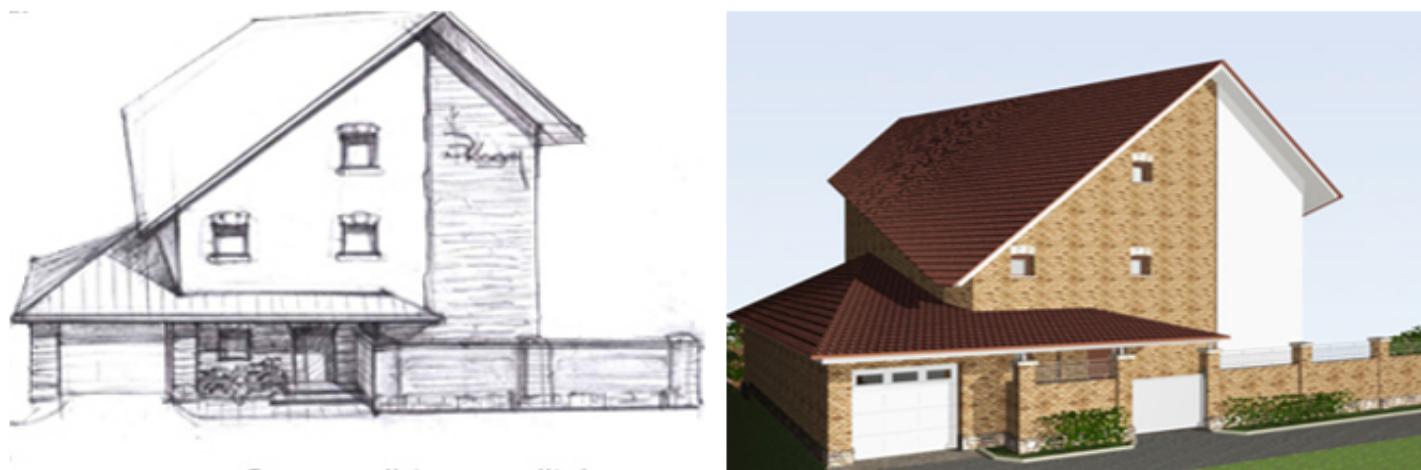
б) цокольний поверх;

