

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

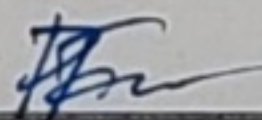
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ШЛЯХОМ НАДАННЯ ЇМ МОЖЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Виконав: студент 2-го курсу, групи 2Б-22м
спеціальності 192 – «Будівництво
та цивільна інженерія»

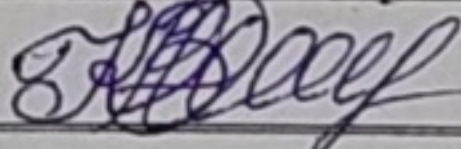
 Готюр Р.А.

Керівник: к.т.н., доц. каф. БМГА

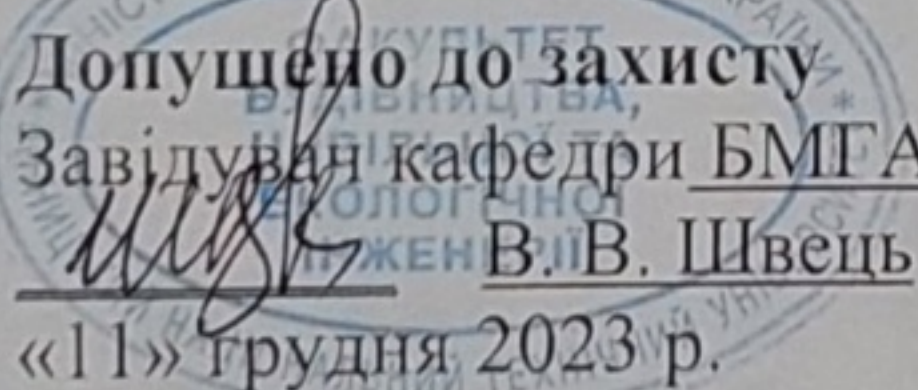
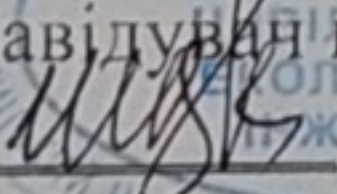
 Бікс Ю.С.

«11» грудня 2023 р.

Опонент: к.т.н., доц. каф. ІСБ

 Анохіна К.В.

«11» грудня 2023 р.


Допущено до захисту
Завідуючий кафедри БМГА
 В.В. Швець
«11» грудня 2023 р.

Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти II-й (магістерський)
Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
БМБА
Швець В. В.
"12" жовтня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Готюру Роману Анатолійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ШЛЯХОМ НАДАННЯ ЇМ МОЖЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ**

керівник роботи Бікс Ю. С., к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "18" вересня 2023 року №247.

2. Строк подання магістрантом роботи 01.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: Фрагмент ситуаційного плану, карта місцевості, нормативна література

4. Зміст текстової частини: Вступ (актуальність та новизна наукових досліджень, об'єкт, предмет, мета і задачі, практична значимість, методи досліджень, апробація). Розділ 1 Аналіз поняття «трансформативної архітектури» та її напрямів у сучасному будівництві (Трансформативна архітектура. Трансформація об'ємно-планувальних рішень житла. Формоутворення архітектури трансформації. Висновки за розділом 1). Розділ 2 Концепції трансформації житлових будинків (Принципи трансформації багатопверхових житлових будинків. Сучасні підходи до трансформації індивідуальних житлових будинків. Висновки за розділом 2). Розділ 3 Аналіз і узагальнення результатів досліджень (Конструктивні особливості сучасних житлових будинків з можливістю трансформації. Види блок-модульних будинків. Висновки за розділом 3). Розділ 4 Технічна частина (Архітектурно-будівельні рішення. Організаційно-технологічні рішення). Розділ 5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Розділ 6 Економічна частина. Висновки. Список використаних джерел. Додатки

5. Перелік ілюстративно-графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 1. Науково-дослідний розділ – 7 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи)

2. Архітектурно-будівельні рішення – 2 арк. (архітектурно-будівельні рішення модульного житлового будинку з можливістю трансформації).

4. Організаційно-технологічні рішення – 2 арк. (Технологічна карта на монтаж конструкцій модульного житлового будинку).

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ, науковий розділ 1-3	Бікс Ю. С., к.т.н., доцент кафедри БМГА	02.09.2023 	16.10.2023
Розділ 4. Технічна частина. Архітектурно-будівельні рішення	Смоляк В. В., к.арх., доцент кафедри БМГА	16.10.2023 	31.10.2023
Розділ 4. Технічна частина. Організаційно-технологічні рішення	Кучеренко Л. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА	01.11.2023 	10.11.2023
Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ	11.11.2023 	17.11.2023
Розділ 6. Економічна частина	Лялюк О. Г., к.т.н., доцент кафедри БМГА	18.11.2023 	24.11.2023

7. Дата видачі завдання 12.10.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Складання технічного завдання та вступу до МКР	11.10-16.10.23	викон.
2	Науково-дослідна частина	02.09-13.10.23	викон.
3	Архітектурно-будівельні рішення	16.10-31.10.23	викон.
4	Організаційно-технологічні рішення	01.11-10.11.23	викон.
5	Охорона праці та цивільний захист	11.11-17.11.23	викон.
6	Економічна частина	18.11-24.11.23	викон.
7	Оформлення МКР	25.11-28.11.23	викон.
8	Подання МКР на кафедру для перевірки	29.11-30.11.23	викон.
9	Попередній захист	01.12-03.12.23	викон.
10	Опонування	04.12-12.12.23	викон.
11	Захист МКР	13.12-21.12.23	

Студент
(підпис) Готюр Р. А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи
Бікс Ю. С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 728.1; 72.012

Готюр Р. А., Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації. Магістерська кваліфікаційна робота за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Вінниця: ВНТУ, 2023. 76 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 34 назв; рис.: 17; табл. 11.

Дана магістерська робота присвячена дослідженню та вдосконаленню конструкцій житлових будинків через розробку та впровадження інноваційних рішень, що дозволяють їм здійснювати трансформацію. Основна мета роботи полягає в створенні житлових просторів, які забезпечують адаптивність та функціональність в залежності від змінних потреб мешканців.

У роботі проводиться аналіз сучасних тенденцій у галузі архітектури та будівництва, спрямованих на створення житла, здатного відповідати змінюючимся потребам та умовам життя. Досліджуються технічні та конструктивні аспекти, що можуть впливати на зручність та ефективність трансформації будівель.

На основі отриманих даних розробляються інноваційні дизайнерські та інженерні рішення, спрямовані на створення гнучких конструкцій, які можуть змінювати свою форму та функціональність відповідно до вимог власників. Робота також включає у себе аналіз ефективності впроваджених трансформацій у плані забезпечення комфортного проживання та використання енергетичних ресурсів.

Ця магістерська робота вносить важливий внесок у сучасну інженерію та архітектуру, надаючи перспективи для подальшого розвитку житлових конструкцій, які враховують потреби мешканців та вимоги сталого розвитку.

Ключові слова: вдосконалення конструкції, житлові будинки, трансформація, адаптивність, інноваційні рішення, архітектура, будівництво, функціональність, дизайн.

ANNOTATION

Gotyur R. A., Improving the structure of residential buildings by providing them with the possibility of transformation. Master's thesis on specialty 192 - "Construction and civil engineering. Vinnytsia: VNTU, 2023. 76 p.

In Ukrainian speech Bibliography: 34 titles; Fig.: 17; table 11.

This master's thesis is devoted to the research and improvement of structures of residential buildings through the development and implementation of innovative solutions that allow them to transform. The main goal of the work is to create living spaces that provide adaptability and functionality depending on the changing needs of the residents.

The work analyzes modern trends in the field of architecture and construction aimed at creating housing that can meet changing needs and living conditions. The technical and constructive aspects that can affect the convenience and efficiency of the transformation of buildings are studied.

On the basis of the received data, innovative design and engineering solutions are developed, aimed at creating flexible structures that can change their form and functionality in accordance with the requirements of the owners. The work also includes an analysis of the effectiveness of the implemented transformations in terms of ensuring comfortable living and the use of energy resources.

This master's thesis makes an important contribution to modern engineering and architecture, providing perspectives for the further development of residential structures that take into account the needs of residents and the requirements of sustainable development.

Keywords: construction improvement, residential buildings, transformation, adaptability, innovative solutions, architecture, construction, functionality, design.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПОНЯТТЯ «ТРАНСФОРМАТИВНОЇ АРХІТЕКТУРИ» ТА ЇЇ НАПРЯМІВ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ	6
1.1 Трансформативна архітектура як сучасний напрям адаптивної архітектури	6
1.2 Досвід трансформації об'ємно-планувальних рішень житла	9
1.3 Формоутворення архітектури трансформації	12
1.4 Висновки за розділом 1	16
РОЗДІЛ 2 КОНЦЕПЦІЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	17
2.1 Передумови та особливості сучасного житла, здатного до трансформації	17
2.2 Принципи трансформації багатоповерхових житлових будинків	20
2.3 Сучасні підходи до трансформації індивідуальних житлових будинків	26
2.4 Висновки за розділом 2	29
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ, ЗДАТНИХ ДО ТРАНСФОРМАЦІЇ	31
3.1 Прийоми трансформації житлових будівель	31
3.2 Конструктивні особливості сучасних житлових будинків з можливістю трансформації, модульні будинки	33
3.3 Висновки за розділом 3	39
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	40
4.1 Архітектурно-будівельні рішення	40
4.1.1 Генеральний план ділянки будівництва	40
4.1.2 Об'ємно-планувальні рішення	41
4.2 Організаційно-технологічні рішення монтажу модульних будинків	43
4.3 Висновки за розділом 4	46
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	48
5.1 Технічні рішення з безпечної організації будівельно-монтажних робіт	49
5.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	49

	3
5.1.2 Електробезпека	53
5.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	54
5.2.1 Мікроклімат	54
5.2.2 Склад повітря робочої зони	54
5.2.3 Виробниче освітлення	55
5.2.4 Виробничий шум	56
5.2.5 Виробничі вібрації	56
5.2.6 Психофізіологічні фактори	57
5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	58
5.3.1 Оцінка радіаційного захисту в кімнаті першого поверху каркасного будинку першого типу	58
5.4 Висновок до розділу 5	62
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	63
6.1 Вихідні дані	63
6.1 Висновок до розділу 6	69
ВИСНОВКИ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	72
ДОДАТКИ	76
ДОДАТОК А – Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	77
ДОДАТОК Б – Відомість графічної частини	78

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В Україні досі обмежений досвід створення будівель, здатних до динамічних трансформацій.

Однак різка зміна соціально-демографічного стану в країні, що пов'язано з військовими діями, вимагає пошуку нових оптимальних підходів до житла, що здатне швидко зводитись і за потреби демонтуватись і переміщатись. Актуальним є переймання закордонного досвіду реалізації проектів трансформованої архітектури, модульного будівництва, пересувних будівель. Першочерове призначення – потреба в швидкому збільшенні житлового фонду. Цьому сприятиме використання гнучких просторових конструкцій та вільних об'ємно-планувальних рішень житла, які дозволять трансформувати житло з часом для зручності та комфорту його мешканців. Також необхідно враховувати питання доступності житла для молодих сімей та сімей, які змушені були мігрувати в інші регіони країни, для людей похилого віку, змінність побутових потреб з часом. Тому необхідно досліджувати варіанти і методи створення гнучких житлових одиниць, здатних до подальшої трансформації без традиційної реконструкції.

Метою є розробка принципів трансформації просторової житлової структури житла, здатного змінюватись у майбутньому відносно потреб його мешканців.

Завдання дослідження:

1. Визначити передумови та особливості формування архітектури трансформації.
2. Проаналізувати теорію та сучасну практику проектування та експлуатації житлових будівель, здатних до трансформацій.
3. Виявити основні чинники, які впливають на формування та трансформацію житлової архітектури.
4. Визначити прийоми трансформації об'ємно-планувальних рішень та технічні засоби адаптації житлового простору до змін у життєдіяльності

мешканця з метою забезпечення стійкості та ефективності функціонування житла у часі та застосувати їх на технічному об'єкті проектування.

Об'єкт дослідження є житлова архітектура, здатна до трансформації залежно від способу життя та потреб мешканця.

Предметом дослідження є принципи, прийоми та засоби формування архітектури трансформації житла.

Новизна отриманих результатів:

1. Дістала подальшого розвитку систематизація архітектурно-планувальних прийомів та технічних засобів трансформації житла з метою його адаптації під змінні у часі потреби мешканців.

2. Визначено основні підходи до трансформації житла за рахунок об'ємно-планувальних рішень та використання технології блок-модульного будівництва.

Особистий внесок магістранта: усі результати, наведені у магістерській кваліфікаційній роботі, отримані самостійно. У роботі, опублікованій у співавторстві, автору належать такі: [1] – теоретичні дослідження основних передумов трансформації житлових будинків у світі та в Україні..

Апробація результатів роботи. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тезу конференції.

Виступ на Міжнародній науково-технічній конференції «Енергоефективність в галузях економіки України», який відбувся 21-23 листопада 2023 року.

Публікації [1]:

1. Готюр Р. А., Бікс Ю. С. Трансформація та адаптація в архітектурі сучасних житлових будинків. *Енергоефективність в галузях економіки України-2023* : матеріали міжнар. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 21-23 листопада 2023 р. Вінниця, 2023. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2023/paper/view/19429/16116> (дата звернення: 25.11.2023).

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПОНЯТТЯ «ТРАНСФОРМАТИВНОЇ АРХІТЕКТУРИ» ТА ЇЇ НАПРЯМІВ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Сьогодні в Україні складні соціально-економічні явища, спричинені конфліктами та масовим руйнуванням житла, вимагають відходу від уявлення про те, що архітектура є статичною, жорсткою та важкою [1]. Сучасна архітектура має бути здатною задовольняти всі людські запити та фізично адаптуватися до потреб людини. Одним з варіантів вирішення цих проблем є мобільна та трансформативна архітектура, яка легко адаптується і зменшує навантаження на природне середовище. Мобільна архітектура може бути використана для адаптації мало- та середньоповерхового житла. Інший приклад – ультрасучасна динамічна архітектура, яка будується з використанням новітніх технологій і плодів науково-технічного прогресу. Цей варіант підходить для будівництва багатоповерхових житлових комплексів.

1.1 Трансформативна архітектура як сучасний напрям адаптивної архітектури

Потреба у зміні умов заселення внаслідок сезонних і кліматичних змін, розширення і переміщення поселення та зміни основних видів діяльності мешканців виникла ще з давніх часів. Це досягалося додаванням до стаціонарних будівель елементів, що трансформуються, і створенням нових мобільних і збірних будинків, які можна швидко будувати і демонтувати при необхідності зміни житлового району [2]. Подальший розвиток міських поселень за рахунок капітального будівництва та стабільних містобудівних систем, а також нові економічні та соціальні зміни в суспільстві зумовили необхідність прийняття

гнучких архітектурних рішень. Однак динамічна архітектура вже не могла повністю вирішити проблему адаптивності житла.

Так з'явилася нова мобільна архітектура, яка почала використовуватися переважно в житлових і громадських будівлях. Саме тому в XXI ст. архітектура в світі в першу чергу асоціюється зі смарт-архітектурою. Розумна архітектура поєднує в собі такі функції, як взаємодія та мобільність, трансформація та взаємодія, взаємодія та трансформація і може модифікуватися.

На сьогоднішній день одним із сучасних напрямків в архітектурній та будівельній практиці є застосування архітектурної трансформації будинків.

Трансформація (від лат. *transformatio* – перетворення) – перетворення, зміна виду, форми, важливих властивостей чого-небудь. Трансформація в архітектурі – метод зміни, який визначається динамікою, рухом, перетворенням або невеликою зміною форми [3-6].

Трансформація може здійснюватися шляхом часткового перетворення конструкцій, конструктивної системи, зміни об'ємно-планувального рішення будівлі.

Дослідники адаптивності в архітектурі пов'язують її з такими поняттями, як гнучкість, динамічна архітектура, цінність руху, варіативність, трансформація, мобільність та взаємодія [5, 6]. Можна виділити такі основні риси сучасної трансформативної архітектури:

- здатність змінюватися в процесі функціонування;
- створення варіативних і комфортних середовищ;
- включення в будівлі конструкцій, здатних до трансформацій, інтелектуальних систем управління та технологічних досягнень;
- здатність змінюватися та адаптуватися до різних потреб людини;
- реалізація стратегії "відкритої будівлі";
- гнучкість до змін протягом усього терміну експлуатації будівлі;
- покращення експлуатаційних характеристик будівель за рахунок інтеграції ефективних ІТ-продуктів та раціональних будівельних просторів і конструкцій;

- концепція мобільності та динамічності життя. Це визначає мобільність будівельних рішень і є відходом від монументальної архітектури;
- архітектура розглядається як каркас (основа) для змін, що відбуваються з часом.

У США в 1930-х роках та у післявоєнній Європі, де виникли великі міграційні процеси населення через часту зміну роботи і місця проживання, виникла традиція мобільного житла.

Водночас, 60-80-ті роки ХХ ст. з'являються трансформативна і динамічна архітектурна (засновники – групи архітекторів Archigram, Coop Himmelbaurt і японські Metabolists). Це призвело до деконструктивістської тенденції в європейській архітектурі, особливо в громадських будівлях, і до створення капсульних (модульних) житлових проєктів в азійській архітектурі (рис. 1.1). Всі ці ідеї ґрунтуються на відході від монументальності та статичності архітектури до мобільності форми і простору та можливості зміни з часом.



Рисунок 1.1 – Приклад одного із перших трансформативних житлових будинків, Nakagin Capsule Tower (Капсульна башта), Токіо, архітектор К. Курокава (1972 р.)

Основні напрямки динамічної архітектури, яка розвинулась в другій половині ХХ ст. наведено на рис. 1.2.

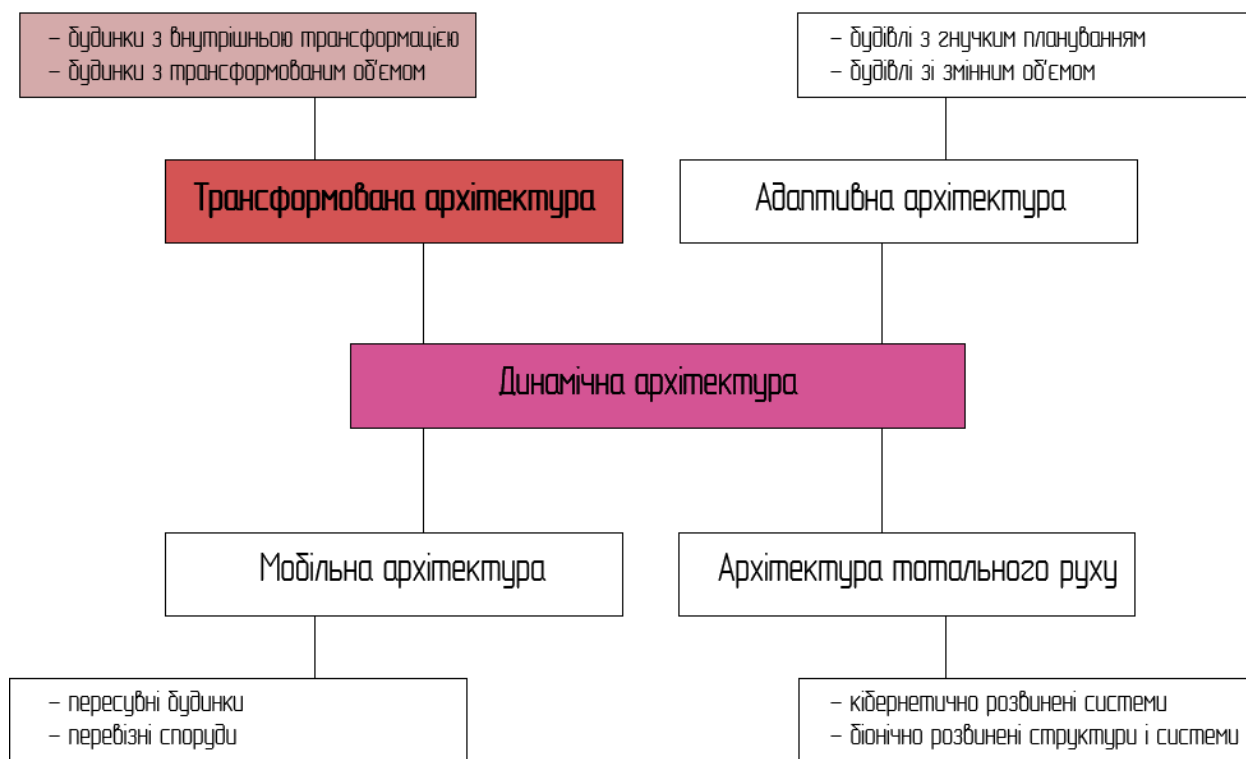


Рисунок 1.2 – Напрямки динамічної архітектури

1.2 Досвід трансформації об'ємно-планувальних рішень житла

У 1970-х роках розвиток нових технологій і проектних рішень уможливив реалізацію ідеї архітектури руху і почалося реальне будівництво взаємозамінних, мобільних і трансформованих будівель.

Динамічна архітектура адаптивного житла кінця ХХ-го – початку ХХІ-го ст. все більше базується на концепціях мобільності, трансформації, розвитку та руху (рис. 1.3).

Назва	Причина виникнення, суть	Тип будівель
Архітектура трансформації	<p>Рентабельність і ефективність створення гнучкого простору будівлі шляхом трансформації просторової структури будівлі. Має зворотній і обертовий характер.</p> <p>Будівлі оснащуються рухомими частинами фасадів, покрівлі чи всієї зовнішньої оболонки, рухомими перегородками на всю висоту поверху чи механізмами, що змінюють висоту перекриття, повертають кімнати.</p>	<p>Будівлі з об'ємом, що трансформується;</p> <p>Будівлі з внутрішньою трансформацією</p>
Мобільна архітектура	<p>Необхідність застосування у місцях, де відсутнє капітальне будівництво та інженерні комунікації: регіони із суровими кліматичними умовами, регіони природних катаклізмів, воєнних конфліктів, соціальні райони для малозахисчених верств населення, туризм і експедиції, гостьове житло.</p> <p>Поділ простору будівлі без порушення цілісності за рахунок використання мобільних елементів меблів, перегородок, платформ, які можуть переміщатись з місця на місце, змінюючи функціональність зон поділу.</p>	<p>Рухомі будівлі і споруди;</p> <p>Перевізні і переносні будівлі і споруди;</p> <p>Будівлі і простори з гнучким плануванням або багатофункціонального використання;</p> <p>Пневматичні</p>
Приклади		
		
		

Рисунок 1.3 – Сучасні напрямки динамічної архітектури житла

Сучасна трансформаційна та інтерактивна архітектура була впроваджена в численних проектах по всьому світу такими архітекторами, як Х. Рашид, Р. Колхас, П. Кук, Т. Мейн, Ж. Фреско, Д. Фішер, Т. Стерк та Іточу, З. Хадід та

ін. (рис. 1.4).