в) другий поверх





Розріз «пасивного» екобудинку



Західний фасад «пасивного» екобудинку

Фасады «пассивного» екобудинку

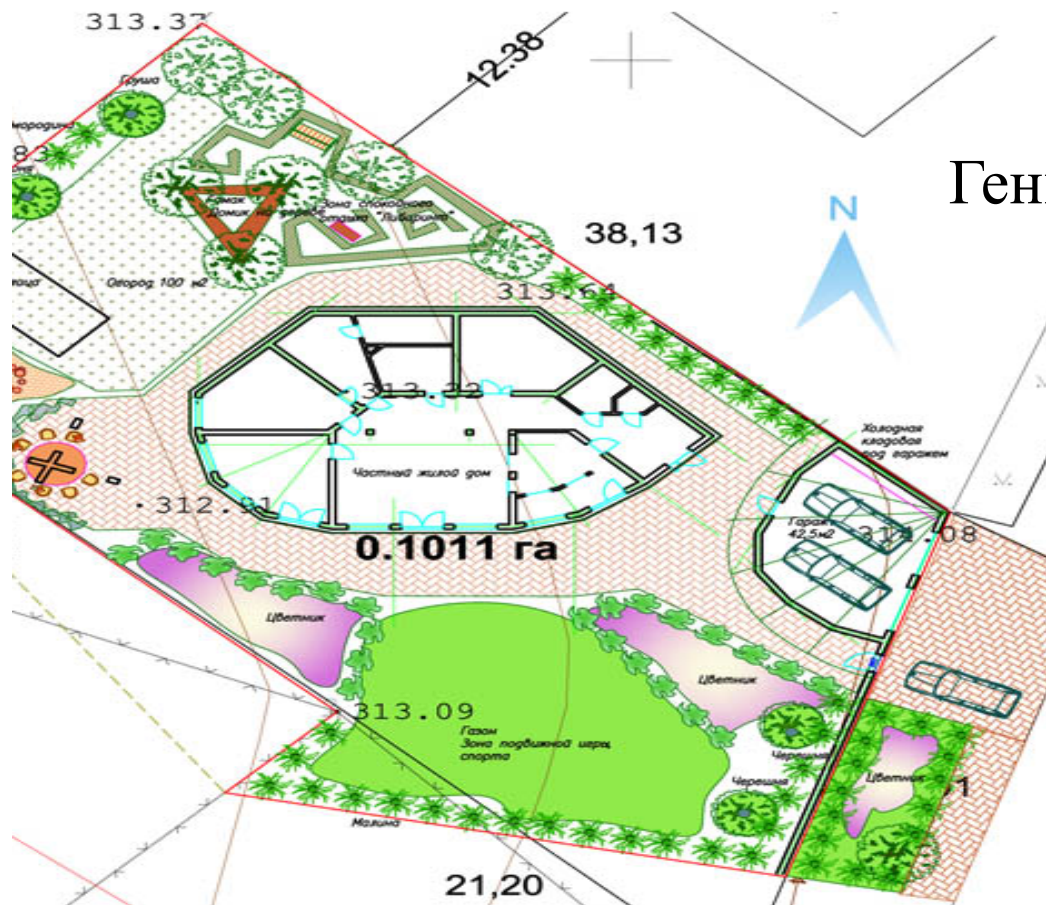




Технологія будівництва «пасивного» екобудинку

Генплан ділянки будівництва

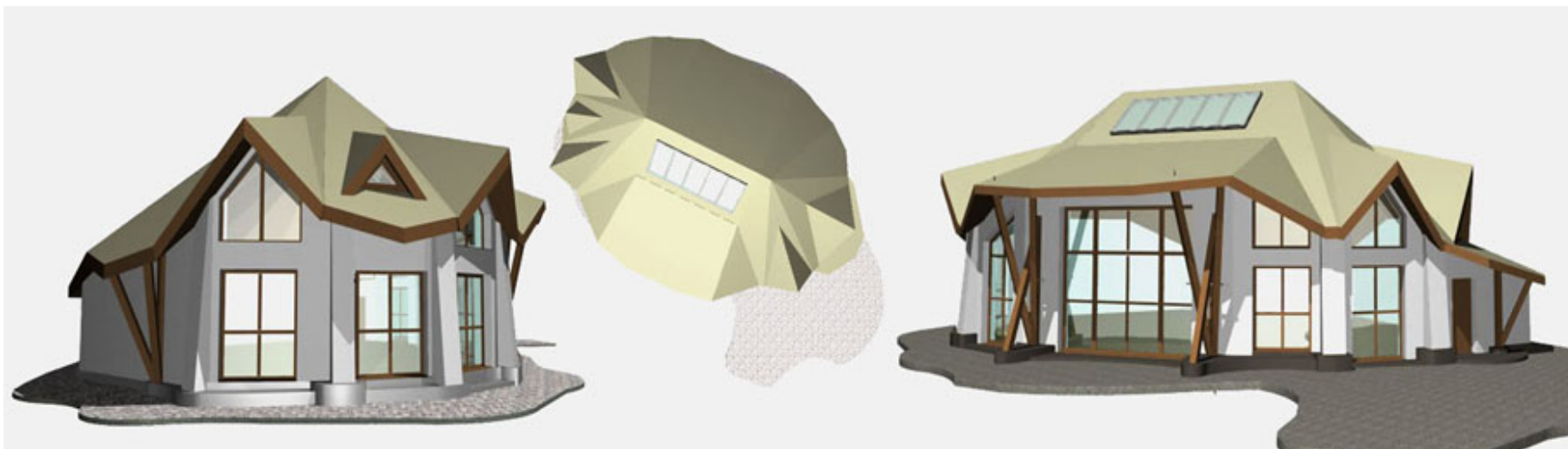
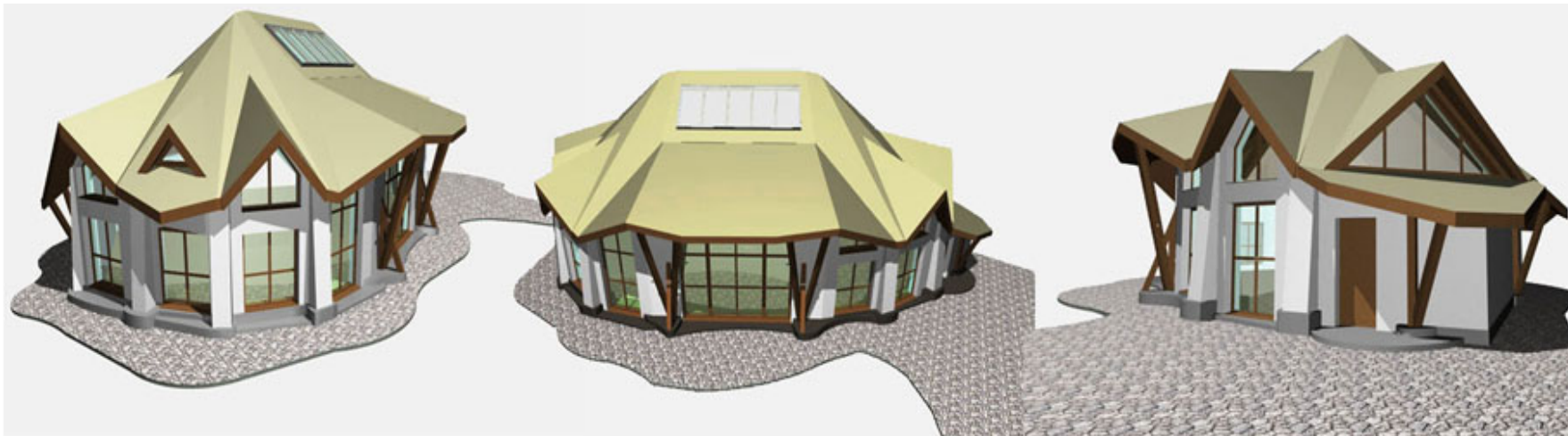
«пасивного» будинку