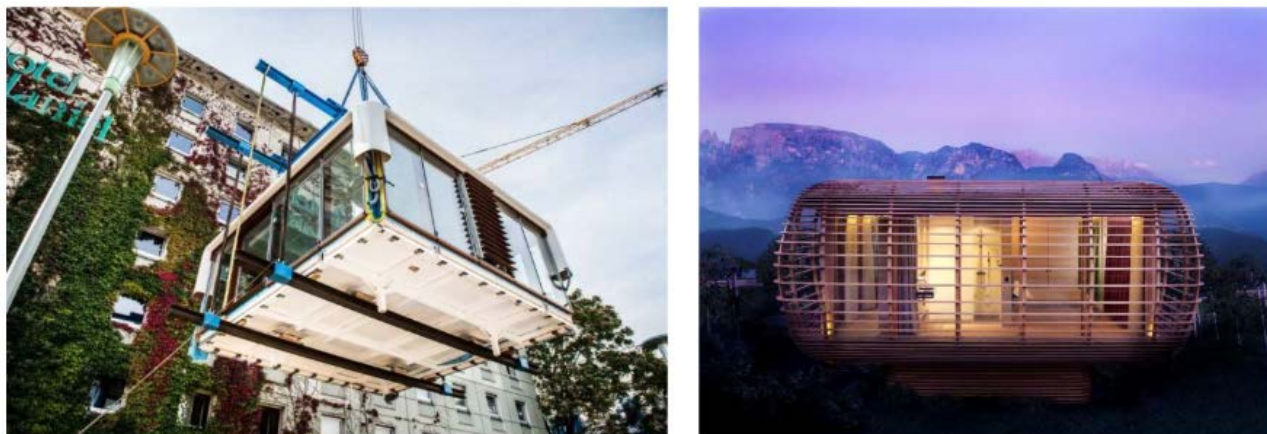


Рисунок 1.4 – Приклади сучасних житлових будинків з можливістю трансформації, Німеччина

Реалізація архітектурних проектів трансформативного житла в Україні обмежується окремими кейсами, реалізованими такими архітектурними бюро, як Zotov & Co, 2b group та balbek bureau за індивідуальними замовленнями (рис. 1.5) [7-9].



Рисунок 1.5 – Приклади житлових будинків з можливістю трансформації, Україна, (2013-2017)

Трансформація базується на концепції архітектурно-планувальних та об'ємно-просторових змін для різних цілей з метою забезпечення багатофункціональності та варіативності, створення приємного середовища та

підвищення рівня життя людей. Тому тема адаптованого житла та його розвитку залишається актуальною для України.

Трансформація об'ємно-планувальних рішень житла може бути трьох видів:

- довготривала – переважно пов'язана з вирішенням соціально-демографічних завдань, що виникають у процесі розвитку сім'ї, зміни її якісного та кількісного складу. Трансформація – як одна з основних засобів прояву динамічної адаптації архітектурних об'єктів до змінних умов та вимог експлуатації;

- короткочасна – пов'язана з необхідною періодичною зміною функціональних потреб сім'ї або окремих її представників, передбачає тимчасове об'єднання житлових та підсобних приміщень за допомогою розсувних чи шафових перегородок;

- сезонна – передбачає об'єднання житлових та підсобних приміщень із літнім приміщенням. Оскільки організація літнього побуту є характерною рисою життєдіяльності заміських жителів, то у складі індивідуального житлового будинку майже завжди є літнє приміщення або веранда. Аналіз дослідження трансформації житла показав, що для індивідуального житла найбільш раціональним є зв'язок літнього приміщення із загальною кімнатою та кухнею; якщо дозволяють умови, можливе об'єднання літнього приміщення із загальною кімнатою, у такому варіанті досягається найбільша парадність та збільшується площа.

1.3 Формоутворення архітектури трансформації

Динамічність сучасного життя часто вимагає створення трансформованих і функціональних архітектурних форм і просторів, які можна легко адаптувати і

функціонально змінювати відповідно до потреб. Серед видів трансформації житлових будинків можна виділити наступні [1, 2]:

1. багатофункціональне використання простору: рухомі конструкції допомагають оптимізувати статичні елементи і параметри будівлі, в той час як простори, що трансформуються, створюють "безмежне" середовище. Конструкції, створені за допомогою деформації, повинні поєднувати в собі максимум функцій, таких як "відпочинок вдома", "спілкування вдома", "робота вдома" і "навчання вдома", і в той же час забезпечувати динамічний розвиток самої житлової одиниці (квартири, будинку);

2. регулювання мікроклімату за рахунок реверсивного руху конструктивних елементів: система трансформованого фасаду призначена для регулювання параметрів мікроклімату в приміщенні, що постійно змінюються під впливом зовнішнього середовища, таких як сонце, вітер, опади;

3. зміна просторових характеристик об'єкта: відкритість/закритість до навколишнього середовища, зміна рівнів природного освітлення тощо сприяють створенню більш комфортного середовища для людей

4. естетичні аспекти: ідея зміни просторів, складна концептуальна структура рухомих форм і можливість зміни за певних умов створюють несподівані ефекти і створюють вражаючі архітектурні рішення.

Для вирішення цих завдань можуть бути використані модульні, деформівні сітки, які легко наносяться на будь-які поверхні, такі як фасади, підлоги та інші елементи будівель і споруд. Така сітка може бути адаптована до змін різних факторів навколишнього середовища, таких як освітлення, температура і вологість.

Іншим варіантом динамічного структурного облаштування будівлі є трансформація фасадних систем, динамічне облаштування даху, обертання поверху і рух всієї будівлі.

Окрім екологічних міркувань та енергоефективності, динаміка будівлі надає їй певних естетичних характеристик. Тип динаміки будівлі визначає її об'ємно-просторову структуру та деталі планувальної структури, включаючи

об'ємну складність, характер планувальної конфігурації та функціональне наповнення [3].

Розглянемо можливості структурної трансформації існуючого житла на основі західного досвіду трансформації та пристосування будівель і споруд до сучасних потреб населення, що пов'язано з низкою факторів [3-5]:

- стрімкий науково-технічний прогрес і криза перевиробництва призвели до змін у ключових секторах економіки промислово розвинених країн і до лібералізації великих промислових зон. Старі об'єкти, такі як фабрики, заводи та портові споруди, мали бути модернізовані та перетворені на сучасне житло, громадські простори та багатофункціональні будівлі;

- перехід від фізичної до легшої, більш інтелектуальної праці на виробництві створив більшу свободу часу і призвів до переоцінки вимог до комфорту житла;

- відхід від аграрної економіки призвів до міграції населення до міст, що створило потребу в більш комфортному житлі в міських і приміських районах;

- значний моральний та фізичний знос існуючого житлового фонду, особливо в старій частині міста;

- зміна способу життя сучасних міських жителів через пандемію COVID-19. Це призвело до того, що багато працівників переїхали з офісів та адміністративних будівель на периферію до своїх будинків та квартир.

Велике дослідження, проведене в Нідерландах, було зосереджене на можливості переобладнання існуючих житлових будинків замість їх знесення. Модель множинної регресії була побудована на основі вивчення технічного стану та структури існуючих будівель. Найбільш важливими факторами, що впливають на можливість переобладнання будівлі та продовження терміну її експлуатації, є несуча здатність ґрунту, легкість приєднання фасаду та можливість подовження/заміни горизонтальних елементів обслуговування

(водогони, коридори). Трансформовані будівельні конструкції визначаються як такі, що мають наступні характеристики [6]:

- достатній простір для заміни/розміщення горизонтальних елементів обслуговування;
- достатню несучу здатність і більше вільного простору;
- сітку колон замість системи несучих стін;
- несучі легкозмінні або знімні фасадні системи;
- легкість доступу до сходів і поверхів.

Вплив інженерних мереж, вертикальне проходження шахт і каналів та пожежна безпека будівельної конструкції суттєво не впливають на майбутню адаптацію будівлі [6].

Таким чином можна виділити такі основні системи формоутворення архітектури трансформації (рис. 1.6):

- ядро будівлі (несучі незмінні елементи каркасу);
- оболонка (оконструкції огороження, покрівлі, вікон та дверей, оздоблення фасаду);
- комунікації (мало здатні до трансформації системи горизонтального та вертикального зв'язку – сходи, коридори, галереї, пандуси, ліфти та змінні системи – інженерні мережі);
- елементи просторового планування, здатні до трансформації – гнучкі змінні системи (перегородки внутрішні, міжкімнатні двері, оздоблення підлог, стін та стель).



Рисунок 1.6 – Системи формоутворення архітектури трансформації

1.4 Висновки за розділом 1

Розглянуто теоретичні і практичні передумови формування трансформативної архітектури житлових будівель як сучасного напрямку розвитку адаптивної архітектури житла та динамічної архітектури.

Таким чином, трансформація в житловій архітектурі – це можливість змінити архітектурну концепцію, структуру та організацію житлового будинку через низку дискретних процесів і змін як в конструктивних елементах, інженерних системах, так і в просторово-планувальних рішеннях у відповідь на сучасні вимоги та потреби його мешканців. Принцип полягає в тому, що це можливо зробити.

Виділено загальні передумови формування та тенденції розвитку трансформативної архітектури сучасного житла в світі та Україні.

РОЗДІЛ 2

КОНЦЕПЦІЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

2.1 Передумови та особливості сучасного житла, здатного до трансформації

Середній термін експлуатації будинку становить 50-70 років. За цей час на одній житловій площі змінюють одне одного приблизно п'ять сімей з різним стилем життя. Хоча житло розраховане на майбутнє, оскільки воно проектується з урахуванням сучасних тенденцій і технологій, неминуче, що з часом воно застаріє і будівля перестане відповідати новим потребам суспільства. Мешканці, як правило, уникають перебудови своїх будинків, оскільки це складний і дорогий процес, що передбачає знесення стін і перегородок, перепланування приміщень і модернізацію систем опалення та водопостачання. У ХХІ ст. постійні зміни в житлі стають неминучими, що вимагає розробки нових підходів до проектування житла та його подальшої адаптації [5, 10]. Необхідно враховувати реалізовані та передбачувані соціальні трансформації. Більше того, життєві процеси кожної сім'ї зазнають різноманітних змін. Спосіб життя сім'ї є важливою характеристикою при формуванні архітектурно-планувальної структури багатоквартирних та індивідуальних житлових будинків.

У суспільстві, що динамічно розвивається, питання адаптації параметрів житла до потреб і способу життя мешканців набуває особливого значення при проектуванні, будівництві та експлуатації житла. Ця проблема має декілька аспектів, які визначають основні виклики та напрямки розвитку житлових будівель, здатних до трансформації, в Україні:

1. Соціально-економічні аспекти. За період соціалістичних перетворень сформувалася відносно однорідна соціальна структура, якій відповідала певна типологія житлового фонду. У 1990-х роках демографічна структура України суттєво змінилася. Також під впливом різних чинників відбувалася активна зміна соціального статусу різних сегментів суспільства [11-13].

У 2000-х роках відбувалося інтенсивне руйнування старих соціальних інститутів і формування нових, що призвело до зростання трудової та соціальної мобільності. З'явилися нестандартні форми домогосподарств, наприклад, тимчасові об'єднання людей з метою оренди спільного житла.

Будинки, збудовані за часів незалежності України, були продані без оздоблення та горизонтальних внутрішньоквартирних мереж. Як наслідок, орендарі змушені адаптуватися відповідно до своїх потреб та фінансових можливостей. Що стосується груп приміщень у квартирі, то найчастіше переплановують вітальню (31,0%), за нею йдуть ванна кімната і туалет (24,0%), кухня і їдальня (21,3%), потім спальня (12,2%), балкон і комора (11,6%). Це пов'язано з тим, що квартири спроектовані для задоволення середніх потреб сім'ї, тоді як спосіб життя у всіх різний [14].

Сьогодні військові дії змусили багато сімей змінити місце і спосіб життя, що викликало також питання і проблеми у можливості адаптації житлового сектору в країні.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання гнучких об'ємно-просторових структур, які мають потенціал для зміни параметрів і типів житла, адаптуються до змін у часі відповідно до конкретних запитів споживачів щодо якості житлового середовища [8, 15].

2. Соціально-демографічні фактори (структура сім'ї та зміни в ній, перехід між різними формами сім'ї з часом). Структура сім'ї заснає змін із шлюбом, народженням дітей, розлученням та смертю мешканця, а отже вимагає адаптації житла до нових обставин, як у випадку переїзду, так і у випадках, коли місце проживання не змінюється.

Нинішня військово-політична ситуація в країні змушує значну частину населення мігрувати в більш помірні регіони через втрату житла, військові дії та окупацію. Як наслідок, люди різного віку з різними індивідуальними потребами щільно співіснують в одному житловому просторі, виникають тимчасові житлові приміщення та модульні містечка, що є безпрецедентним явищем для України.

Збільшення тривалості життя має безпосередній вплив на дизайн житла. Люди похилого віку не часто змінюють житло і повинні мати можливість комфортно жити у своєму попередньому помешканні. Крім того, бажано, щоб житло можна було трансформувати до майбутніх соціально-демографічних змін.

2. Функціональні аспекти. У ХХ ст. спостерігався процес переміщення функцій роботи та відпочинку за межі житла, так званий "функціональний бум" [12]. Сьогодні, як і під час пандемії Covid 19, нові технології та способи задоволення людських потреб повертають ці функції в житловий простір. Розвиток нових засобів комунікації дає можливість працювати віддалено з дому, отримувати доступ до послуг, задовольняти базові потреби, такі як спілкування та розваги. Умови життя стають складнішими, диверсифікованішими та якіснішими. Домашні справи поєднуються з виробничою діяльністю, дозвілля – з освітньою діяльністю. Сьогодні відбувається інтеграція праці (інтелектуальної, ручної і високотехнологічної) дозвілля і рекреації в житло. Все це вимагає гнучкої і змінної структури житла [1, 13].

Зростання міста та соціально-економічний і технологічний розвиток суспільства призвели до того, що більшість будівель в історичних центрах або старих районах міст майже не використовуються для житлових цілей. Прикладом цього є тенденція в центрах міст добудовувати офіси до житлових будинків або переобладнати промислові будівлі та склади під житло (лофти). Правильним є закладати можливість зміни функції окремих приміщень або будівлі в цілому ще на етапі проектування.

3. Соціальні та психологічні аспекти. Там, де просторова структура житла є жорсткою, зміни, що впливають на життя мешканців (наприклад, демографічні, економічні чи соціальні зміни), змушують їх змінювати місце проживання. Коли немає можливості або бажання змінювати місце проживання, мешканці змушені пристосовуватися до умов існуючого житлового простору, що може призводити до психологічного дискомфорту та втоми. Легкі трансформатції об'ємно-просторових рішень житла здатні вирішити цю проблему.

4. Технологічні аспекти. Технологічний прогрес змінює уявлення мешканців і суспільства про комфорт житла, стандарти якості, екологічні міркування та ефективність матеріалів та інженерних систем. Житло у старих районах міста зазвичай не має можливості адаптуватися до цих умов, щоб уникнути швидкого старіння будівлі в цілому. Необхідно забезпечити максимальну експлуатаційну незалежність (легкий демонтаж і заміну) інженерних систем і конструктивних елементів.

Таким чином, трансформативна архітектура може слугувати засобом індивідуалізації житла та пристосування його до мінливих потреб і способу життя мешканців за мінімальних трудо- та економічних витрат. У контексті мінливих екологічних та економічних стандартів і необхідності зміни функцій будівель та окремих приміщень, це допоможе підвищити експлуатаційну ефективність житла.

2.2 Принципи трансформації багатоповерхових житлових будинків

Архітектурне проектування багатоповерхових житлових будинків характеризується наявністю кількох окремих квартир (житлових блоків), розділених перегородками. Тому в житлових будинках функціонально потрібно більше внутрішніх стін, ніж в офісних. Стіни між квартирними блоками також забезпечують вогне- та звукоізоляцію. Ці стіни зазвичай товстіші перегородок. Прольоти між стінами відносно невеликі, близько 5 м один від одного. Лише прольоти в елітних квартирах розширені до 8 і 10 м. Тому методи трансформації таких будівель мають також включати в себе використання прогресивних технологій та конструкцій стін, перегородок, фасадних систем, здатних до змін з часом.

Впровадження принципів трансформації в архітектурне проектування сучасного житла дозволяє запровадити нові стратегії проектування, засновані на таких основних принципах трансформації: відкриття і закриття; розширення і звуження; злиття і розділення; втягування та розтягування.

Ці принципи трансформації стосуються змін у розташуванні, формі та

структурі елементів, що трансформуються, які призводять до трансформації просторової фізичної структури.

Одновні концепції трансформації багатоповерхових житлових будинків, були сформовані в середині ХХ ст. Вид, суть концепції та її приклад її втілення наведено на рис. 1.1-2.5.



Рисунок 2.1 – Концепція «Зростаючий дім»



Рисунок 2.2 – Концепція «Відкрите будівництво»



Рисунок 2.3 – Концепція «Вільні планування і напрямні»



Рисунок 2.4 – Концепція «Каско»



Рисунок 2.5 – Концепція «Лофт»

При розляді можливостей трансформації багатоповерхових житлових будинків необхідно враховувати те, що вони дають значні додаткові навантаження на ґрунти. Тому їх реконструкція та трансформація має відбуватись з вдосконалення технологій будівництва або застосуванням нових технологій, що ще не набули широкого поширення в Україні. Такою технологією може слугувати зведення багатоквартирних житлових будівель із застосуванням CLT-панелей. Cross Laminated Timber (CLT, X-Lam) у перекладі з англійської – поперечна клеєна деревина [6]. CLT панель – це будівельний матеріал, який застосовується для стінових конструкцій будівель та споруд. У проекті такі стіни можуть виконувати несучу функцію (при будівництві до 5 поверхів), так і самонесучу в поєднанні з каркасом, який може бути виконаний з клеєної деревини (при будівництві до 9 поверхів) [6].

Цей матеріал успішно застосовується в каркасній системі зведення багатоповерхових житлових будівель в Швеції, Австрії, Норвегії, Фінляндії з 2012 р. В основі лежить система модулів різної конфігурації, каркас яких складається із клеєної деревини або залізобетону, а заповнення з CLT-панелей. Опирання модулів здійснюється на внутрішні несучі стіни загального коридору, а модулі поділяються

на житловий модуль (включає спальні та вітальні) та санітарно-технічний модуль (включає ванні, туалети та кухні). Розміри модулів: житловий модуль 2,1×6-7,5 м та санітарно-технічний модуль 3×6-7,5м. За такою схемою будують багатосекційні, точкові багатоквартирні будинки та апартаменти висотою до 9-14 поверхів.

Таким чином, житлові комплекси із CLT-панелей житлові сформовані однаковими за розміром блоками. Це дозволить з часом трансформувати житловий простір шляхом об'єднання блоків різними способами, створюючи велику варіативність квартир для різних типів сімей.

Використання повнозбірних елементів скорочує кількість будівельних процесів під час монтажу будинку, а самі CLT-панелі мають низьку вагу конструкцій, що зменшує необхідність у важкій вантажопідйомній техніці. Це дозволяє досягнути високої швидкості зведення будівель або демонтажу модулів для зміни планувальних рішень чи конфігурації будівель.

На основі розглянутого досвіду проектування житлових будівель та методів їх трансформації визначено систему, яка максимально адаптивна для умов розміщення та швидка у зведенні – це модульна система для формування житлових осередків та каркасна система для несучих конструкцій та вбудованих обслуговуючих громадських приміщень (продовольчих та непродовольчих магазинів, підприємств харчування, загальних зон відпочинку та дозвілля).

Для розробки житлової одиниці за основу необхідно брати нормативні вимоги до площ та планування сучасних житлових квартир.

Модульне будівництво передбачає обмежену кількість типів модулів, тому для розробки проектної системи трансформованих будівель можна прийняти три типи модулів: житловий модуль (габаритні розміри 3,5×4,5 м), модуль кухні (габаритні розміри 3×4,5 м) та модуль кухні-вітальні (габаритні розміри 3,5×6 м). оптимальна висота модульних приміщень – 2,7 м. Для санітарних вузлів можливе застосування готових бетонних санітарно-технічних кабін, габаритні розміри яких 1,6×2,75 м.

За рахунок різноманітного комбінування цих модулів із включенням закслених лоджій можна розробити різні за зовнішнім виглядом типи житлових

будинків.

Архітектурне планування житлових приміщень державного житлового фонду і приватного може дещо відрізнятися. Через потребу забезпечити більшу кількість квартир для недорогого соціального житла, звичайним плануванням є система звязків через довгі коридори, щоб забезпечити прохід від квартир до холу ліфта.

У приватному секторі коридор, як правило, відсутній, а входи квартир безпосередньо з'єднані з холлом ліфта.

Зовнішні фасади. Розміри віконних отворів мають бути оптимізовані, щоб знайти баланс між природним освітленням, вентиляцією та теплоізоляцією.

Сходи в приватному секторі – це в основному сходи, які можуть вписатися в закритий ліфтовий хол. Для соціального житла зазвичай використовуються відкриті сходи, які забезпечують зовнішню природну вентиляцію. Ці сходи будуть розташовані або біля ліфта у вестибюлі або в дальньому кінці довгого коридору подалі від вестибюлю ліфта. Останній призначений для забезпечення найближчих шляхів пожежної евакуації для квартир, розташованих далі від холу ліфта.

Соціальне житло зазвичай має висоту поверху 2,7 м, відповідно до якої підвісна стеля не передбачається для розміщення горизонтальних комунікацій. Для приватного сектору загальна висота поверхів коливається від 3 до 3,3 м, а підвісні стелі передбачені в окремих місцях, таких як кухня та ванна кімната.

У державному житловому будівництві можна застосовувати стандартизовані плоскі житлові блоки, а конфігурацію блоків можна варіювати шляхом збирання модулів у різні компонування, такі як Т-форма, Y-форма або хрестоподібна форма. Це може надати іншого архітектурно-планувального вигляду житловому блоку та будівлі вцілому (див. лист 5 ГЧ).

Реконструкція існуючих житлових комплексів здійснюється з метою екологічності, енергоефективності, збільшення простору та кількості природного світла. Наприклад, у Grand Parc Bordeaux [1, 7] три будівлі соціального житла 1960-х років перетворюються на 530 квартир. Для скорочення часу будівництва використовувалися збірні модулі, збірні плити і збірні колони. Бетон

використовувався лише для фундаментів. Двері та вікна були замінені на розсувні, а бетонні віконні рами були знесені. З іншого боку будівлі був встановлений легкий фасад з прозорих полікарбонатних гофрованих панелей і скла в алюмінієвій рамі, оснащений відбиваючими сонячні промені екранами. Завдяки правильному плануванню та організації будівельного майданчика, житловий комплекс був завершений всього за 12-16 днів на одиницю: 0,5 дня на укладання бетонної плити, 2 дні на реконструкцію старого фасаду, 2 дні на монтаж нового фасаду і 8-12 днів на внутрішню реконструкцію (рис. 2.6).

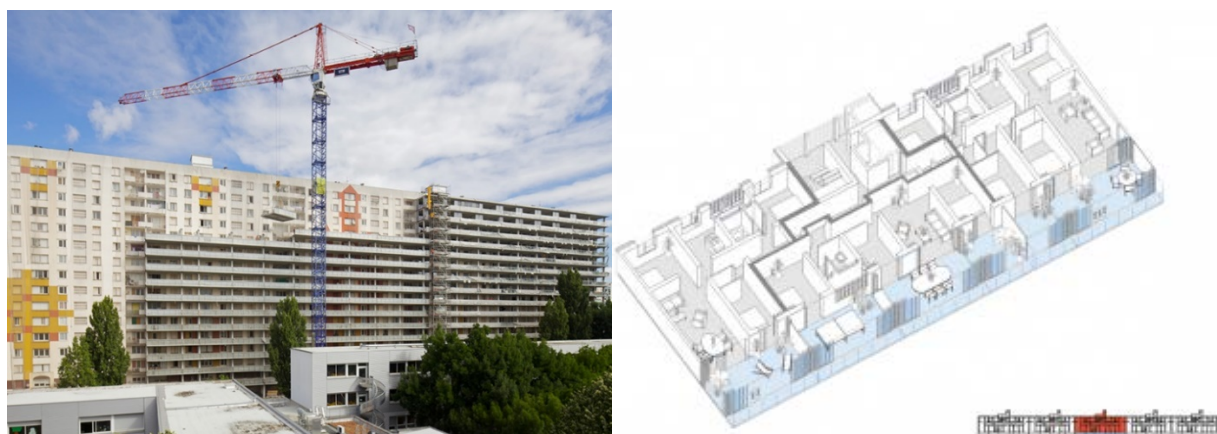


Рисунок 2.6 – Реконструкція житлового комплексу Grand Parc Bordeaux (Франція)

2.3 Сучасні підходи до трансформації індивідуальних житлових будинків

Основними критеріями при трансформації житлових будинків є швидкість і легкість здійснення цього процесу, оскільки рівень витрат часу і зусиль дуже малий, а можливості для адаптації дуже обмежені. Стратегія трансформації індивідуального житла спрямована на створення закритої системи, яка дозволяє індивідуальну інтерпретацію без додаткового переобладнання, шляхом фіксації основних циклічних процесів життєдіяльності мешканців та забезпечення універсального багатофункціонального простору в будинку. Такий тип трансформації більш ефективно реалізується в орендному житлі.

Аналіз сучасного світового досвіду проектування дозволяє виділити основні концептуальні моделі адаптованого житла.

- Відкриті будинки – житлові споруди, що складаються з універсальної нерухомої каркасної "опори" та індивідуально спроектованої "начинки" – огорожувальних конструкцій, перегородок та інженерних комунікацій;

- Збірне житло – житлові будинки, зібрані з об'ємних елементів – житлові будинки, зібрані з об'ємних модулів, які є напівфабрикатами і містять обладнання, яке можна додавати або замінювати в процесі експлуатації;

- Житло, що зростає – житло блочно-модульного або особнякового типу, що має потенціал для структурного та просторового розвитку; та

- Багатофункціональне житло – житло з комплексними просторово-планувальними рішеннями без суворого функціонального зонування;

- Житло з трансформаційним плануванням – житло, в якому внутрішній простір може оперативно трансформуватися для зміни функціональної конфігурації;

- Житло з єдиною багатофункціональною зоною – дозволяє поєднувати кілька функцій в одному просторі. Рухомі багатофункціональні меблі дозволяють змінювати функціональну конфігурацію простору.

Отже, архітектурна трансформація передбачає модульне збирання с перспективою "зростання будинку", гнучкість та адаптивність планувальних рішень функціонального простору житлового будинку до потреб різних груп населення чи зміною складу сім'ї з часом. В основі – наявність конструктивно-планувального ресурсу для гнучкого планування і необхідних варіантивних змін при будівництві житлового будинку за рахунок різного роду трансформацій:

I – принцип модульності секцій житлового будинку, що забезпечує подальшу архітектурно-планувальну організацію та розвиток житлового будинку з часом, в залежності від можливих потреб жителів будинку і кількості членів в сім'ї;

II – принцип вільної планувальної схеми, коли зовнішні стіни будинку є несучими, а внутрішні перегородки можуть зводитись, виходячи із умов будівництва і вимог мешканців будинку до внутрішнього простору;

III – принцип "зростання будинку", коли залежно від демографічного складу сім'ї і її соціального становища відбувається розвиток будинку за такими схемами:

- перша – житловий будинок, розрахований на одну сім'ю, зростає із врахуванням її складу і збільшення ступеню комфорту проживання;

- друга – житловий будинок, розрахований на спільно-роздільне проживання у випадку створення нової сім'ї трансформується з наступним виділенням другої квартири.

Прийоми "росту будівель":

- по вертикалі;

- по горизонталі.

IV – принцип уніфікації елементів конструктивних і інженерних систем, для забезпечення скорочення часу монтажу і зручності блокування і нарощення модульних секцій будинку, попередньо виготовлених і доставлених до місця будівництва житлового будинку, а далі змонтованих.

V - принцип резервування ресурсів полягає у наявності запасу конструктивних, просторових можливостей і інженерних систем житлового будинку для його подальшого архітектурно-планувального і технологічного розвитку:

- резервування функціональних просторів житлового будинку передбачає можливість подальшого розвитку житлового будинку із зростанням сім'ї і потреби в розширенні житлової площі за рахунок просторів будинку із тимчасовою функцією – веранди, тераси, зимового саду тощо;

- резервування конструктивної міцності житла передбачає забезпечення запасу міцності несучих конструкцій будинку, наявність закладних деталей і елементів, які спрощують модернізацію для можливості розвитку житлового будинку при монтажі по вертикалі;

- резервування інженерних мереж житлового будинку передбачає забезпечення нових просторів житла інженерними мережами із резервними потужностями, при умові спрощення процесу підключення до них за рахунок можливості безперешкодного доступу при монтажних і ремонтних роботах.

2.4 Висновки за розділом 2

Сьогодні в Україні існує велика потреба, з одного боку, у трансформації застарілого житлового фонду в більш комфортне житло для населення, а з іншого – у розвитку модульного та мобільного житлового простору, що дозволяє швидко відновлювати велику кількість будинків, втрачених або пошкоджених в результаті конфліктів. При цьому екологічні міркування, легкість конструкції, високий ступінь збірності компонентів і їх несучої здатності, енергоефективність і можливість зміни планування будівлі в майбутньому (великі прибудови і надбудови поверхів) є більш важливими при будівництві мало- і середньоповерхового житла, ніж традиційні технології.

Трансформація архітектурно-планувальних рішень житлового будинку проводиться з метою забезпечення модифікації та адаптації житла для різних видів діяльності мешканців, забезпечення ресурсозбереження та повторного використання простору, експлуатаційної автономності, демонтажу та заміни інженерних систем; забезпечення доступності житла тощо.

Таким чином, трансформативна архітектура житла – це змінний з часом будівельний простір, який має здатність адаптуватися до мінливих умов навколишнього середовища та потреб мешканців, з метою досягнення та підтримки оптимального пристосування до життєвих процесів і забезпечення комфортного та ефективного життя.

Архітектурно-просторова система, яка здатна трансформуватись, складається із "ядра" – незмінної несучої конструктивної частини каркасу будівлі; "мембрана" – частина, яка може бути змінена лише в певних межах; оболонка – просторова система будівлі.

Визначено основні методи трансформації житлових будівель на основі аналізу сучасного досвіду проектування та реконструкції житла:

- функціонально-технічне перепланування (зміна архітектурного планування житлового блоку в межах існуючої площі, заміна та прокладання нових інженерних мереж, перенесення вертикальних комунікацій, влаштування перегородок тощо);

- просторове розширення (зміна розмірів та площі житлових приміщень);
- об'єднання /роздроблення житлових модулів під час експлуатації;
- просторова варіативність (наявність декількох варіантів використання житлового простору в межах одного планувального та технічного рішення на початковому етапі).

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ, ЗДАТНИХ ДО ТРАНСФОРМАЦІЇ

3.1 Прийоми трансформації житлових будівель

Визначимо основні будівельні та планувальні прийоми і технічні інструменти для трансформації житлових просторів.

Функціональні та технічні зміни: у житлових блоках найчастіше змінюються спальні та вітальні, в той час як кухні, санвузли та комунікації є найбільш стабільними частинами. Трансформацію можна виконати, якщо просторово зафіксувати ванну кімнату та кухню та використати несучі рами замість колон [14,17]. Так можна досягти більш вільного планування. Також можна об'єднувати або розділяти функціональні зони квартири в процесі експлуатації завдяки використанню конструкцій, здатних до трансформації. Складні перегородки можна використовувати для об'єднання або розділення функціональних зон житлового простору квартири. Для внесення більш суттєвих змін у житловий простір слід використовувати складні модульні квартирні перегородки, зібрані з окремих елементів, або об'ємні перегородки, такі як шафові перегородки або контейнери. Інженерні мережі рекомендується прокладати в спеціальних коробах або нішах. Така технологія дає можливість підключати нове обладнання, легко замінювати старі інженерні системи та встановлювати додаткове обладнання. Для забезпечення вільного розташування обладнання рекомендується прокладати мережі горизонтально в конструкції підлоги. Архітектурно-планувальні прийоми та технічні заходи функціональної трансформації житла:

- організація внутрішнього простору житла на основі вільного планування;
- об'єднання або розділення функціональних зон;
- перерозподіл простору між функціональними зонами;
- об'єднання поверхів або розділення приміщень для створення єдиного простору;

Технічні засоби трансформації:

- несучі рами з широким спектром опор, що дозволяють змінювати внутрішнє планування без зміни несучої конструкції;
- системи з інтегрованими в несучу конструкцію кріпильними елементами для встановлення перегородок або обладнання;
- полегшений монтаж і демонтаж елементів підлогового покриття;
- якісна гідроізоляція підлоги по всій площі для можливості встановлення санвузлів з душовими кабінами та сантехнікою;
- навісні інтегровані взаємозамінні конструктивні елементи;
- конструкції сходів, що легко монтуються;
- розбірні перегородки.
- багатошарові підлоги з інженерними мережами під ними;
- кабельні канали вздовж стін для вільного монтажу, обслуговування та заміни нового інженерного обладнання.

Просторове розширення. Трансформація кількісної адаптації передбачає зростання і розвиток будівлі за рахунок резервних площ. Цей тип трансформації стає можливим завдяки тому, що в житлових проектах заздалегідь резервуються зони в об'ємі будівлі, такі як відкриті тераси та паркінги. Пізніше, за потреби, відкритий простір можна закрити склінням або огорожувальними конструкціями і перетворити його на додатковий корисний об'єм будівлі. Резерв простору також може бути використаний для подальшого збільшення об'єму.

Трансформація житлових будинків шляхом просторового розширення досягається за допомогою наступних заходів:

- архітектурно-планувальні прийоми: будівництво додаткових об'ємів на порожніх місцях на ділянці; розширення за рахунок функціонального заміщення;
- технічні засоби: додаткові фундаменти в резервних зонах; легкі збірні фундаменти на гвинтових палях; збірно-розбірні елементи огорожувальних конструкцій; зміна теплотехнічних властивостей огорожувальних конструкцій у зв'язку з переобладнанням існуючого простору (влаштування теплоізоляції); додаткові конструктивні та закладні елементи несучих конструкцій для подальшої

конфігурації сходинок вузла; забезпечення резервування елементів інженерних мереж.

Трансформація об'єднання або поділу суміжних житлових блоків (модулів). Будинки блокованого типу більш пристосовані до вертикальних функціональних змін, ніж інші. Типові житлові блоки можуть бути об'єднані в блок з різною кількістю кімнат в горизонтальному напрямку, якщо початковий проект типового модуля має однакові планувальні параметри.

Архітектурно-планувальні трансформації:

- склад і площа окремих житлових одиниць (модулів, блоків) можуть бути змінені;
- суміжні житлові одиниці (модулі, блоки) можуть бути розділені по вертикалі або горизонталі додатковими входами.

Технічні засоби для трансформації:

- різноманітність комунікаційних елементів дозволяє з'єднувати функціональні зони в різних варіаціях;
- автономність кожної житлової одиниці забезпечується індивідуальним введенням неінженерної мережі в частинах будівлі, які згодом можуть бути розділені на незалежні житлові одиниці.

3.2 Конструктивні особливості сучасних житлових будинків з можливістю трансформації, модульні будинки

Сучасними житловими будинками з можливістю трансформації у майбутньому можуть бути будинки, зведені за технологією модульного будівництва. Останнім часом будівництво будівель та споруд із модульних конструкцій різної заводської готовності набуло великого значення у всьому світі. Це пов'язано з такими перевагами цих конструкцій, як найкоротший термін здачі в експлуатацію будівельні системи, що можливе завдяки високотехнологічності та безпеці будівельних робіт; екологічності виконання робіт за рахунок зниження кількості самих технологічних процесів та скорочення будівельних відходів;

високій якості виконання робіт; зниженню кількості трудових ресурсів на будівельному майданчику різного функціонального призначення [1-3]. Так, доведена енергоефективність реконструкції методом надбудови за рахунок застосування легких складальних модульних елементів (готових під фінішне оздоблення).

Готові об'ємні блок-модулі в масово застосовувалися з початку 50-х років ХХ ст. для вирішення житлового питання після Другої світової війни. Модульне будівництво успішно застосовувалося у США, Японії, Швеції, Великій Британії, Австралії, Німеччині, Нідерландах, Китаї та Гонконгу [8, 9]. Основний напрям – побудова соціального житла.

Модульні технології будівництва можуть бути широко використані в Україні для вирішення багатьох нагальних проблем в найкоротші терміни і з найменшими витратами: відновлення житла, зруйнованого стихійними лихами та військовими діями, будівництво житла для внутрішньо переміщених осіб, будівництво житла в приміських зонах.

Концепція об'ємних блок-модулів, що трансформуються, полягає у збільшенні їх корисної площі та підвищенні експлуатаційних характеристик за рахунок трансформації в різних напрямках (рис. 3.1) за допомогою різних висувних механізмів. Як видно із рис. 3.1, трансформація блок-модулів відбувається як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямку.

Спосіб трансформування мобільних будівельних систем включає транспортування будівельної системи до місця монтажу за допомогою автомобільної платформи та її фіксацію на вибраному місці за допомогою висувних опор та ґратчастих висувних опор.

Такі блок-модулі можуть приймати кілька остаточних видів трансформації, наприклад, одноповерхова будівля, одноповерхова будівля з мансардою і кілька видів двоповерхових будівель, що відрізняються формою даху.

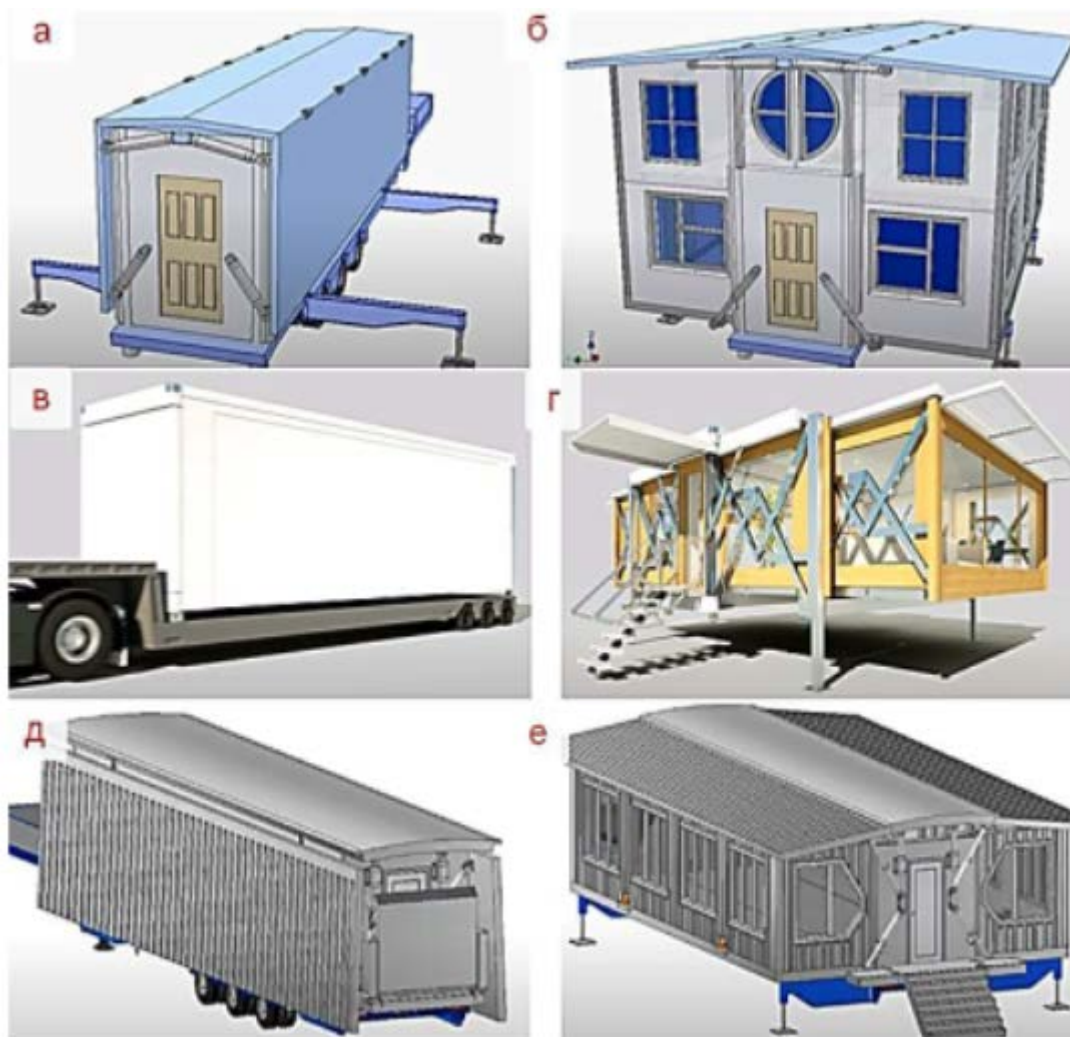


Рисунок 3.1 – Зовнішній вид об'ємних блок-модулів, здатних до трансформації: а, в, д – до трансформації; б, г, е – після трансформації

Блок-модульні будинки за своїми конструктивними характеристиками поділяються на каркасні, панельні та брусові і мають ряд переваг, таких як невелика вага, абсолютна екологічність будівельного матеріалу і простота обслуговування огорожувальних і несучих конструкцій, легкість, простота в обслуговуванні чи заміні огорожувальних і несучих конструкцій. Несучі каркаси можуть бути з деревини чи сталі.

Зовнішні стіни блок-модулів можуть бути влаштовані шляхом збирання багатошарової конструкції елемент за елементом на дерев'яних (рис. 3.2.а), металевих (рис. 3.2.б), дерев'яно-стружкових (рис. 3.3) каркасах, або шляхом розміщення попередньо виготовлених сендвіч-панелей (рис. 3.4). Сендвіч-панель –

це тришарова конструкція, що складається з двох зовнішніх шарів, які забезпечують необхідну міцність і жорсткість, і внутрішнього шару, що відповідає за теплоізоляцію. Внутрішній шар опорядження виготовляється з гіпсокартону.

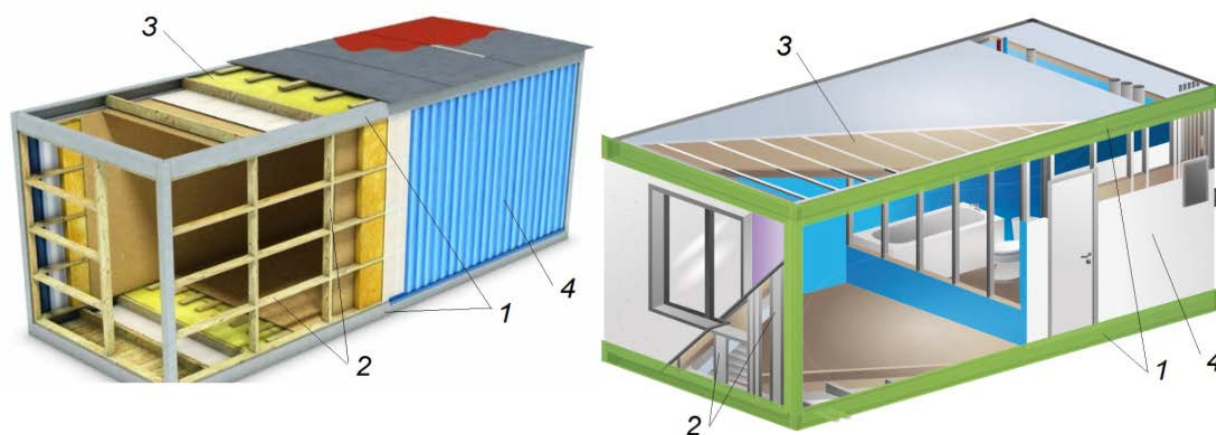


Рисунок 3.2 – Конструкція блок-модулів поелементного складання:

- а) з дерев'яним каркасом, б) з каркасом із легких сталевих тонкостінних конструкцій; 1 –каркас, 2 –стіни, 3 – утеплення, 4 – облицювання

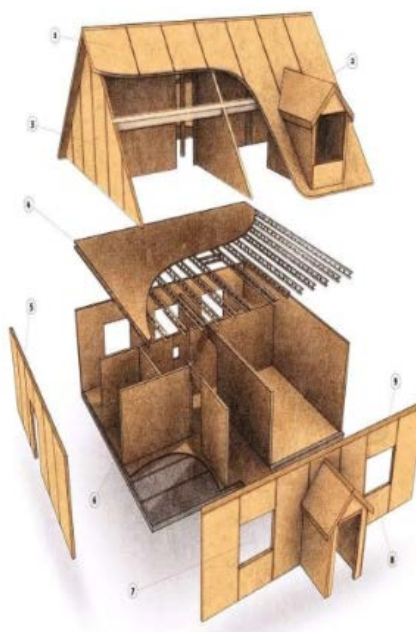


Рисунок 3.3 – Схема будинку, зведеного за СІП-технологією: 1 – панелі даху; 2 – панелі еркерів; 3 – панелі фронтону; 4 – панелі чи балки перекриття; 5 –стінові панелі; 6 – панелі внутрішніх стін; 7 – віконні прорізи; 8 – підвіконні панелі; 9 – панелі перемичок

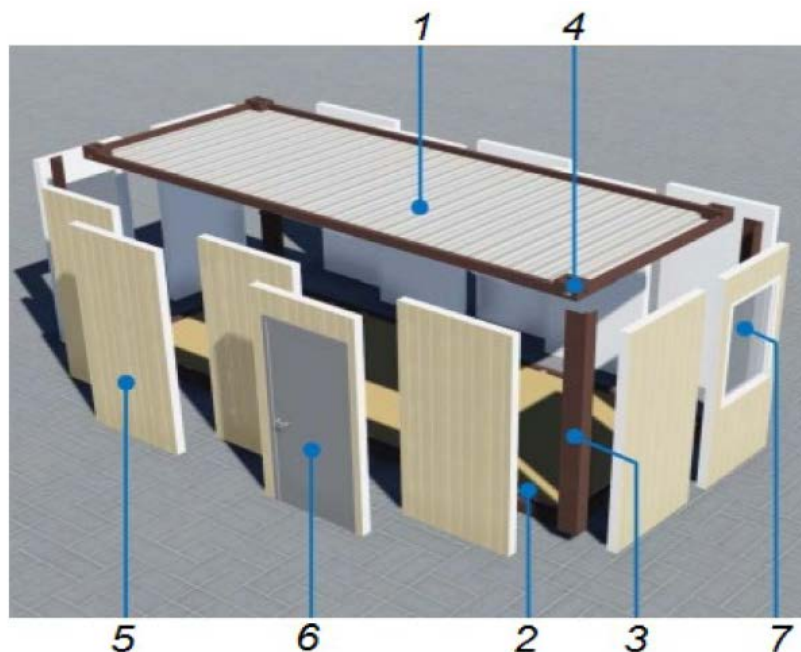


Рисунок 3.4 – Конструкція блок-модуля з сандвіч-панелей:

1 – покриття; 2 – основа; 3 – кутові стійки на болтових з'єднаннях; 4 – вузли зблокування модулів; 5 – стінові панелі; 6, 7 – панелі з прорізами або вмонтованими дверима і вікном

Аналіз конструктивно-технічних рішень блок-модульних будинків показав, що існує два основних способи кріплення стінових панелей: до просторового каркасу або всередині нього. Перший спосіб найбільш вигідний з точки зору корисної площі. Розміщення зовнішніх стінових панелей у площині рами створює теплотехнічні проблеми, пов'язані з виникненням містків холоду.