Плани «пасивного»

екобудинка





Фасады «пассивного» экобудинка



Будівельні роботи при влаштуванні «пасивного» екобудинка

Будівельні роботи при влаштуванні «пасивного» екобудинка

34









Герметичний монтаж енергозберігаючих вікон та дверей



38





ВИСНОВКИ

1. «Пасивні» будинки відзначаються високою енергоефективністю та низьким споживанням енергії. Основною ідеєю їхнього проєктування є максимальне використання природних ресурсів для регулювання температури та освітленості.

2. «Пасивні» будинки являють собою комплекс досить складних архітектурно-планувальних рішень та прогресивних технологій. Купити готовий будинок й зробити з нього пасивний повною мірою неможливо. Можна лише підвищити ефективність окремих його параметрів. Будівництво будинків, проєкти яких враховують принципи сонячної архітектури, із забезпеченням виняткової якості огорожувальних конструкцій можна назвати енергоефективним. Однак пасивними такі будинки не є. Їх потреба в електроенергії знизиться в порівнянні зі звичайним будинком у 2-3 рази і складе приблизно $60 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^2$, тоді як у пасивних будинків цей показник не повинен перевищувати $15 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^2$. Оцінивши виправданість заходів енергоефективності в процесі експлуатації, можна продовжити підвищувати її ступінь.

3. Пасивне будівництво представляє собою інноваційний підхід до створення енергоефективних та екологічно чистих будівель. Його основні принципи, такі як ефективна ізоляція, герметичність, використання сонячної енергії та інші, визначають новий стандарт сталого будівництва, спрямованого на зменшення енергоспоживання та впливу на довкілля.

Дякую за увагу!