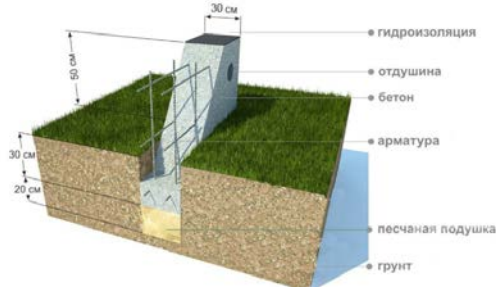
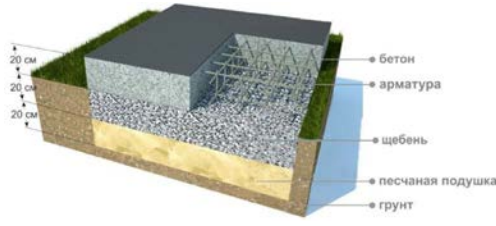

Просторова жорсткість каркасу у вертикальному напрямку забезпечується гнучкою системою діагональних розкосів і підкосів, елементами обшивки та множинною сполучуваністю конструкції (обмежена жорсткість вузлів). Горизонтальна жорсткість забезпечується системою з'єднання ґрунту з покрівлею та елементами облицювання.

Основними критеріями вибору конструкції є зниження загальних витрат на будівництво і скорочення термінів будівництва.

Вибір конструкції фундаменту залежить від умов ділянки будівництва. Фундаменти спираються на напрямні профілі. Основні типи фундаментів, які

використовуються у блок-модульних будинках, їх переваги і недоліки наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Порівняння типів фундаментів для модульних будинків

Тип фундаменту	Схема	Переваги	Недоліки
1. стрічковий мілкого закладання		<ul style="list-style-type: none"> - зменшення обсягу бетонних робіт; - використання технічного підпілля для горизонтальної прокладки кабелів і телекомунікацій; - можливість збільшення товщини стіни 	<ul style="list-style-type: none"> - потрібно засипати ґрунт або виконувати цоколь; - потреба в земляних роботах, бетонних та опалубних роботах
2. плитний мілкого закладання		<ul style="list-style-type: none"> - підходить для слабких або просадкових основ; - проста конструкція та форма; - не потребує цоколю; - можливість збільшення товщини чи ваги стіни 	<ul style="list-style-type: none"> - збільшений обсяг бетонних робіт; - необхідне вирівнювання та підготовка поверхні; - відсутність технічного підпілля або підвалу
3. гвинтові палі		<ul style="list-style-type: none"> - не потрібно вирівнювати поверхню; - не потрібно проводити земляні, бетонні роботи - може прорізати слабкі шари ґрунту. 	<ul style="list-style-type: none"> - потреба в обв'язувальному каркасі; - обмежене розповсюдження гвинтових паль на ринку України; - потреба в спеціальній техніці або спеціальних пристроях для заглиблення паль

3.3 Висновки за розділом 3

На основі аналізу проектного досвіду визначено архітектурно-планувальні прийоми та технічні засоби трансформації житлових будівель (функціональне та технічне переоснащення, просторове розширення, інтеграція та поділ житлових одиниць (модулів, блоків), просторова варіативність). Ці методи та заходи допомагають забезпечити сталість та ефективність функціонування житла в умовах зміни способу життя мешканців та нових потреб, у тому числі пов'язаних з глобальними процесами в суспільстві (технологічний розвиток, соціально-економічні та демографічні трансформації тощо).

Трансформація житлових будівель досягається шляхом відкриття і закриття, розширення і стиснення, з'єднання і роз'єднання, втягування і висунення, а також зміни положення, форми і структури несучих елементів каркасу.

Застосування модульних конструкцій один з перспективних варіантів забезпечення енергоефективного будівництва та можливості трансформації житлового простору чи блоку в майбутньому. Система модульного будівництва ефективніша у задоволенні глобальних вимог, ніж традиційний метод зведення будинків.

Сучасні пропозиції модульних будівель для житлової забудови в Україні не відрізняються детальною архітектурою або різноманітними просторово-планувальними рішеннями. Переваги модульного будівництва дозволяють йому бути альтернативою капітальному будівництву в умовах різких та інтенсивних соціально-демографічних змін в країні.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурно-будівельні рішення

4.1.1 Генеральний план ділянки будівництва

План благоустрою території є частиною проекту, який включає комплексне вирішення питань планування та благоустрою території, розміщення будівель і споруд, транспорту і зв'язку, інженерних мереж, а також організації та системи господарського і побутового обслуговування.

При розробці плану благоустрою території були враховані наступні фактори: характер рельєфу місцевості, орієнтація по сторонах світу, напрямок панівних вітрів, пов'язані з відповідними вимогами [16,17].

Проектовані житлові будинки можуть бути розташовані в мікрорайоні з маоповерховою забудовою у межах міста Вінниці або в приміських зонах. Розміри ділянки становлять 25×40 м, до неї відносяться території сусідніх будинків. Головним фасадом будинок орієнтований на північ. Генеральний план передбачає масштабне озеленення території забудови. Проїзди та пішохідні доріжки будуть заасфальтовані. По периметру ділянки будуть висаджені дерева, а також розбиті клумби, квітники, газони і чагарники.

Широтна орієнтація задається відповідно до обох сторін горизонту. Положення будинку на ділянці також визначається напрямком вітру і факторами світла і сонця.

Техніко-економічні показники генплану наведено в таблиці 4.1 для кожної ділянки.

Таблиця 4.1 – Техніко-економічні показники генерального плану для першого будинку

№, п/п	Назва показника	Величина	
		Перший будинок	Другий будинок
1	Площа ділянки, S_d , м ²	1000	1000
2	Площа забудови, S_z , м ²	123,24	134,36
3	Відсоток забудови, P_z , %	12,324	13,436
4	Площа зайнята проїздами, $P_{пр}$, м ²	34,68	-
5	Площа тротуарів та пішохідних доріжок, P_p , м ²	82,32	133,9
6	Відсоток твердого покриття, $P_{пок}$, %	11,7	13,39
7	Площа озеленення, $S_{оз.}$, м ²	759,76	731,74
8	Відсоток озеленення, $P_{оз.}$, %	75,976	73,174

4.1.2 Об'ємно-планувальні рішення

У будинку є мережі електро-, водопостачання, опалення та вентиляції.

Перша проектувана будівля має прямокутну форму в плані, з розмірами у осях 21,6×5,4 (м), висотою 7,933 (м). Будівля – одноповерхова, стоїть на колонах К-1, та на опорні балці Б-1 висота колон становить – 3(м). Будинок розрахований для проживання в ньому однієї сім'ї на 4-5 чоловік. Конструктивна схема будівлі – збірно-панельна. SIP панель товщиною 270 мм для зовнішніх стін та 200 мм для внутрішніх [18].

Друга проектувана будівля має форму кута в плані, з розмірами у осях 15,6×10 (м), висотою 5,895 (м). Будівля – одноповерхова. Будинок розрахований для проживання в ньому однієї сім'ї на 4-5 чоловік. Конструктивна схема будівлі – збірно-панельна. SIP панель товщиною 270 мм для зовнішніх стін та 200 мм для внутрішніх.

У першому будинку запроектовано: спальня, 2 дитячі кімнати, кухня студія, 2 ванни кімнати, та котельня. Кімнати сполучаються одним коридором. Вхід в будинок розташований на 1 поверсі.

У другому будинку запроектовано: 2 спальні, , кухня студія, ванна кімната, тамбур, гардероб та 2 тераси. Кімнати сполучаються одним коридором. Вхід в будинок розташований на 1 поверсі. Площі всіх приміщень приведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Експлікація приміщень запроектованих будинків

№	Назва приміщення	Площа, м ²
Перший будинок		
1	Кухня-студія	28,61
2	Ванна кімнати	4,19
3	Дитяча 1	6,16
4	Дитяча 2	6,16
5	Ванна кімнапа	4,19
6	Спальня	12,4
7	Коридор	16,74
8	Котельня	6,82
Другий будинок		
1	Тамбур	4,33
2	Спальня 1	13,92
3	Спальня 2	25,63
4	Ванна кімната	6,29
5	Кухня-студія	31,81
6	Гардероб	6,53
7	Тераса 1	6,21
8	Тераса 2	13,22

Загальна площа першої будівлі становить 85,27 м², житлова площа – 24,72 м², площа, що приходить на одного мешканця – 21,32 м², об'єм будівлі – 367,81 м³, об'єм будівлі, що приходить на одного мешканця – 91,95 м³.

Загальна площа другої будівлі становить 107,94 м², житлова площа – 39,55 м², площа, що приходить на одного мешканця – 26,99 м², об'єм будівлі – 456,82 м³, об'єм будівлі, що приходить на одного мешканця – 114,2 м³.

4.2 Організаційно-технологічні рішення монтажу модульних будинків

Розроблено технологічну карту зведення модульних будинків із SIP-панелей. Рациональний вибір конструктивно-технологічних рішень підземної та надземної частин модульних будинків із SIP-панелей дозволяє використовувати циклічну технологію зведення, при якій з використанням традиційних методів будівництва здійснюються роботи нульового циклу (земляні роботи, влаштування фундаментів), а в надземну частину входить монтаж модульного блоку, влаштування покрівлі та базове внутрішнє оздоблення приміщень [20].

При використанні для модульних будинків як основи гвинтового фундаменту забезпечується збалансований за строками виробничий процес при зведенні надземної та підземної частин будівлі.

До початку монтажу конструкцій будівлі необхідно [21]:

- виконати вимоги проекту виконання робіт (ПВР) щодо організації будівельного майданчика;
- розмітити та закріпити проектне положення осей будівлі;
- прийняти за актом роботи із встановлення на фундаменти закладних деталей з анкерними болтами;
- доставити та розмістити на складі комплект конструкцій на будівлю - при монтажі з приоб'єктного складу.

Для доставки на приоб'єктний склад стінових панелей та перегородок рекомендується використовувати напівпричепи, що буксируються автомобільними тягачами.

Інші конструктивні елементи, а також монтажне оснащення та інвентар слід завозити бортовими автомобілями.

При виконанні монтажу «з коліс» у ПВР розробляється графік завезення конструкцій та матеріалів.

Вантажнорозвантажувальні та монтажні роботи ведуть за допомогою автомобільного колісного крану КС-3575А із довжиною стріли 15,5 м.

Розроблено два варіанти виконання робіт з монтажу будівлі.

I варіант передбачає монтаж каркасу з попереднім укрупненням елементів у блок-модулі, що складаються зі стін, перегородок, балок покриття. Укрупнена збірка проводиться в зоні монтажу або на заводі.

II варіант передбачає монтаж каркасу окремими елементами.

Монтаж конструкцій будівлі виконують по захватках комплексним методом.

Панелі внутрішніх та зовнішніх стін, перегородок, панелі покриття монтують безвивірним способом.

Роботи з влаштування покриття із профільованого листа слід проводити самостійним потоком після закінчення монтажу конструкцій будівлі.

З урахуванням конструктивних параметрів та особливостей технологічних операцій та процесів монтажу, здійснено вибір раціонального діапазону монтажних кранів та технологічного оснащення для зведення модульних будинків. Обрано автомобільний монтажний кран вантажопідйомністю до 10 т [22].

Чисельний та кваліфікаційний склад робітників обраний раціональним за даними спостережень у процесі монтажу. Експериментальними та чисельними дослідженнями визначено витрати праці робітників та машинного часу для проектування виробничих норм, а на підставі розробленого погодинного графіка – тривалість монтажу надземної частини модульного будинку із SIP-панелей становить середньому близько 8 годин, тобто, одну робочу зміну.

Зведення надземної частини трансформованих малоповерхових будівель із SIP-панелей здійснюється наступним чином. На безпечній відстані від фундаменту автокраном вантажопідйомністю до 10 т розкладають пакети із SIP-панелями впритул один до одного, поєднуючи верхні поздовжні ребра схилу даху для

утворення конькового вузла. Потім крізь петлі простягають штир-шарнір і таким чином з'єднують обидва пакети в єдину конструкцію. Зачепивши за прикріплені до силової балки монтажні петлі, піднімають шарнірно з'єднані пакети для будівництва фундаменту (рисунок 4.1-4.2) [21,22].

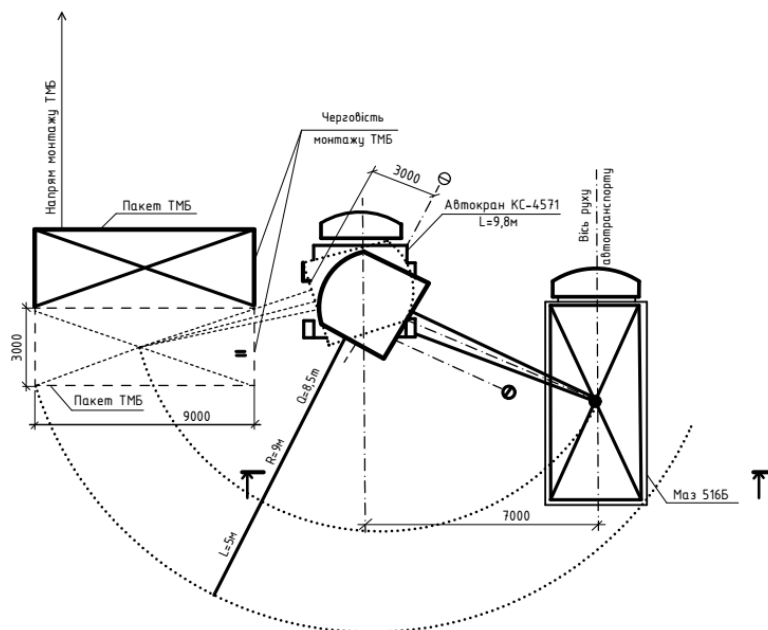


Рисунок 4.1 – Зведення надземної частини трансформованих модульних будівель із SIP-панелей

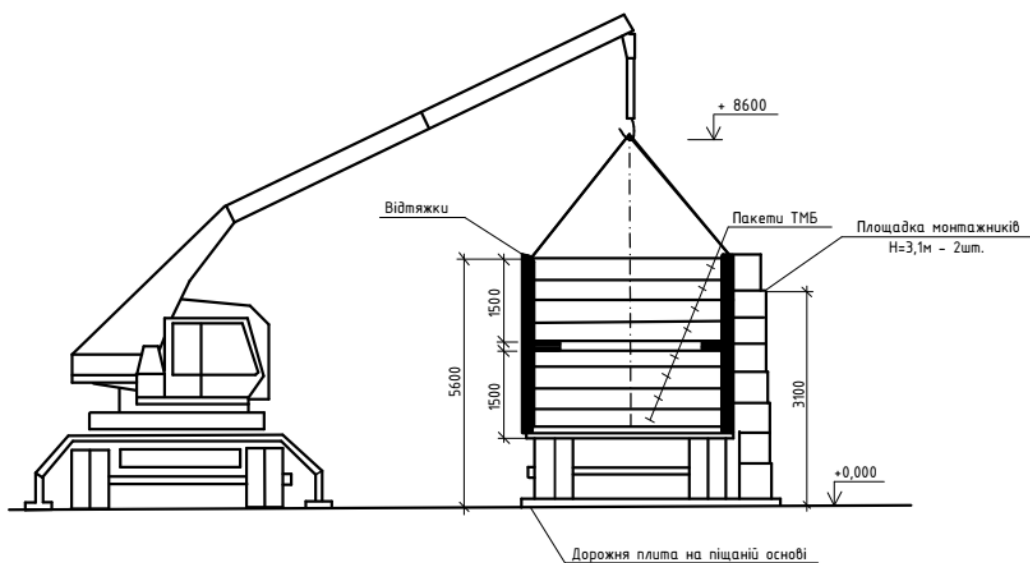


Рисунок 4.2 – Схема навантаження та розвантаження трансформованих модульних будівель із SIP-панелей

Монтаж збірного каркасного будинку з блок-модулів[22]:

1. Дерев'яні конструктивні елементи (каркаси) можна масово виготовляти в заводських умовах. Корпус створюється за допомогою збірних модулів, розміром 2,70 x 5,40 м.

2. За допомогою лише двох модулів (модуль для віталень чи загальних кімнат та інший, де можуть бути розміщені індивідуальні кімнати, кухні і санвузол) можна генерувати різні типи будинків залежно від потреб мешканців.

3. Після виготовлення необхідні модулі беруть участь у формуванні конструкції корпусу будівлі.

4. Також в блок-модулі будівлі розміщуються інженерні мережі, внутрішні панелі та перегородки. Готові блок-модулі транспортується вантажівкою до місця остаточного складання.

5. Останній крок полягає в установці корпусу на стрічкові, плитні чи пал'юві фундаменти, який зводять на місці.

Монтаж каркасу будівлі викорнують за допомогою крану. Після монтажу можна приступити до завершення робіт з облицювання приміщень і влаштування сходів.

Поопераційний графік робіт по монтажу трансформованої малоповерхової будівлі розроблено на основі даних хронометражних вимірювань та формує розподіл робочого часу монтажників та монтажного крана на установці окремих елементів малоповерхових будівель із SIP-панелей (лист 11 ГЧ). При розподілі робочого дня по годинах і хвилинах зміни враховується можливість збереження позмінного режиму роботи з перервами на обід.

4.3 Висновки за розділом 4

Проект передбачає будівництво двох одноповерхових модульних будинків поверхових будинків із SIP-панелей у Вінниці. Запроектвані будинки розроблені з використанням технології збірних елементів та панельно-каркасних будинків, що скорочує час будівництва порівняно з будинками, зведеними з дрібних деталей. У

цій роботі представлені загальні планувальні рішення та благоустрій присадибної території.

Окрім основних архітектурно-планувальних та конструктивних рішень, представлені також рішення щодо технології та організації каркасного домобудівництва. Прийнято два типи конструкцій будинків, що відрізняються конструкцією фундаментів та об'ємно-планувальними рішеннями.

Розроблено поопераційний графік робіт по монтажу трансформованої малоповерхової будівлі, згідно якого монтаж одного блок-модульного будинку на фундамент займає 8 год. при використанні автомобільного монтажного крану.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У цьому розділі випускної магістерської дипломної роботи розробляються заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях в процесі проектування та практичної реалізації архітектурно-будівельних рішень стосовно вдосконалення конструкцій житлових будинків шляхом надання їм можливостей трансформації. Під час будівельно-монтажних робіт персонал попадає під вплив різноманітних небезпечних і шкідливих виробничі фактори. Аварії машин і механізмів, які використовуються на будівельному майданчику, а також невиконання правил по їх безпечній експлуатації може призвести до серйозної загрози життю та здоров'ю технологічного персоналу через небезпеку професійних захворювань і травмувань під час будівництва.

Отже, згідно [23, 24], під час проектування, будівництва та реконструкції будинків і споруд на працівників впливають такі шкідливі та небезпечні виробничі фактори: фізичні, хімічні та трудового процесу. Фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо). Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (пил). Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

5.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

5.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

Під час проектування, будівництва та реконструкції будинків і споруд заходи з охорони навколишнього природного середовища необхідно здійснювати відповідно до Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про природно-заповідний фонд України», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про ядерну безпеку», «Про дорожній рух», «Про об'єкти підвищеної небезпеки», «Про відходи», а також Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

У разі емісії шкідливих хімічних речовин в атмосферне повітря від матеріалів, що використовуються під час виконання будівельно-монтажних робіт, концентрація (ГДК) шкідливих речовин не повинна перевищувати гранично-допустимих величин згідно нормативних документів.

Заходи захисту навколишнього середовища повинні бути визначені в ПОБ, ПВР і виконуватися згідно з вимогами ДБН А.3.1-5 тощо. Оцінка впливу на навколишнє природне середовище матеріалів і споруд виконується згідно з ДБН А.2.2-1, ДБН В.1.2-8. Управління навколишнім природним середовищем здійснюється на основі розроблених та впроваджених згідно з ДСТУ ISO 14001, ДСТУ ISO 19011 систем управління навколишнім середовищем.

Для дотримання в процесі будівництва вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища та населення в проектно-технологічній та проектно-кошторисній документації необхідно передбачити виконання таких заходів: будівельно-монтажні роботи на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності (заповідні зони, охоронні об'єкти тощо) дозволяється виконувати лише з дотриманням вимог державних екологічної та санітарно-гігієнічної експертиз; прокладання тимчасових автомобільних та інших під'їзних шляхів необхідно здійснювати так, щоб запобігти та унеможливити ушкодження сільськогосподарських угідь, дерев та кущів; виймання та складування родючого

шару ґрунту та подальше його використання здійснювати згідно з ДБН А.3.1-5; запобігання пилоутворенню та забрудненню атмосферного повітря; запобігання забрудненню підземних вод нижчих горизонтів під час будівельних робіт, штучного закріплення ґрунтів; виконання комплексу заходів з утилізації та знешкодження твердих і рідких відходів; проведення робіт з меліорації та зміни існуючого рельєфу (створення ставків і водосховищ, знищення ярів, балок, боліт, відпрацьованих кар'єрів) лише за наявності проектної документації, погодженої у визначеному порядку; виконувати знезараження промислових та побутових стоків згідно з Правилами приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється: випускання стічних вод, а також неочищених господарсько-побутових або виробничих стоків, що утворюються на будівельному майданчику або поряд з ним; знищення на будівельному майданчику деревинно-кущової рослинності, якщо це не передбачено проектною документацією (знищені дерева та кущі необхідно компенсувати висадженням подібної рослинності після закінчення будівництва); складання відходів та сміття у зонах житлової забудови без застосування спеціальних пристроїв.

Керівник робіт несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог. У разі виявлення під час виконання робіт об'єктів, що мають історичну, культурну або іншу цінність, керівнику робіт необхідно тимчасово зупинити будівельні роботи та повідомити про виявлені об'єкти установі та органам влади, передбаченим законодавством.

За наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, зазначених вище, безпека улаштування штучних основ і фундаментів повинна бути забезпечена відповідно до вимог [25] і проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо) на виконання цих робіт зокрема: дотримання вимог допуску працюючих до виконання робіт; дотримання безпечних способів і методів виконання робіт з улаштування штучних основ і фундаментів; вибір засобів механізації для виконання робіт; розроблення та дотримання схем монтажу,

демонтажу, переміщення по будівельному майданчику засобів механізації; забезпечення безпечної експлуатації бурового інструменту, палебійних механізмів, віброзанурювачів, механізмів із вдавлювання паль; забезпечення безпеки занурення віброзанурювачів, опускних колодязів, забивання та витягання обсадних труб; забезпечення безпечного виконання робіт у зонах обводнених ґрунтів, штучного закріплення ґрунтів, діючих підземних комунікацій; забезпечення безпеки праці під час виконання робіт на одному будівельному майданчику кількома машинами, механізмами; забезпечення безпеки праці під час використання спеціального обладнання для зведення протифільтраційних завіс, споруд типу «стіна у ґрунті», хімічного, термічного та інших видів закріплення ґрунтів; визначення номенклатури та забезпечення необхідної кількості засобів колективного та індивідуального захисту працівників.

До початку робіт наказом роботодавця повинна бути призначена особа, відповідальна за безпечне виконання робіт. Ця особа повинна вивчити геологічні та гідрогеологічні умови, розміщення підземних та наземних комунікацій.

Під час виконання робіт на одному робочому майданчику двома механізмами (бурова установка і кран) відстань між ними повинна бути не менше довжини стріли крана або башти бурильної установки плюс 5,0 м. За неможливості дотримання цих умов під час монтажу арматурного каркаса палі машиніст бурової установки та бурильники, які не беруть участі у монтажі каркаса, повинні вийти за межі небезпечної зони. Після завершення монтажу каркаса кран необхідно вивести з небезпечної зони.

На робочому місці необхідно мати засоби колективного захисту, а також аптечку. Заборонено перебування робітників без спецодягу і засобів індивідуального захисту в атмосфері, що містить пил, туман чи пару хімічних речовин.

Монтаж, демонтаж і переміщення палебійних і бурових машин і устаткування необхідно виконувати відповідно до ПВР бригадою робітників за участю машиніста і його помічника під керівництвом особи, яка відповідає за безпечне виконання цих робіт. Виконання зазначених робіт забороняється за

наявності вітру швидкістю більше ніж 15 м/с, а також під час грози. На будівельному майданчику, де виконуються роботи з монтажу та демонтажу машин і обладнання, безпека праці повинна бути забезпечена на всіх етапах робіт: до початку робіт повинні бути визначені і доведені до всіх виконавців робіт значення сигналів та засобів взаємодії, що подаються під час виконання робіт; заборонено перебування під щоглою бурової установки в період її монтажу або демонтажу; дозволено виконання робіт тільки вдень і на спланованому майданчику з твердою основою; металоконструкції повинні бути виставлені на інвентарні опори з використанням дерев'яних підкладок; всі з'єднання конструкцій повинні бути виконані з використанням передбаченої кількості кріпильних елементів.

Технічний стан палебійних і бурових машин (надійність кріплення вузлів, справність зв'язків і робочих настилів) необхідно перевіряти перед початком кожної зміни. Перед підніманням конструкцій палебійних чи бурових машин їх елементи необхідно надійно закріпити, а інструмент і незакріплені предмети видалити з цих конструкцій. Під час піднімання конструкції, зібраної у горизонтальному положенні, необхідно припинити всі інші роботи в радіусі, що дорівнює довжині конструкції плюс 5 м.

Перед початком бурових чи палебійних робіт необхідно перевірити: справність звукових і світлових сигнальних пристроїв; справність усіх механізмів і металоконструкцій; справність пристроїв обмеження висоти піднімання вантажозахоплювального органа; стан канатів для піднімання механізмів; стан вантажозахоплювальних пристроїв.

Під час роботи палебійних чи бурових машин особи, що безпосередньо не беруть участі у цих роботах, повинні перебувати на відстані не менше ніж 15 м. Перед початком огляду, змащування або чищення, усунення будь-яких несправностей бурової машини чи копра буровий інструмент чи палебійний механізм повинен бути опущений, поставлений у стійке положення, а двигун вимкнутий. Опускання та піднімання бурового інструменту чи палі виконується після подачі попереджувального сигналу. Під час піднімання або опускання бурового інструменту забороняється виконувати на копрі чи буровій машині

роботи, що не стосуються зазначених процесів.

5.1.2 Електробезпека

Живлення силового обладнання заводу та системи освітлення здійснюється від чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В).

Категорія умов по небезпеці електротравматизму – особливо небезпечні, так як роботи виконуються назовні приміщень. Технічні рішення щодо запобігання електротравмам [26,27]: для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмопровідними елементами електроустаткування, потрібно: розміщувати неізолювані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні – написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги; електрозахисні засоби захисту: основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основні (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізолюваними ручками; додаткові: діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати та знаки безпеки.

Експлуатація ручного електроінструменту дозволяється у разі дотримання таких вимог: перед кожною видачею інструменту в роботу повинна бути перевірена його комплектність та надійність кріплення деталей, справність захисного кожуху, кабелю (рукава); перед початком роботи повинна бути перевірена справність вимикача та машини на холостому ході; під час перерв у роботі, після закінчення роботи, під час змащування, очищення, заміни робочого елемента інструменту ручні машини необхідно вимкнути та від'єднати від електричної мережі; ручні машини, маса яких із розрахунку на руки працюючого, перевищує 10 кг, повинні мати пристрій для підвішування; під час роботи з ручними машинами на висоті необхідно використовувати засоби підмошування

(помости); нагляд за експлуатацією ручних машин необхідно доручати спеціально призначеній для цього особі.

5.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

5.2.1 Мікроклімат

Параметри мікроклімату в виробничому приміщенні, де встановлена лінія, наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Нормування параметрів мікроклімату на постійних робочих місцях

Період року	Категорія робіт	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
Теплий	Пб	16-27	70 при 25°C	0,2-0,5
Холодний	Пб	15-21	не більш 75	не більш 0,4

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату на робочому місці технологічного персоналу передбачається [28]: в холодну пору року використання калорифера; в літню пору застосування вентиляторів обдуву; провітрювання приміщення.

5.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується концентраціями (ГДК) в мг/м. В умовах роботи на граничнодопустимих концентраціях можливими забруднювачами повітря робочої зони можуть бути пил та цемент, їх ГДК [29] наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Пил нетоксичний	0.5	0.15	4
Цемент	6		4

Для забезпечення складу повітря робочої зони передбачено [30]: провітрювання приміщення; цілісність вікон для перешкоджання попадання пилу в приміщення під час роботи лінії; встановлення пиловловлюючих засобів.

5.2.3 Виробниче освітлення

Характеристика зорових робіт – малої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [31] розряд зорової роботи IV, підрозряд «г» (таблиця 3).

Для загального освітлення приміщень рекомендується використовувати головним чином, світлодіодні лампи, що обумовлюється наступними перевагами: високою світловою віддачею (до 75 лм/Вт і більше); довгим часом використання (до 10000 годин); малою яскравістю поверхні, що світиться; спектральним складом випромінюючого світла (для деяких видів ламп цей склад є близьким до природного світла, що забезпечує гарну передачу кольорів).

Таблиця 5.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Х-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Х-ка фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Малої точності	Від 1,0 до 5 включно	V	б	малий	середній	-	200	3	1,8

При експлуатації здійснюється контроль за рівнем напруги освітлювальної мережі, своєчасна заміна перегорілих ламп, забезпечується чистота повітря у

приміщенні.

5.2.4 Виробничий шум

Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум. Загальні вимоги безпеки» [32] (таблиця 4).

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно: безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі; для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

Таблиця 5.4 – Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69

5.2.5 Виробничі вібрації

Допустимі рівні загальної вібрації на постійних місцях у приміщеннях на будівельному майданчику наведені в таблиці 5.

Таблиця 5.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: На постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	$\frac{1,3}{108}$	$\frac{0,45}{99}$	$\frac{0,22}{93}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	-	-	-	-

В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, м/с 10-2, знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Основними методами колективного віброзахисту є зниження вібрації шляхом дії на джерело виникнення: відстрочка від режиму резонанс; динамічне гасіння коливань, заміна конструктивних елементів уставок і будівельних конструкцій. Засоби індивідуального захисту діляться на засоби для ніг, рук та тіла працюючого.

5.2.6 Психофізіологічні фактори

а) Класи умов праці за показниками важкості праці: загальні енергозатрати організму (кг/м):

Зовнішнє фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг/(Вт): при регіональному навантаженні (для чоловіків) – 12 000(40); при загальному навантаженні (за участю м'язів рук, тулуба, ніг) – 40 000(80); маса вантажу, що постійно підіймається – до 25 кг.

Стереотипні робочі рухи: при локальному навантаженні (участь м'язів кистей та пальців рук) – до 60 000; при регіональному навантаженні (участь рук та плечового суглоба) – до 30 000;

Статичне навантаження (кг/с): двома руками (чоловіки) – до 70 000; за участю м'язів тулуба та ніг – до 200 000.

Робоча поза: періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) до 25% часу зміни

Нахил тулуба: вимушені нахили протягом зміни – 150 разів;

Переміщення у просторі (переходи задля технологічного процесу) – більше 12 км.

б) Класи умов праці за показниками напруженості праці:

Інтелектуальні навантаження: зміст роботи – рішення складних завдань з вибором за алгоритмом; сприймання інформації та їх оцінка - сприймання інформації з наступною корекцією дій та операцій; розподіл функцій за ступенем складності завдання - обробка, контроль, перевірка завдання.

Сенсорні навантаження: зосередження (% за зміну) – до 50; щільність

сигналів (звукові за 1 год) – до 150; навантаження на слуховий аналізатор (%) – розбірливість слів та сигналів від 50 до 80; навантаження на голосовий апарат (протягом тижня) – від 20 до 25.

Емоційне навантаження: ступінь відповідальності за результат своєї діяльності – є відповідальним за функціональну якість основної роботи; ступінь ризику для власного життя – вірогідний; ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – є відповідальним за безпеку інших.

Режим праці: тривалість робочого дня – більше 8 год; змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

5.3 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Дослідження безпеки роботи системи

5.3.1 Оцінка радіаційного захисту в кімнаті першого поверху каркасного будинку першого типу

Коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення, в якому перебуватимуть люди розраховуватимемо за формулою [33,34]:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M} \quad (5.1)$$

Основні характеристики приміщення (рис. 5.1):

Стіни з перехресним утепленням наповнені утеплювачем ROCKWOOL (15 см), маса 1м² – 46 кг.

Стіни з утеплювачем ROCKWOOL (10 см), маса 1м² – 22 кг.

Площа віконних прорізів: 0,33 м²; 1,3 м²; 1,94 м².

Площа дверних прорізів: 1,9 м²; 2,1 м²; 2,5 м².

Висота підвіконників – 0,7 м;

Площа підлоги для розрахунку приміщення – 24,93 м²;

Висота приміщення – 2,5 м;

Ширина зараженої ділянки, що примикає до приміщення – 16 м;

Маса 1 м² перекриття – 50 кг/м²;

Плоскі кути приміщення:

Кут $\alpha_1 = 120^\circ$. Проти кута розташована:

зовнішня стіна (15 см) площею 18 м² з прорізом площею 1,3 м².

Кут $\alpha_2 = 60^\circ$. Проти кута розташовані:

зовнішня стіна (15 см) площею 11 м².

Кут $\alpha_3 = 120^\circ$. Проти кута розташовані:

внутрішня стіна (10 см) площею 18 м² з прорізом площею 2,5 м²;

внутрішня стіна (10 см) площею 18 м² з прорізом площею 3,56 м²;

зовнішня стіна (15 см) площею 18 м² з прорізом площею 1,96 м².

Кут $\alpha_4 = 60^\circ$. Проти кута розташована:

зовнішня стіна (15 см) площею 11 м² з прорізом площею 2,5 м².

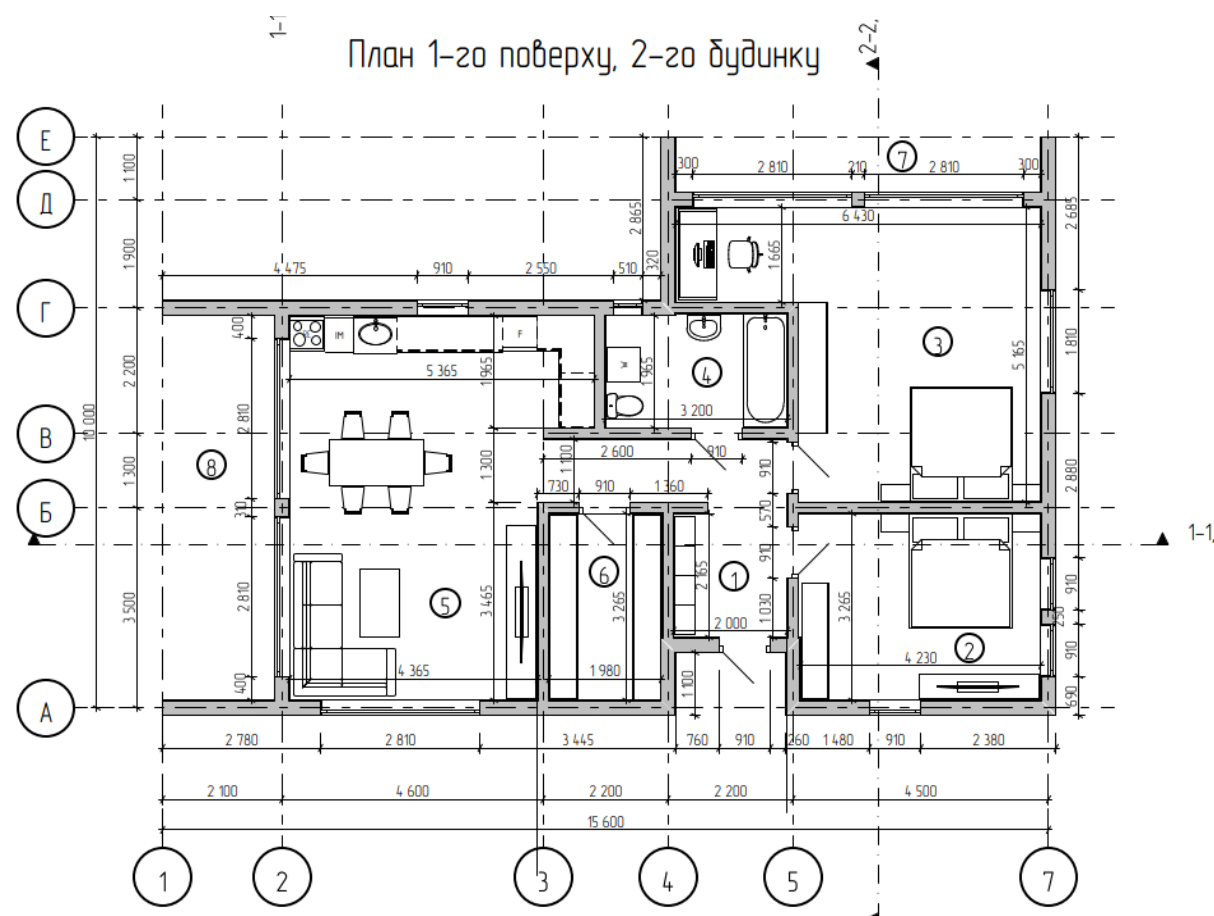


Рисунок 5.1 – План першого поверху будинку

Визначаємо сумарні маси 1 м² стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів.

$$\text{Кут } \alpha_1 = 120^\circ.$$

Маса 1 м² зовнішньої стіни (15 см) площею 18 м² з прорізом площею 1,3 м².

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,3}{18} = 0,072, \quad G_{\text{зб}} = 46(1 - 0,072) = 42,6 \text{ (кг)}.$$

Сумарна маса 1 м² стін і перегородок плоского кута α_1 :

$$G_{\Sigma}^1 = 42,6 \text{ (кг)}.$$

$$\text{Кут } \alpha_2 = 60^\circ.$$

Маса 1 м² зовнішньої стіни (15 см) площею 11 м²

$$G_{\text{зб}} = 46 \text{ (кг)}.$$

Сумарна маса 1 м² стін і перегородок плоского кута α_2 :

$$G_{\Sigma}^2 = 46 \text{ (кг)}.$$

$$\text{Кут } \alpha_3 = 120^\circ.$$

Маса 1 м² внутрішньої стіни (10 см) площею 18 м² з прорізом площею 2,5 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{2,5}{18} = 0,14, \quad G_{\text{зб}} = 46(1 - 0,14) = 39,6 \text{ (кг)}.$$

Маса 1 м² внутрішньої стіни (10 см) площею 18 м² з прорізом площею 3,56 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{3,56}{18} = 0,2, \quad G_{\text{зб}} = 46(1 - 0,2) = 36,8 \text{ (кг)}.$$

Маса 1 м² зовнішньої стіни (15 см) площею 18 м² з прорізом площею 1,96 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,96}{18} = 0,11, \quad G_{\text{зб}} = 46(1 - 0,11) = 41 \text{ (кг)}.$$

Сумарна маса 1 м² стін плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^3 = 39,6 + 36,8 + 41 = 117,4 \text{ (кг)}.$$

$$\text{Кут } \alpha_4 = 60^\circ.$$

Маса 1 м² зовнішньої стіни (15 см) площею 11 м² з прорізом площею 2,5 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{2,5}{11} = 0,23, \quad G_{36} = 46(1 - 0,23) = 35,5 \text{ (кг)}.$$

Сумарна маса 1 м² стін плоского кута α_4 :

$$G_{\Sigma}^4 = 35,5 \text{ (кг)}.$$

Сумарні маси 1 м² стін і перегородок проти усіх плоских кутів:

$$G_{\Sigma}^1 = 42,6 \text{ (кг)}; \quad G_{\Sigma}^2 = 46 \text{ (кг)};$$

$$G_{\Sigma}^3 = 117,4 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^4 = 35,5 \text{ (кг)}.$$

Сумарні маси стін і перегородок проти усіх плоских кутів приміщення менші за 1000 кг/м², тому

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_i} = \frac{360}{36 + 360} = 0,91.$$

За мінімальною сумарною масою стін $G_{\Sigma}^4 = 35,5 \text{ (кг)}$, визначаємо [33,34] коефіцієнт $K_{\text{ст}} = 2$.

За шириною будівлі визначаємо коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювання $K_{\text{ш}} = 0,3$ (висота приміщення складає 2,5 м).

Коефіцієнт K_0 , що враховує зниження поглинальної здатності зовнішніх стін за рахунок наявності в них віконних і дверних прорізів та проникнення в приміщення вторинного випромінювання, з врахуванням висоти від підлоги до вікон 0,7 м розрахуємо:

$$K_0 = 0,8 \frac{S_0}{S_{\text{п}}} = 0,8 \frac{3,8}{24,9} = 0,12, \quad (5.2)$$

де $S_0 = 3,8 \text{ м}^2$ – загальна площа віконних і дверних прорізів приміщення;

$S_{\text{п}} = 24,93 \text{ м}^2$ – площа підлоги приміщення.

Коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в приміщенні від екранувальної дії сусідніх споруд $K_{\text{м}} = 0,55$.

Тоді:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M} = \frac{0,65 \times 0,91 \times 2}{(1 - 0,3)(0,12 \cdot 2 + 1)0,55} = 2,47. \quad (5.3)$$

Проведені для кімнати першого поверху розрахунки показали, що її коефіцієнт протирадіаційного захисту складає 2,47, тому дане приміщення не може бути використане для перебування людей в умовах радіаційного забруднення.

5.4 Висновки за розділом 5

Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта будівництва: зони з діючими небезпечними виробничими факторами повинні мати захисні (запобіжні) огорожі та сигнальне огородження. Межі небезпечних зон поблизу діючих кранів не можуть бути меншими ніж 5 м.

Визначені допустимі норми параметрів мікроклімату, приведені технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії для Пб категорії по важкості праці.

Коефіцієнт радіаційного захисту приміщення становить 12,3 – може слугувати як тимчасове укриття для нетривалого перебування людей.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Вихідні дані

В даному розділі необхідно визначити техніко-економічне порівняння різних варіантів виконання стін.

Розглядаємо два варіанти зведення стін:

1 варіант - зведення будинку за традиційними технологіями із цегли з використанням утеплення.

2 варіант - зведення модульного будинку із використанням SIP панелей.

Для порівняння варіантів розраховуємо площу стін модульного будинку, представленого на кресленнях 120,36 м².

Для визначення кошторисної вартості розробляємо локальні кошторисні документи за допомогою програмного комплексу АВК (табл.6.1, табл.6.2) і дотримуємось вимоги Настанови визначення вартості будівництва.

Вони розроблялися на основі ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи; поточних цін на матеріали, вироби та конструкції, загально виробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників додатка 3 до Настанови визначення вартості будівництва.

Кошторисна вартість влаштування конструкцій враховує трудовитрати та заробітна плата будівельників та машиністів, кількість та вартість матеріальних ресурсів, експлуатації будівельних машин та механізмів. Кошторисна вартість влаштування конструкцій визначається як сума прямих та загальновиробничих витрат.

Прямі витрати (ПВ) враховують в своєму складі заробітну плату робочих, вартість експлуатації будівельних машин та механізмів, вартість матеріалів, виробів та конструкцій.

Таблиця 6.1 Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001-004

на _____ Варіант 1

ОСНОВА:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість	478.647 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	0.75275 тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата	60.427 тис. грн.
Середній розряд робіт	4.1 розряд

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ8-18-3	Мурування зовнішніх цегляних стін з утепленням теплоізоляційними плитами товщина стіни 250 мм при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування без урахування товщини плит	45.71	5417.46	131.02	247632	48459	5989	14.0100	640.40
					1060.14	57.97			2650	0.6936	31.70

2	C114-96	Пакети мінераловатні	м3	24.06	8419.56	202575			
		Разом прямих витрат по кошторису				450207	48459	5989	640.40
								2650	31.70
		Разом прямі витрати				грн.	450207		
		в тому числі:							
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	395759		
		вартість ЕММ				грн.	5989		
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		2650	
		заробітна плата робітників				грн.		48459	
		всього заробітна плата				грн.		51109	
		Загальновиробничі витрати				грн.	28440		
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г			80.65
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		9318	
		Всього по кошторису				грн.	478647		
		Кошторисна трудоємність				люд-г			752.75
		Кошторисна заробітна плата				грн.		60427	

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник проєктної організації

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Таблиця 6.2 - Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001-003

на _____ 2 варіант
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість 432.398 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0.26189 тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата 19.600 тис. грн.
Середній розряд робіт 3.0 розряд

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ10-67-1	Збирання стін для житлових і громадських будівель із SIP панелей площею до 5 м2	100 м2 панелей	1.20306	20449.39	8299.56	24602	13306	9985	167.4800	201.49
					11060.38	2537.11				3052	26.8827
2	С121-258	Панелі SIP	м2	120.306	3310.17		398233				
		Разом прямих витрат по кошторису					422835	13306	9985		201.49
									3052		32.34
		Разом прями витрати				грн.	422835				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	399544				
		вартість ЕММ				грн.	9985				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		3052			

	заробітна плата робітників	грн.	13306	
	всього заробітна плата	грн.	16358	
	Загальновиробничі витрати	грн.	9563	
	трудоємність в загальновиробничих витратах	люд-г		28.06
	заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.	3242	
	Всього по кошторису	грн.	432398	
	Кошторисна трудоємність	люд-г		261.89
	Кошторисна заробітна плата	грн.	19600	

Склав

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник проєктної організації

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Результати порівняння варіантів наведені в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Порівняння варіантів зведення стін

Показники (дані)	Варіанти	
	Варіант 1	Варіант 2
Прямі витрати, грн.	450207	422835
Кошторисна трудомісткість, люд-год.	752,75	261,89
Кошторисна заробітна плата, грн.	60427	19600
Загальновиробничі витрати, грн.	28440	9563
Усього за кошторисом, грн.	478647	432398

Отримані дані свідчать, що варіант 2 варіант - влаштування каркасу будівлі із SIP панелей є більш економічно вигідним.

6.2 Висновки по розділу 6

В даному розділі виконано техніко-економічне порівняння різних конструкцій стін. Для двох варіантів розроблений локальний кошторис за допомогою програмного комплексу АВК. В кошторисних документах визначена кошторисна вартість виконання робіт, з урахуванням заробітної плати, вартості матеріалів, вартості експлуатації машин та трудовитрат. Усі загальні витрати зведені в порівняльну таблицю.

Порівнюючи кожний варіант із таблиці 6.3 ми бачимо, що найбільш економічним є 2 варіант – влаштування огорожуючи конструкцій стін із SIP панелей. Кошторисна вартість на влаштування становить – 432,398 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,26189 тис. люд-год.

ВИСНОВКИ

Розглянуто теоретичні і практичні передумови формування трансформативної архітектури житлових будівель як сучасного напрямку розвитку адаптивної архітектури житла та динамічної архітектури. Визначено, що трансформація в житловій архітектурі – це можливість змінити архітектурну концепцію, структуру та організацію житлового будинку через низку дискретних процесів і змін як в конструктивних елементах, інженерних системах, так і в просторово-планувальних рішеннях у відповідь на сучасні вимоги та потреби його мешканців.

Виділено загальні передумови формування та тенденції розвитку трансформативної архітектури сучасного житла в світі та Україні:

1. велика потреба у трансформації застарілого житлового фонду в більш комфортне житло для населення;
2. потреба у розвитку модульного та мобільного житлового простору, що дозволяє швидко відновлювати велику кількість будинків, втрачених або пошкоджених в результаті військових дій або стихійних лих.

При цьому модульне житло володіє підвищеною екологічністю, легкістю конструкції, високим ступенем збірності компонентів і їх несучої здатності, енергоефективністю і можливістю зміни планування будівлі в майбутньому (великі прибудови і надбудови поверхів) у порівнянні з будівництвом мало- і середньоповерхового житла за традиційними технологіями.

Трансформація архітектурно-планувальних рішень житлового будинку проводиться з метою забезпечення модифікації та адаптації житла для різних видів діяльності мешканців, забезпечення ресурсозбереження та повторного використання простору, експлуатаційної автономності, демонтажу та заміни інженерних систем; забезпечення доступності житла тощо.

Виявлено основні чинники, які впливають на формування та трансформацію житлової архітектури. На основі них сформульовано узагальнене поняття «трансформативна архітектура житла» – це змінний з часом будівельний

простір, який має здатність адаптуватися до мінливих умов навколишнього середовища та потреб мешканців, з метою досягнення та підтримки оптимального пристосування до життєвих процесів і забезпечення комфортного та ефективного життя.

На основі аналізу проектного досвіду визначено архітектурно-планувальні прийоми та технічні засоби трансформації житлових будівель (функціональне та технічне переоснащення, просторове розширення, інтеграція та поділ житлових одиниць (модулів, блоків), просторова варіативність).

Трансформація житлових будівель досягається шляхом відкриття і закриття, розширення і стиснення, з'єднання і роз'єднання, втягування і висунення, а також зміни положення, форми і структури несучих елементів каркасу.

Сучасні пропозиції модульних будівель для житлової забудови в Україні не відрізняються детальною архітектурою або різноманітними просторово-планувальними рішеннями. Переваги модульного будівництва дозволяють йому бути альтернативою капітальному будівництву в умовах різких та інтенсивних соціально-демографічних змін в країні. На основі теоретичних досліджень розроблено проект двох одноповерхових модульних будинків із SIP-панелей у м. Вінниця. Запроектовані будинки розроблені з використанням технології збірних елементів та панельно-каркасних будинків, що скорочує час будівництва порівняно з будинками, зведеними з дрібноштучних виробів. Прийнято два типи конструкцій будинків, що відрізняються конструкцією фундаментів та об'ємно-планувальними рішеннями. Площа забудови становить 12,23 м². Площа озеленення 759,76 м².

Розроблено поопераційний графік робіт по монтажу трансформованої малоповерхової будівлі, згідно якого монтаж одного блок-модульного будинку на фундамент займає 8 год. при використанні автомобільного монтажного крану вантажопідйомністю до 10 т.

Кошторисна вартість на влаштування становить – 432,398 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,26189 тис. люд-год.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Готюр Р. А., Бікс Ю. С. Трансформація та адаптація в архітектурі сучасних житлових будинків. *Енергоефективність в галузях економіки України-2023* : матеріали міжнар. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 21-23 листопада 2023 р. Вінниця, 2023. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2023/paper/view/19429/16116> (дата звернення: 25.11.2023).
2. Демидюк Ю. В. Історія виникнення та розвитку ідей адаптивності в архітектурі. *Журнал Науковий огляд*. Київ, 2015. № 8 (18). С. 1–6.
3. Стасюк О. В., Шило Н. М. Розвиток ідеї адаптивності в архітектурі. *Архітектурний вісник КНУБА*. Київ, 2019. С. 66–72.
4. Шаталюк Ю. В. Історичний досвід проектування адаптивних архітектурних об'єктів в ХХ столітті. *SCIENTIFIC WORKS*. ВАКІ, 2017. № 1. С. 86–93.
5. Шаталюк Ю. В. Принципи формування адаптивної архітектури в контексті сталого розвитку міського середовища : дис. ... канд. арх. 18.00.02. Харків, 2018. 246 с.
6. Шаталюк Ю. В. Адаптивність в архітектурі. Термінологічний аспект. *Науковий вісник будівництва*. Х.: ХНУБА, 2016. № 84. С. 105–109.
7. Flexible architecture for the dynamic societies. Reflection on a Journey from the 20th Century into the Future. Master's thesis in Art History Faculty of Humanities, Social Sciences and Education University of Tromsø, 2013. 94 p. URL: <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/5462/thesis.pdf>
8. Codrescu A., Siegal J. *Mobile : the Art of Portable Architecture*. Princeton Architectural Press, 2002. 126 p.
9. Friedman A. *The Adaptable House : Designing Homes For Change*. New York : McGraw-Hill Professional, 2002. 271 p.
10. Friedman Yo. Pro Domo. 2006. p. 14. URL: <https://issuu.com/actar/docs/prodomo/6>

11. Habraken N. J. Design For Flexibility. *Building Research & Information*. 2008. №36 (3), pp. 290-296. <https://nuevasalternativasparaehabitatcontemporaneo.files.wordpress.com/2014/03/design-for-flexibility.pdf>
12. Inani S., Kumar A. Flexibility concept in design and construction for domestic transformation. URL: https://www.academia.edu/71005104/Flexibility_Concept_in_Design_and_Construction_for_Domestic_Transformation
13. Kronenburg R. Flexible : Architecture that Responds to Change. Publisher : Laurence King, 2007. 240 p.
14. Gorgorova Yu.V., Sarkisyants M.G. Dynamic architecture as reflection of a modern information society. Materials Science Forum. Materials and Technologies in Construction and Architecture 2018. Vol. 931, pp. 699–704.
15. Архітектурне бюро ZOTOV&CO. URL: <http://zotov.com.ua/projects> (дата звернення: 30.11.2022).
16. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2019. 183 с.
17. ДСТУ-Н Б В1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. 130 с.
18. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2005-09-28]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2005. 35с.
19. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.
20. ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). [Чинний від 2011-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 27 с.
21. ДБН Г.1-4-95. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві. [Чинний від 1996-01-01]. К: Держкоммістобудування України, 1997. 72 с. (Національні стандарти

України).

22. Дудар І. Н., Потапова Т. Е., Прилипко Т. В. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт по зведенню надземної частини будівель та споруд : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2006. 132 с.

23. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.

24. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.

25. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.

26. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

27. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.

28. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.

29. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.

30. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.

31. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.

32. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.

33. Кодекс цивільного захисту України. К.: ВР України, 2012. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

34. Сакевич В. Ф. Основи розробки питань цивільної оборони в дипломних проєктах: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ. 2006. 109 с.

ДОДАТКИ

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ
ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації

Тип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 97,1 % Схожість 2,9 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи.


Автор роботи


(підпис)

Готіур Р.А.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Бікс Ю.С.

(прізвище, ініціали)

Відомість аркушів графічної частини

Лист	Зміст листа
Лист №1	Актуальність, мета, задачі, об'єкт, предмет, новизна
Лист №2	Термін "трансформація житла". Види трансформації
Лист №3	Приклади проектів житлових будівель з можливістю трансформації
Лист №4	Концепції трансформації багатоповерхових житлових будинків
Лист №5	Варіанти проектування житлових секцій із блок-модулів, здатних до трансформації
Лист №6	Принципи створення трансформованих індивідуальних житлових будинків
Лист №7	Конструктивні особливості житлових блок-будинків
Лист №8	План благоустрою, Візуалізація 1- та 2-го будинку
Лист №9	Фасад 1-9, 1-го будинку; фасад Г-А, 1-го будинку; розріз 1-1, 1-го будинку; розріз 2-2, 1-го будинку; план 1-го поверху, 1-го будинку; план 1-го поверху, 2-го будинку; розріз 1-1, 2-го будинку; розріз 2-2, 2-го будинку; фасад 1-7, 2-го будинку; фасад А-Е, 2-го будинку; фасад 7-1, 2-го будинку; фасад Е-А, 2-го будинку.
Лист №10	Схема монтажу блок-модулів заводського виготовлення в конструкцію житлової будівлі. Календарний графік виконання робіт
Лист №11	Схема монтажу трансформованих малоповерхових будівель в конструкцію житлової будівлі. Календарний графік виконання робіт

Актуальність теми дослідження: В Україні досі обмежений досвід створення будівель, здатних до динамічних трансформацій. Однак різка зміна соціально-демографічного стану в країні, що пов'язано з військовими діями, вимагає пошуку нових оптимальних підходів до житла, що здатне швидко зводитись і за потреби демонтуватись і переміщатись. Актуальним є переїмання закордонного досвіду реалізації проектів трансформованої архітектури, модульного будівництва, пересувних будівель. Першочерове призначення – потреба в швидкому збільшенні житлового фонду. Цьому сприятиме використання гнучких просторових конструкцій та вільних об'ємно-планувальних рішень житла, які дозволять трансформувати житло з часом для зручності та комфорту його мешканців. Також необхідно враховувати питання доступності житла для молодих сімей та сімей, які змушені були мігрувати в інші регіони країни, для людей похилого віку, змінність побутових потреб з часом. Тому необхідно досліджувати варіанти і методи створення гнучких житлових одиниць, здатних до подальшої трансформації без традиційної реконструкції.

Метою є розробка принципів трансформації просторової житлової структури житла, здатного змінюватись у майбутньому відносно потреб його мешканців.

Завдання дослідження:

1. Визначити передумови та особливості формування архітектури трансформації.
2. Сформулювати поняття адаптивної архітектури та адаптивного житла з врахуванням вимог сучасності.
3. Проаналізувати теорію та сучасну практику проектування та експлуатації житлових будівель, здатних до трансформації.
4. Виявити основні чинники, які впливають на формування та трансформацію житлової архітектури.
5. Визначити прийоми трансформації об'ємно-планувальних рішень та технічні засоби адаптації житлового простору до змін у життєдіяльності мешканця з метою забезпечення стійкості та ефективності функціонування житла у часі та застосувати їх на технічному об'єкті проектування.

Об'єкт дослідження є житлова архітектура, здатна до трансформації залежно від способу життя та потреб мешканця.

Предметом дослідження є принципи, прийоми та засоби формування архітектури трансформації житла.

Новизна отриманих результатів:

1. Дістала подальшого розвитку систематизація архітектурно-планувальних прийомів та технічних засобів трансформації житла з метою його адаптації під змінні у часі потреби мешканців.
2. Визначено основні підходи до трансформації житла за рахунок об'ємно-планувальних рішень та використання технології блок-модульного будівництва.

					08-11 МКР.021 – Н			
					Модульна будівля з можливістю трансформації			
Змін.	Арх.	№Докум.	Підпис	Дата	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Готюр Р.А.			01.12		п	1	11
Перевірив	Бікс Ю.С.			01.12				
Керівник	Бікс Ю.С.			01.12				
Н. контроль	Маєвська І.В.			01.12				
Опонент	Анохіна К.В.			01.12	Актуальність, мета, предмет, об'єкт, задачі, новизна досліджень за темою роботи	ВНТУ, зр. 2Б-22м		
Затвердив	Швець В.В.			01.12				

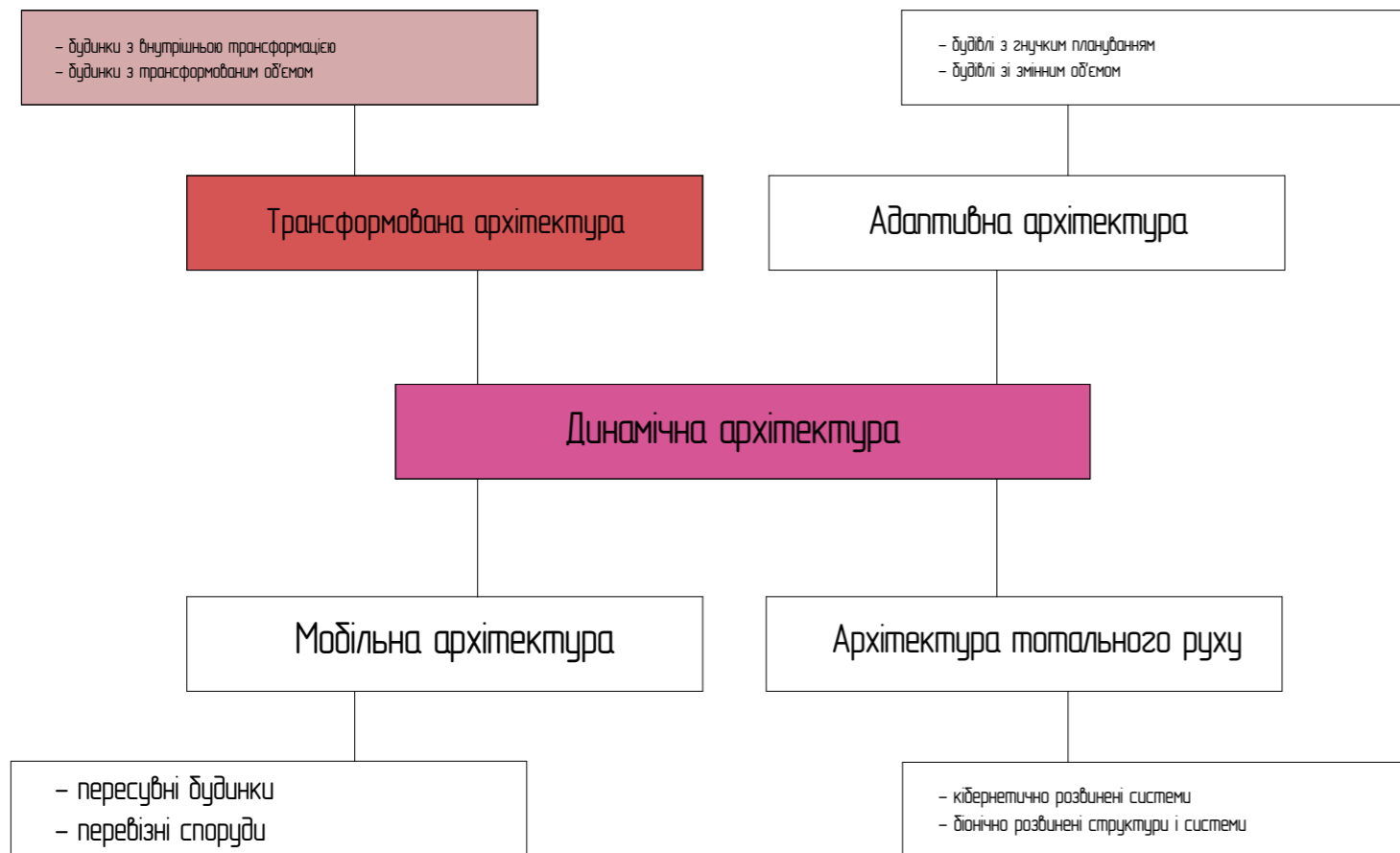


Рисунок 1 – Напрямки динамічної архітектури

Трансформація об'ємно-планувальних рішень житла може бути трьох видів:

– довготривала – переважно пов'язана з вирішенням соціально-демографічних завдань, що виникають у процесі розвитку сім'ї, зміни її якісного та кількісного складу.

Трансформація – як одна з основних засобів прояву динамічної адаптації архітектурних об'єктів до змінних умов та вимог експлуатації;

– короткочасна – пов'язана з необхідною періодичною зміною функціональних потреб сім'ї або окремих її представників, передбачає тимчасове об'єднання житлових та підсобних приміщень за допомогою розсувних чи шафових перегородок;

– сезонна – передбачає об'єднання житлових та підсобних приміщень із літнім приміщенням. Оскільки організація літнього побуту є характерною рисою життєдіяльності замських жителів, то у складі індивідуального житлового будинку майже завжди є літнє приміщення або веранда. Аналіз дослідження трансформації житла показав, що для індивідуального житла найбільш раціональним є зв'язок літнього приміщення із загальною кімнатою та кухнею; якщо дозволяють умови, можливе об'єднання літнього приміщення із загальною кімнатою, у такому варіанті досягається найбільша парадність та збільшується площа.

Трансформована архітектура

На сьогоднішній день одним із сучасних напрямків в архітектурній та будівельній практиці є застосування архітектурної трансформації будинків.

Трансформація (від лат. transformatio – перетворення) – перетворення, зміна виду, форми, важливих властивостей чого-небудь. Трансформація в архітектурі – метод зміни, який визначається динамікою, рухом, перетворенням або невеликою зміною форми.

Трансформація може здійснюватися шляхом часткового перетворення конструкції, конструктивної системи, зміни об'ємно-планувального рішення будівлі.

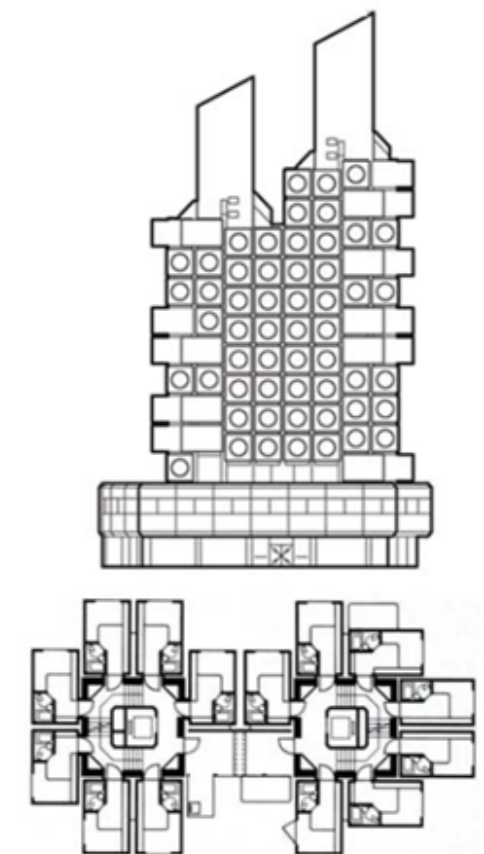


Рисунок 2 – Приклад одного із перших трансформативних житлових будинків, Nakagin Capsule Tower (Капсульна башта), Токіо, архітектор К. Курокава (1972)

					08-11 МКР.021 – Н			
					Модульна будівля з можливістю трансформації			
Змн.	Арк.	№Докум	Підпис	Дата	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Готюр Р.А.			01.12		п	2	11
Перевірив	Бікс Ю.С.			01.12				
Керівник	Бікс Ю.С.			01.12				
Н. контроль	Маєвська І.В.			01.12				
Опонент	Анохіна К.В.			01.12				
Затвердив	Швець В.В.			01.12	Термін "трансформація житла". Види трансформації	ВНТУ, зр. 2Б-22м		

Назва	Причина виникнення, суть	Тип будівель	Приклади
Архітектура трансформації	Рентабельність і ефективність шляхом трансформації простору зворотній і обертовий характер. Будівлі оснащуються рухомими частинами фасаду, покрівлі чи всієї зовнішньої оболонки, рухомими перегородками на всю висоту поверху чи механізмами, що змінюють висоту перекриття, повертають кімнати.	Будівлі з об'ємом, що трансформується; Будівлі з внутрішньою трансформацією	
Мобільна архітектура	Необхідність застосування у місцях, де відсутнє капітальне будівництво та інженерні комунікації: регіони із суровими кліматичними умовами, регіони природних катаклізмів, воєнних конфліктів, соціальні райони для малозахисених верств населення, туризм і експедиції, гостьове житло. Поділ простору будівлі без порушення цілісності за рахунок використання мобільних елементів меблів, перегородок, платформ які можуть переміщатись з місця на місце, змінюючи функціональність зон поділу.	Рухомі будівлі і споруди; Перевізні і переносні будівлі і споруди; Будівлі і простори з гнучким плануванням або багатофункціонального використання; Пневматичні	



Рисунок 4 – Приклади житлових будинків з можливістю трансформації, Німеччина



Рисунок 5 – Приклади житлових будинків з можливістю трансформації, Україна, (2013–2017)

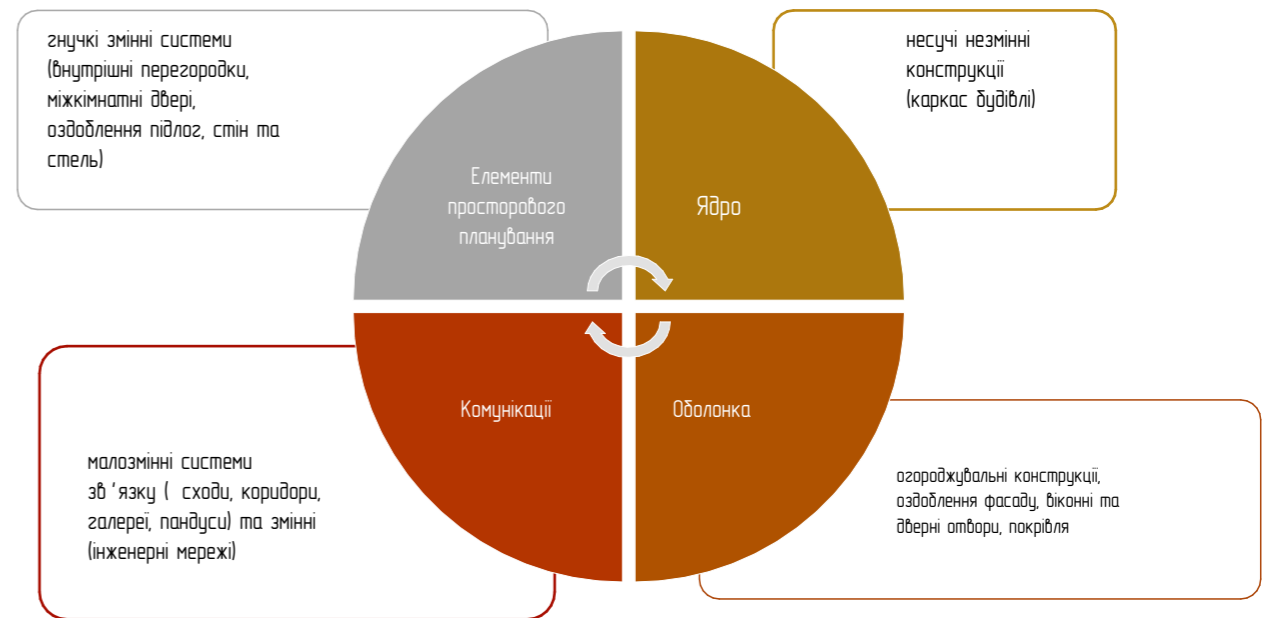
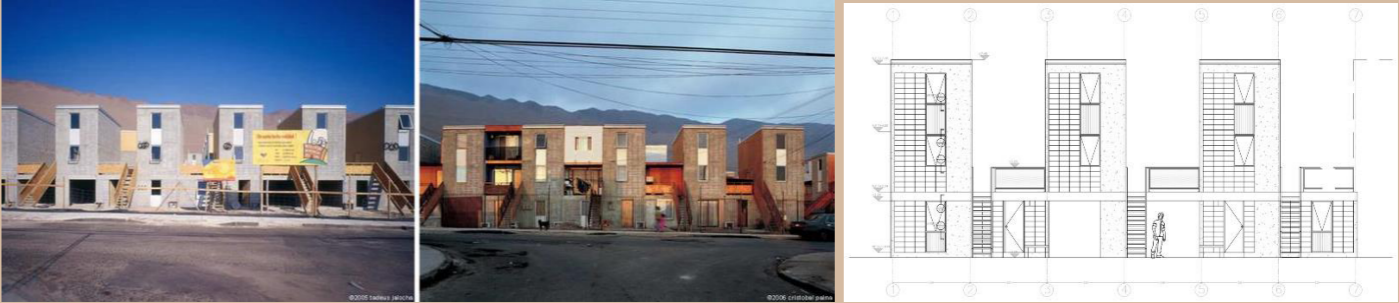
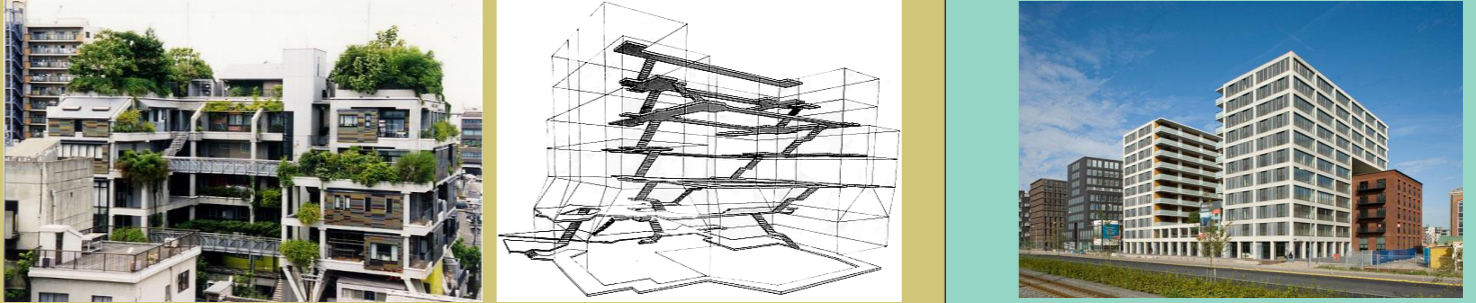
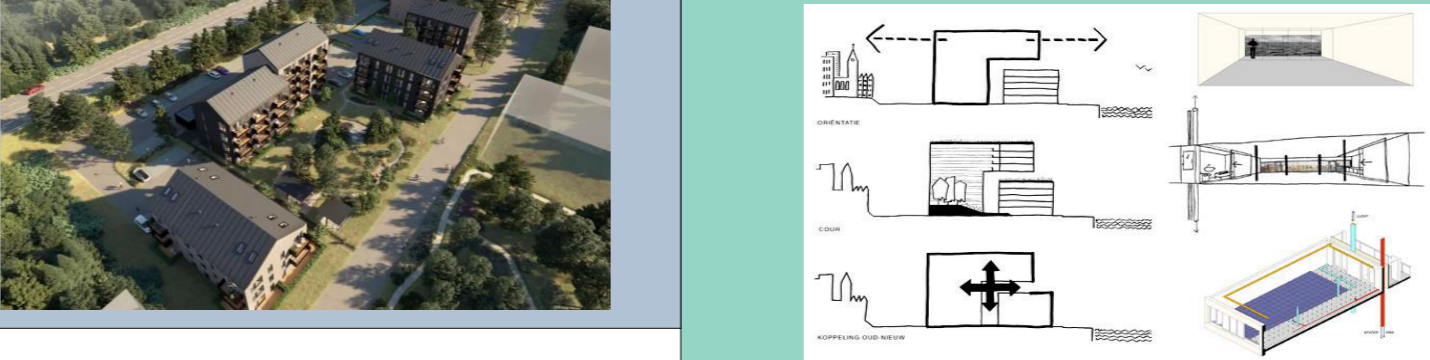


Рисунок 3 – Системи формування архітектури трансформації

					08-11 МКР.021 – Н				
					Модульна будівля з можливістю трансформації				
Змн.	Арк.	№Докум.	Підпис	Дата	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації	Стадія	Лист	Листів	
Розробив	Готюр Р.А.			01.12		Приклади проектів житлових будівель з можливістю трансформації	П	3	11
Перевірів	Бікс Ю.С.			01.12					
Керівник	Бікс Ю.С.			01.12					
Н. контроль	Маєвська І.В.			01.12					
Опонент	Анохіна К.В.			01.12					
Затвердив	Швець В.В.			01.12	ВНТУ, зр. 2Б-22м				

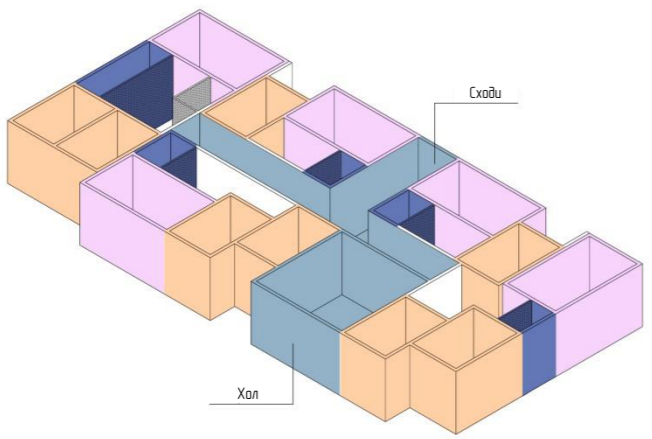
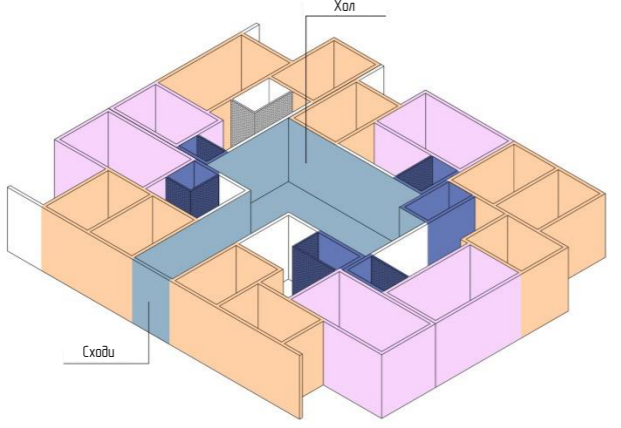
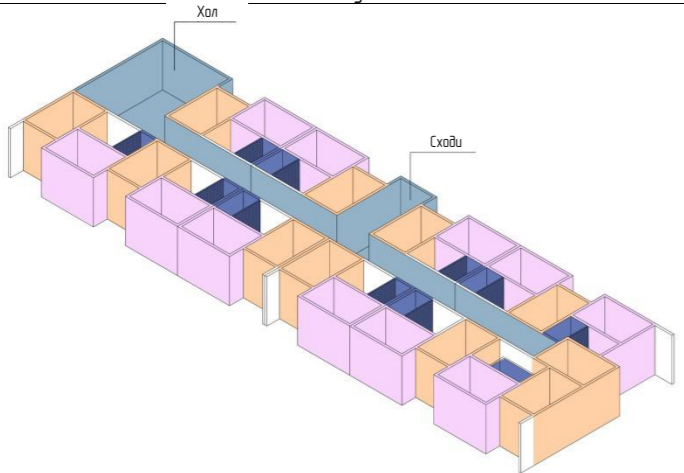
Концепції трансформації багатопверхових житлових будинків

<p>«Зростаючий дім» або «ядрове житло», Ф.-Л. Райт, Г. Херцбергер, Р. Цепезед, арх. бюро Elemental</p>	<p>Основою (ядром) будівлі є та частина, де розміщуються несучі конструкції, інженерні мережі, сходи, що є вирішальним для організації структури і порядку зведення будівлі.</p>	<p>«Зростаючий дім» у м. Алмере, Г. Херцбергер, Житлова одиниця «HEIWO», Р. Цепезед, 1980 р.; квартал соціального житла «Quinta Monroy», арх. бюро Elemental, Чилі, 2004 р.</p>	
<p>«Опори і заповнення» або «відкрите будівництво», Н. Дж. Хабракен</p>	<p>Поділ житлової структури на два компоненти: стабільна в часі конструктивно-інженерна основа і незалежного від неї, вільно замінюваного заповнення у вигляді житлових одиниць.</p>	<p>Житловий комплекс «Next 21», арх. Yositika Utida, Японія, 1996 р.</p>	
<p>«Вільні планування і напрямні»</p>	<p>Мешканці мають можливість самостійно визначати просторову структуру будинку за рахунок використання рухомих елементів стін та дерев'яних перегородок.</p>	<p>Житло у м. Галгебакен та м. Гребе (Данія), арх. Х. Маркусен і Дж. Р. Сторгаард</p>	
<p>«Каско», С. Хексма, Р. Піано</p>	<p>Малопверхові будинки у вигляді ізольованих модулів з обмеженим, але гнучким для планування внутрішнім простором: коконів, купе, тунелів. Гнучкість планування досягається за рахунок використання модульних конструкцій і матеріалів.</p>	<p>Проекти Р. Піано у м. Перуджо</p>	<p>«Лофт»</p> <p>Нерозділений простір для житла і роботи, який організовується з колонно-балочної структури. Блок для інженерних комунікацій виноситься за межі житлового простору.</p> <p>Житловий комплекс «Австралія Бостон», арх. DKV Architecten, Амстердам, 2002 р.</p>

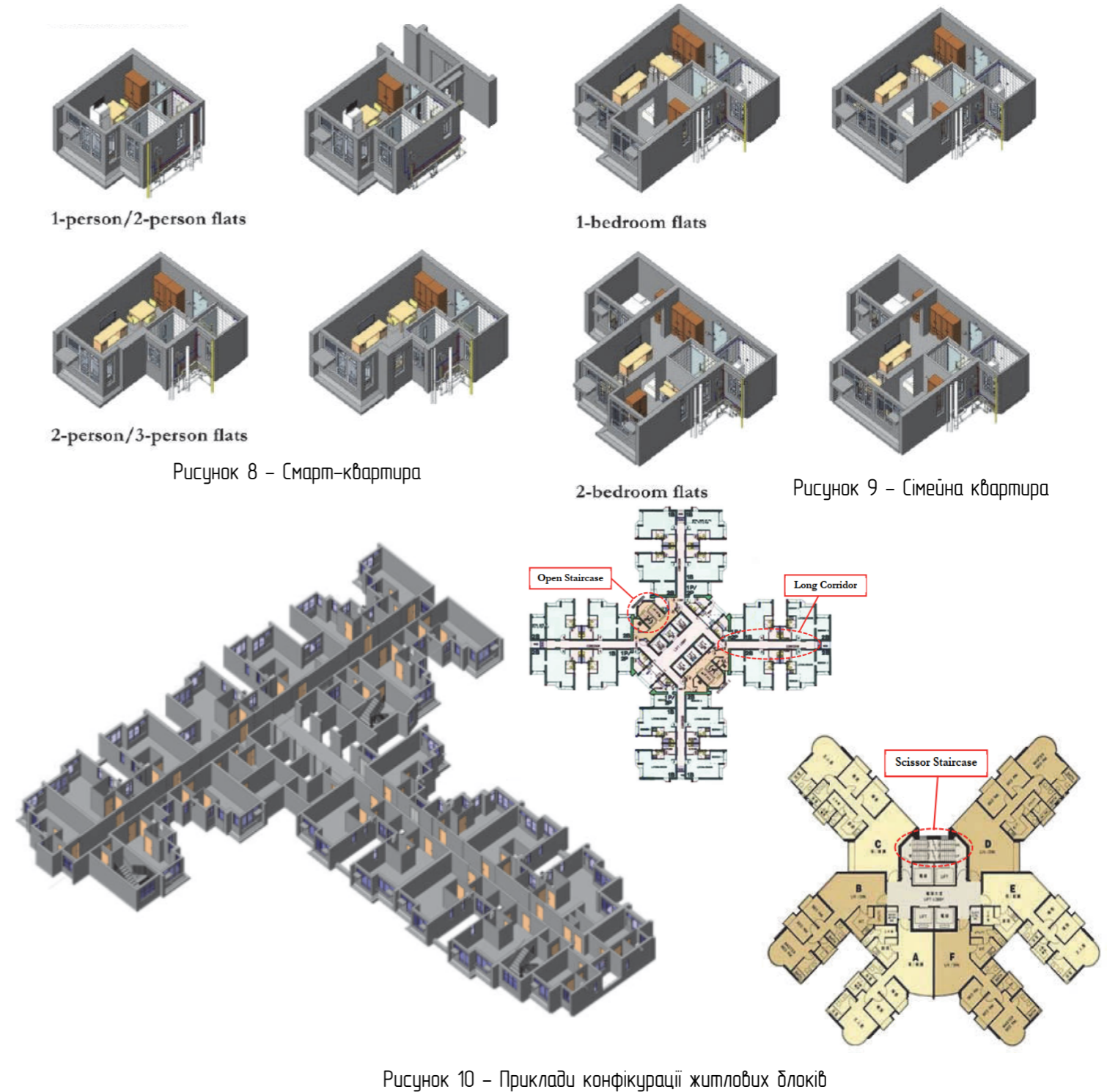


					08-11 МКР.021 – Н			
					Модульна будівля з можливістю трансформації			
Змн.	Арх.	№Докум.	Підпис	Дата	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Готюр Р.А.			01.12		п	4	11
Перевірив	Бікс Ю.С.			01.12				
Керівник	Бікс Ю.С.			01.12				
Н. контроль	Маєвська І.В.			01.12				
Опонент	Анохіна К.В.			01.12	ВНТУ, зр. 2Б-22м			
Затвердив	Швець В.В.			01.12				

Варіанти проектування житлових секцій із блок-модулів, здатних до трансформації

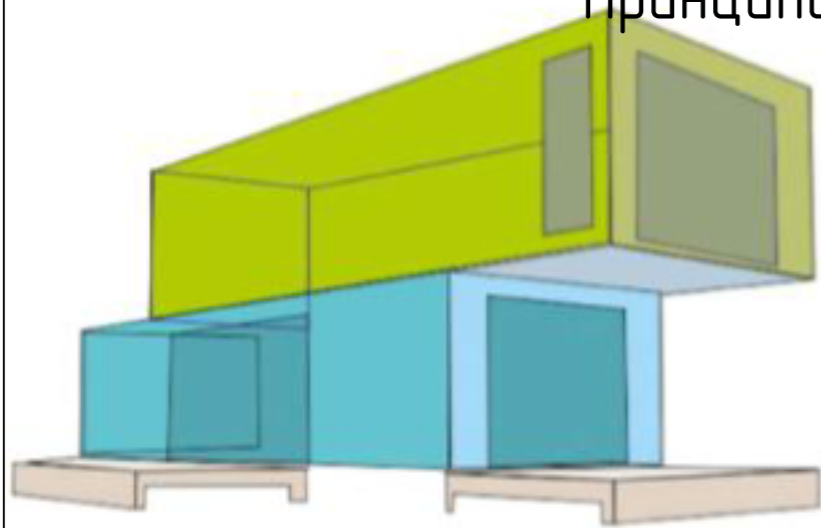
№	Схема	Тип розміри блоків	Квартири
1	 <p style="text-align: center;">Багатосекційний будинок</p>	Модуль кухні-вітальні 3,5 x 6,0 Житловий модуль 3,0 x 4,5 Модуль камори 1,6 x 2,0	5 квартир на поверсі: 2 однокімнатних квартири, площею 51 кв.м 2 двокімнатних квартири, площею 1 трьохкімнатна квартира, площею 86 кв.м
2	 <p style="text-align: center;">Точковий будинок</p>	Модуль кухні-вітальні 3,5 x 6,0 Житловий модуль 3,0 x 4,5 Модуль камори 1,6 x 2,0	5 квартир на поверсі: 1 однокімнатна квартира, площею 51 кв.м 3 двокімнатних квартири, площею 72-76 кв.м 1 трьохкімнатна квартира, площею 89 кв.м
3	 <p style="text-align: center;">Апартаменти</p>	Модуль кухні 3,0 x 4,5 Житловий модуль 3,0 x 4,5	11 квартир на поверсі: 10 однокімнатних апартаментів площею 40 кв.м; 1 двокімнатні апартаменти площею 53 кв.м

- Примітки:
- житловий модуль;
 - модуль сан.тех. кабін;
 - модуль кухні-вітальні;
 - хол загального використання



					08-11 МКР.021 – Н			
Змін.	Арк.	№Докум.	Підпис	Дата	Модульна будівля з можливістю трансформації			
Розробив		Готюр Р.А.		01.12	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації	Стадія	Лист	Листів
Перевірив		Смоляк В.В.		01.12		п	5	11
Керівник		Бікс Ю.С.		01.12				
Н. контроль		Маєвська І.В.		01.12				
Опонент		Анохіна К.В.		01.12				
Затвердив				01.12	Варіанти проектування житлових секцій із блок-модулів, здатних до трансформації		ВНТУ, зр. 2Б-22м	

Принципи трансформації індивідуальних житлових будинків



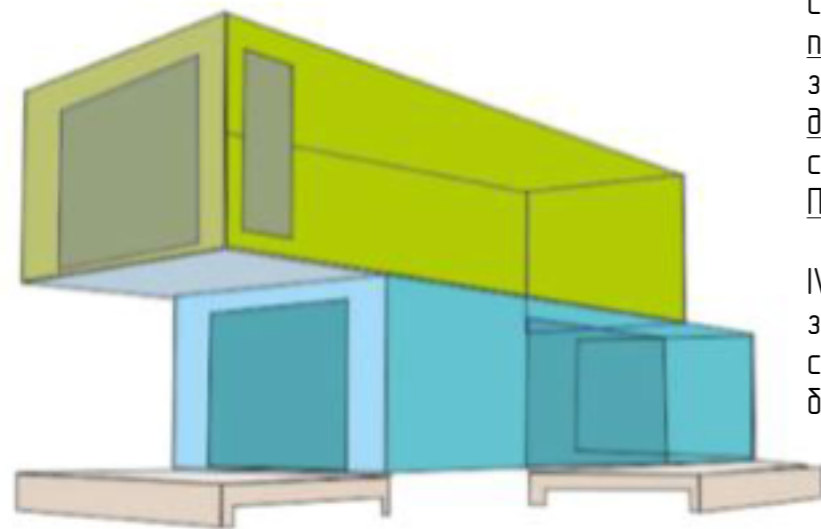
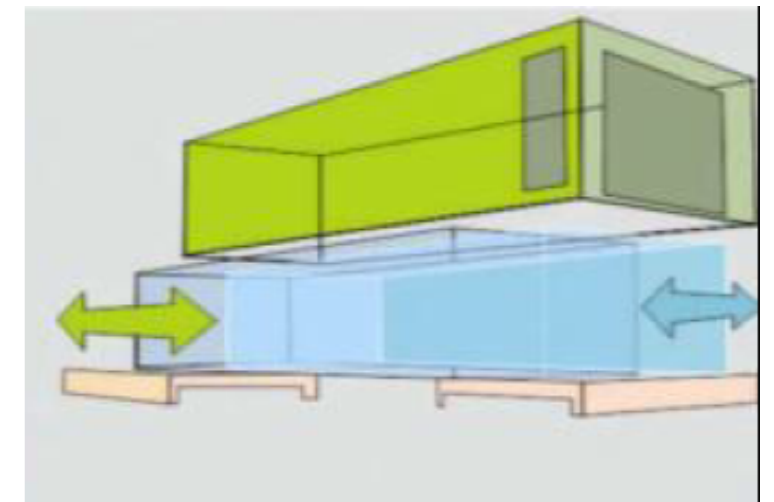
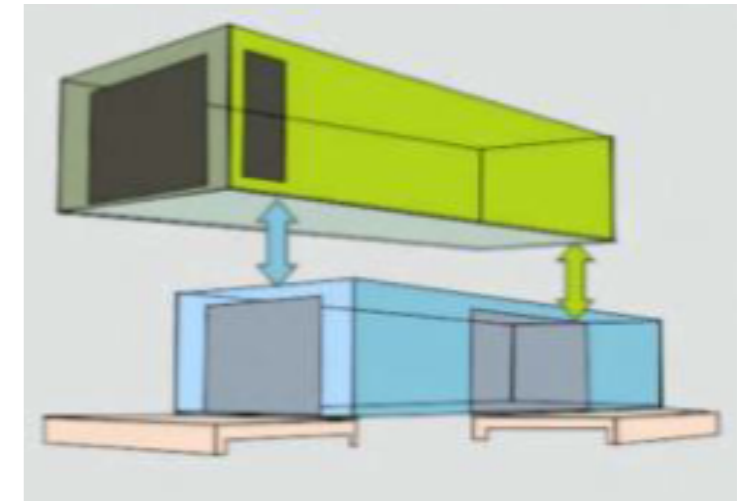
Трансформація передбачає модульне збирання с перспективою "зростання будинку", гнучкість та адаптивність планувальних рішень функціонального простору житлового будинку до потреб різних груп населення чи зміною складу сім'ї з часом. В основі – наявність конструктивно-планувального ресурсу для гнучкого планування і необхідних варіантивних змін при будівництві житлового будинку за рахунок різного роду трансформації:

I – принцип модульності секцій житлового будинку, що забезпечує подальшу архітектурно-планувальну організацію та розвиток житлового будинку з часом, в залежності від можливих потреб жителів будинку і кількості членів в сім'ї;

II – принцип вільної планувальної схеми, коли зовнішні стіни будинку є несучими, а внутрішні перегородки можуть зводитись, виходячи із умов будівництва і вимог мешканців будинку до внутрішнього простору;

III – принцип "зростання будинку", коли залежно від демографічного складу сім'ї і її соціального становища відбувається розвиток будинку за такими схемами:
перша – житловий будинок, розрахований на одну сім'ю, зростає із врахуванням її складу і збільшення ступеню комфорту проживання;
друга – житловий будинок, розрахований на спільно-роздільне проживання у випадку створення нової сім'ї трансформується з наступним виділенням другої квартири.
Прийоми "росту будівель": – по вертикалі; – по горизонталі.

IV – принцип уніфікації елементів конструктивних і інженерних систем, для забезпечення скорочення часу монтажу і зручності блокування і нарощення модульних секцій будинку, попередньо виготовлених і доставлених до місця будівництва житлового будинку, а далі змонтованих.



V – принцип резервування ресурсів полягає у наявності запасу конструктивних, просторових можливостей і інженерних систем житлового будинку для його подальшого архітектурно-планувального і технологічного розвитку:
 – резервування функціональних просторів житлового будинку передбачає можливість подальшого розвитку житлового будинку із зростанням сім'ї і потреби в розширенні житлової площі за рахунок просторів будинку із тимчасовою функцією – веранди, тераси, зимового саду тощо;
 – резервування конструктивної міцності житла передбачає забезпечення запасу міцності несучих конструкцій будинку, наявність закладних деталей і елементів, які спрощують модернізацію для можливості розвитку житлового будинку при монтажі по вертикалі;
 – резервування інженерних мереж житлового будинку передбачає забезпечення нових просторів житла інженерними мережами із резервними потужностями, при умові спрощення процесу підключення до них за рахунок можливості безперешкодного доступу при монтажних і ремонтних роботах.



					08-11 МКР.021 – Н			
					Модульна будівля з можливістю трансформації			
Змн.	Арк.	№Докум	Підпис	Дата	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації	Стадія	Лист	Листів
Розробив		Готюр Р.А.		01.12		П	6	11
Перевірив		Смоляк В.В.		01.12				
Керівник		Бікс Ю.С.		01.12				
Н. контроль		Маєвська І.В.		01.12				
Опонент		Анохіна К.В.		01.12	Принципи створення трансформованих індивідуальних житлових будинків	ВНТУ, зр. 2Б-22м		
Затвердив		Швець В.В.		01.12				

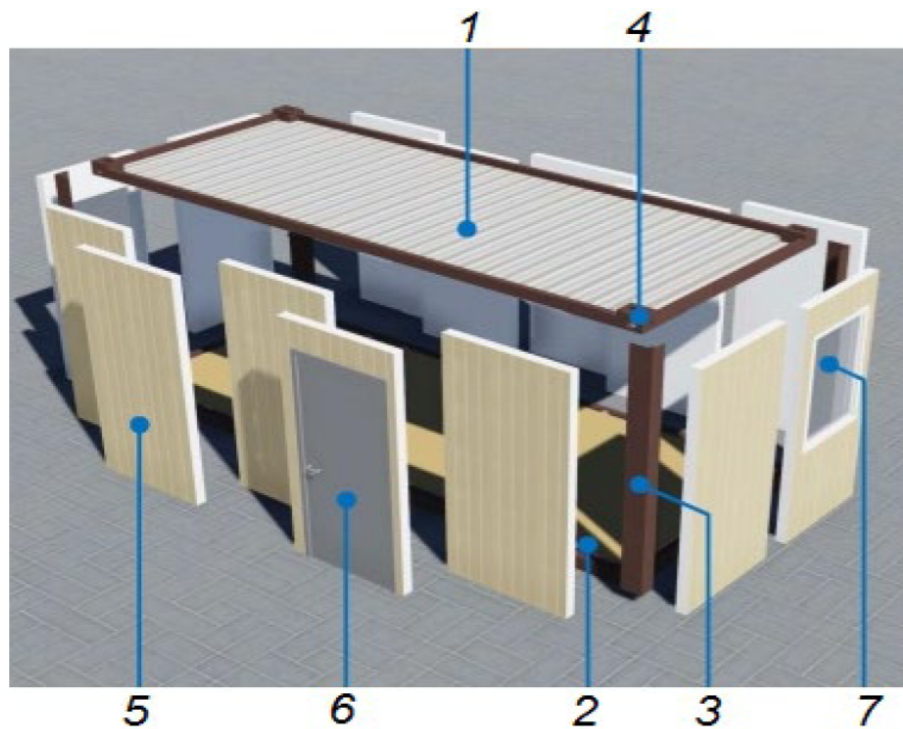


Рисунок 11 – Конструкція блоку-модуля з виготовленими на заводі сандвіч-панелями: 1 рама покриття, 2 рама основи, 3 кутові стійки на болтових з'єднаннях, 4 вузли зблокування модулів, 5 стінові сандвіч-панелі, 6, 7 сандвіч-панелі з дверима і вікном

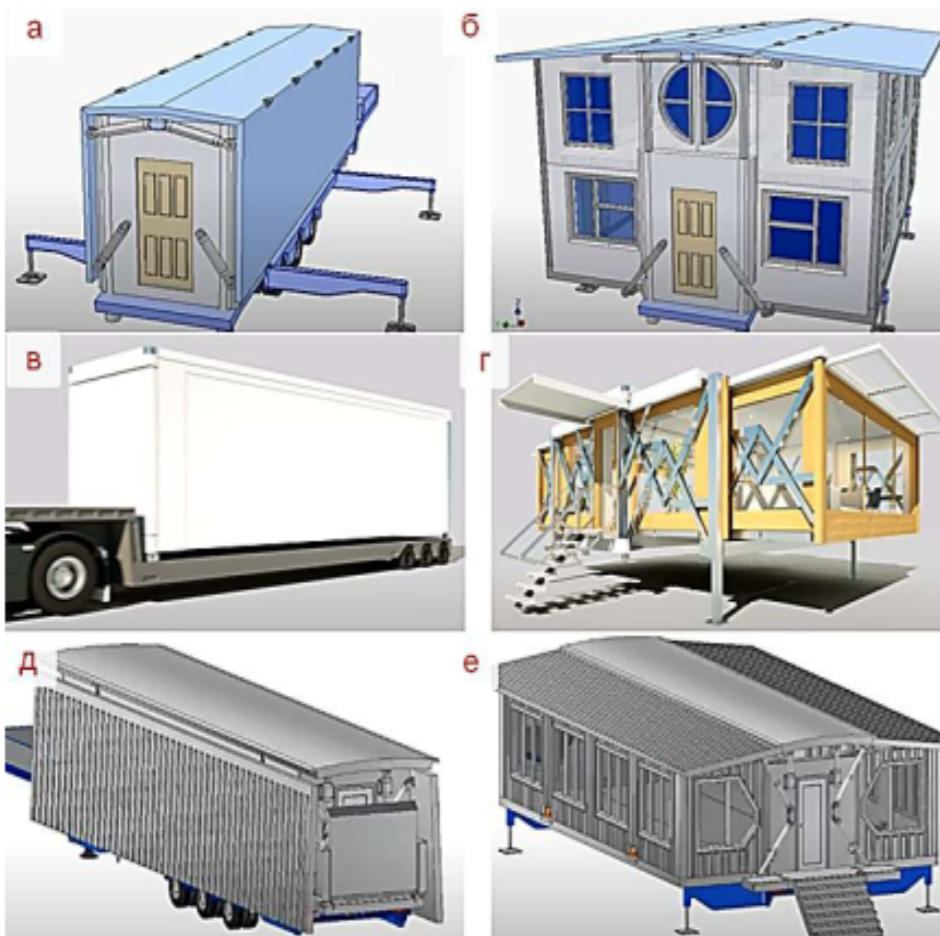


Рисунок 13 – Зовнішній вид об'ємних блоку-модулів, здатних до трансформації: а, в, д до трансформації; б, г, е після трансформації

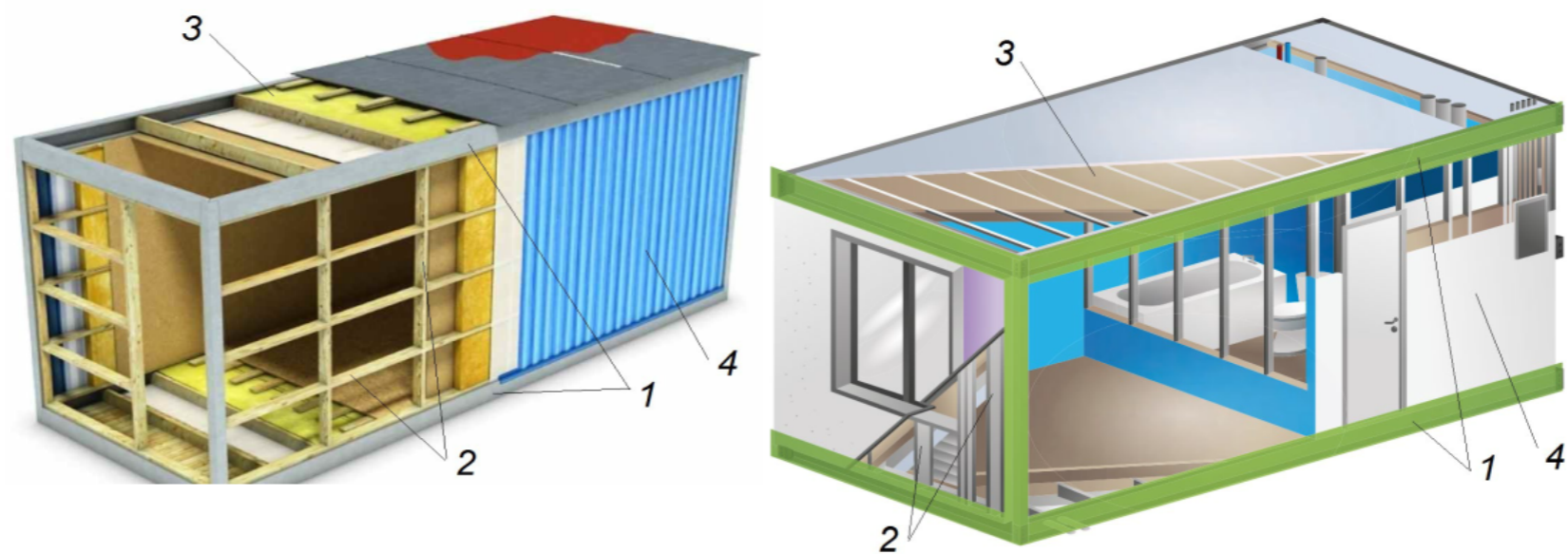


Рисунок 12 – Конструкція блоку-модулів поелементного складання: а) з дерев'яним каркасом, б) з каркасом із ЛСТК; 1 сталевий несучий каркас, 2 каркас стін, 3 утеплювач, 4 фасадне облицювання

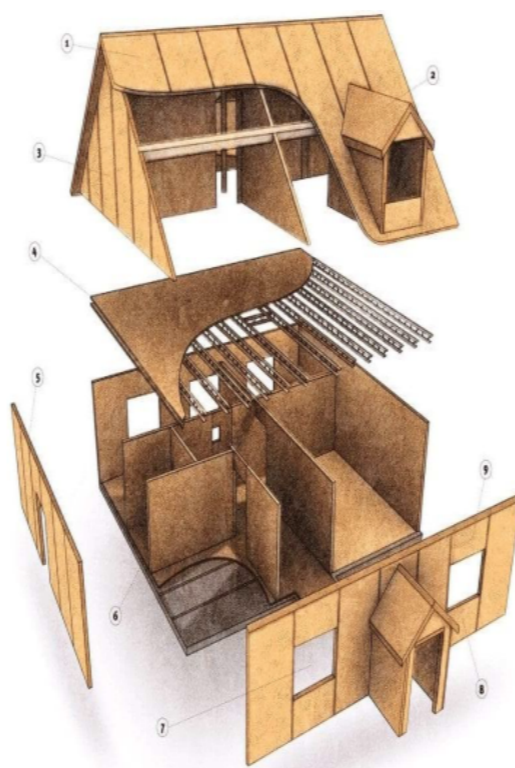


Рисунок 14 – Схема будинку, зведеного за СІП-технологією:
 1 панелі даху; 2 панелі портиків, еркерів та щипців; 3 панелі фронтону; 4 балки, ферми чи панелі перекриття; 5 панелі стінові; 6 панелі внутрішніх стін; 7 віконні прорізи; 8 підвіконні панелі; 9 панелі перемичок

1. Стрічковий малозаглиблений	
2. Плитний малозаглиблений (прийнятий як основний у 3D-моделі)	
3. Гвинтові палі	

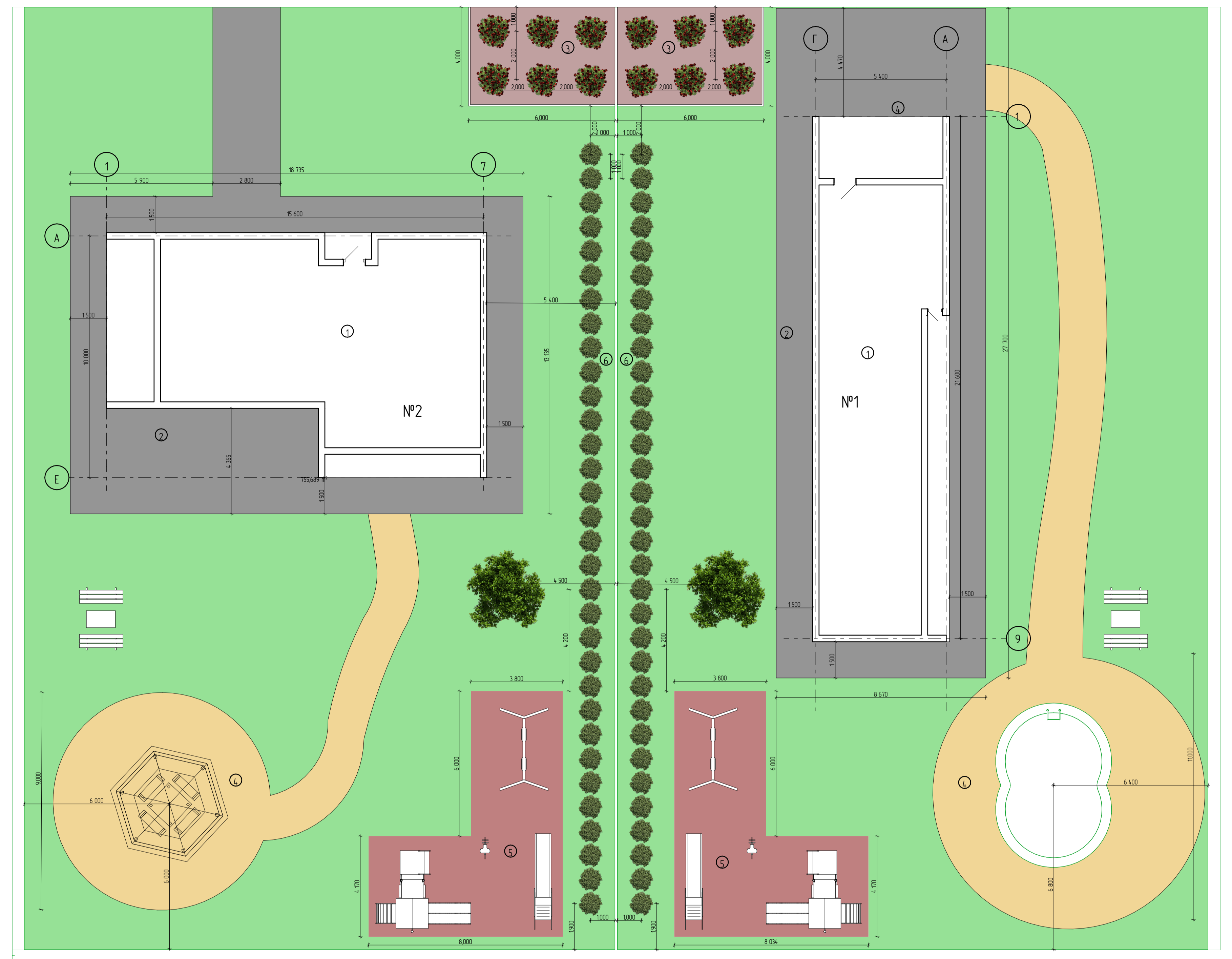
Рисунок 15 – Варіанти влаштування фундаментів

					08-11 МКР.021 – Н			
					Модульна бідівля з можливістю трансформації			
Змін.	Арк.	№Докум	Підпис	Дата	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Готюр Р.А.			01.12		п	7	11
Перевірив	Смоляк В.В.			01.12	Конструктивні особливості житлових блоку-будинків	ВНТУ, зр. 2Б-22м		
Керівник	Бікс Ю.С.			01.12				
Н. контроль	Маєвська І.В.			01.12				
Опонент	Анохіна К.В.			01.12				
Затвердив				01.12				

Візуалізація 1 будинку



План благоустрою



Візуалізація 2 будинку



Техніко-економічні показники генерального плану для першого будинку

№	Назва показника	Величина
1	Площа ділянки, м ²	1000
2	Площа забудови, м ²	123,24
3	Відсоток забудови, %	12,324
4	Площа озеленення, м ²	759,76
5	Відсоток озеленення, %	75,976
6	Відсоток твердого покриття, %	11,7

Техніко-економічні показники генерального плану для другого будинку

№	Назва показника	Величина
1	Площа ділянки, м ²	1000
2	Площа забудови, м ²	134,36
3	Відсоток забудови, %	13,436
4	Площа озеленення, м ²	731,74
5	Відсоток озеленення, %	73,174
6	Відсоток твердого покриття, %	13,39

Експлікація території для першого будинку

№	Найменування	Площа, м ²
1	Житловий будинок	123,24
2	Мощення тротуарною плиткою	117
3	Кв тник	24,105
4	Зона з басейном	118,110
5	Дитячий майданчик	56,303
6	Кущов насадження	40,254

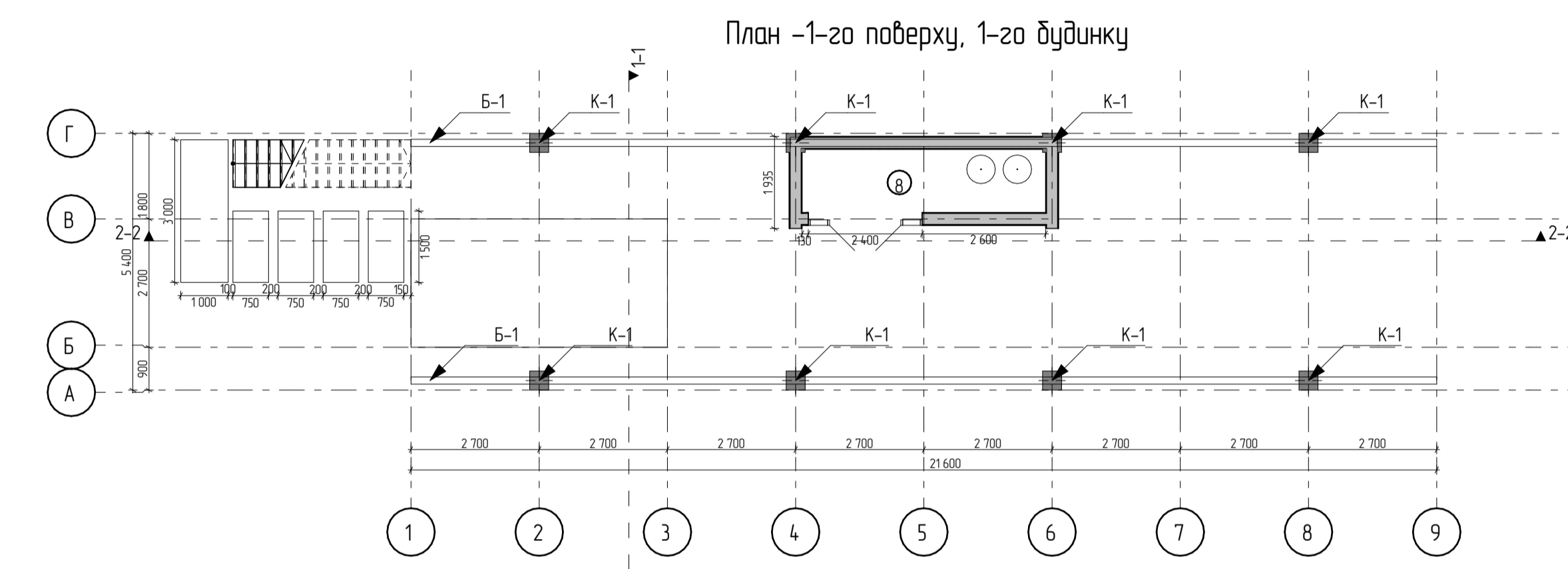
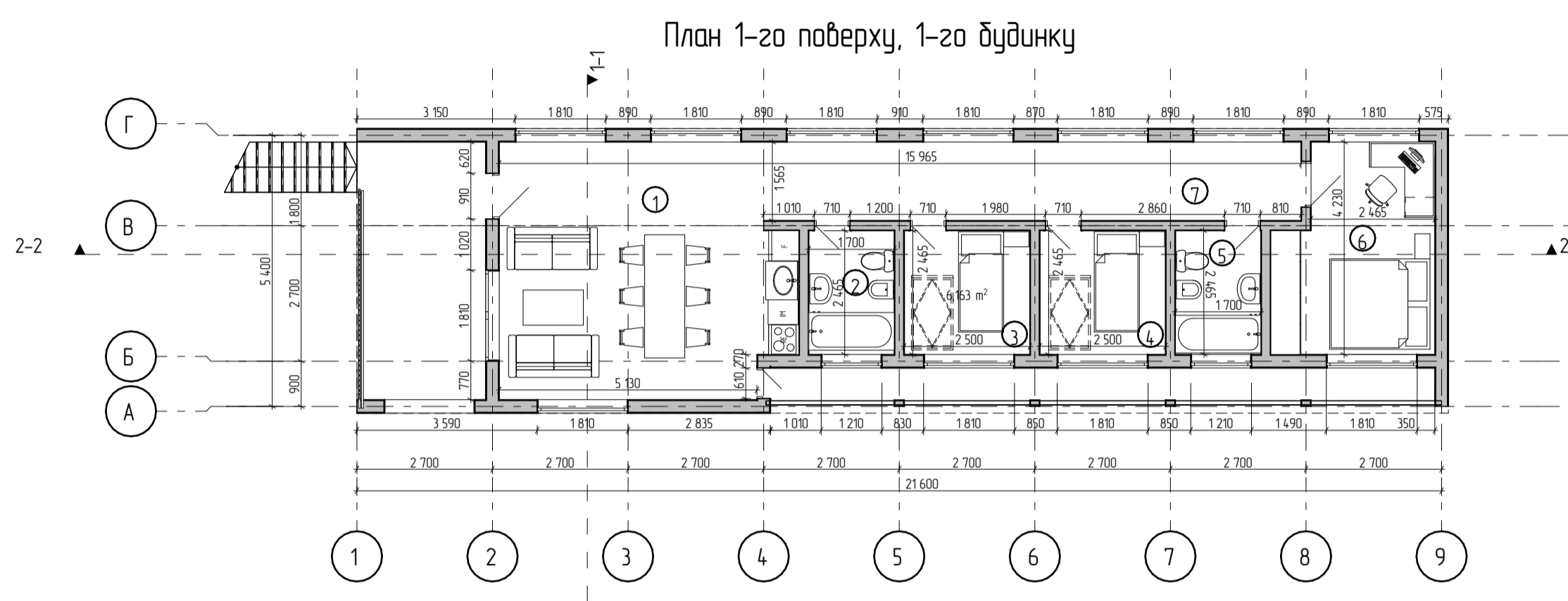
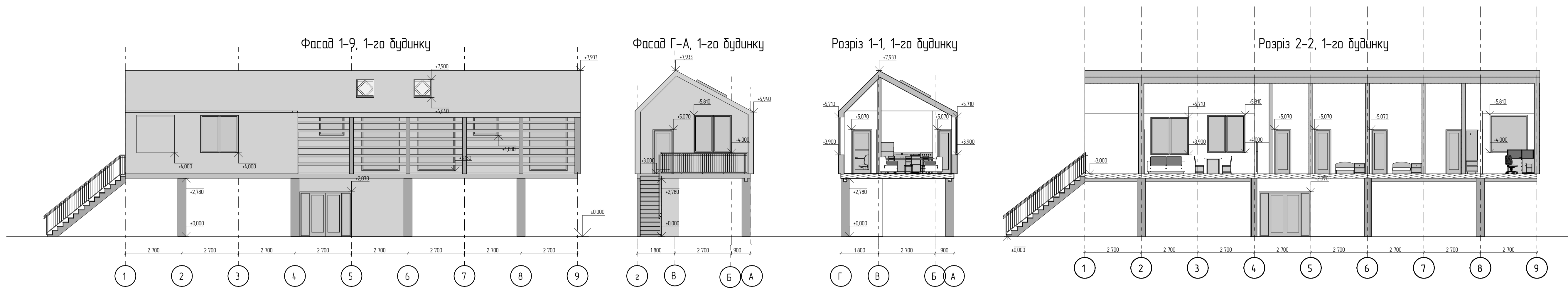
Експлікація території для другого будинку

№	Найменування	Площа, м ²
1	Житловий будинок	134,36
2	Мощення тротуарною плиткою	133,9
3	Кв тник	24,105
4	Зона з басейном	87,277
5	Дитячий майданчик	56,303
6	Кущов насадження	40,254

Умовні позначення

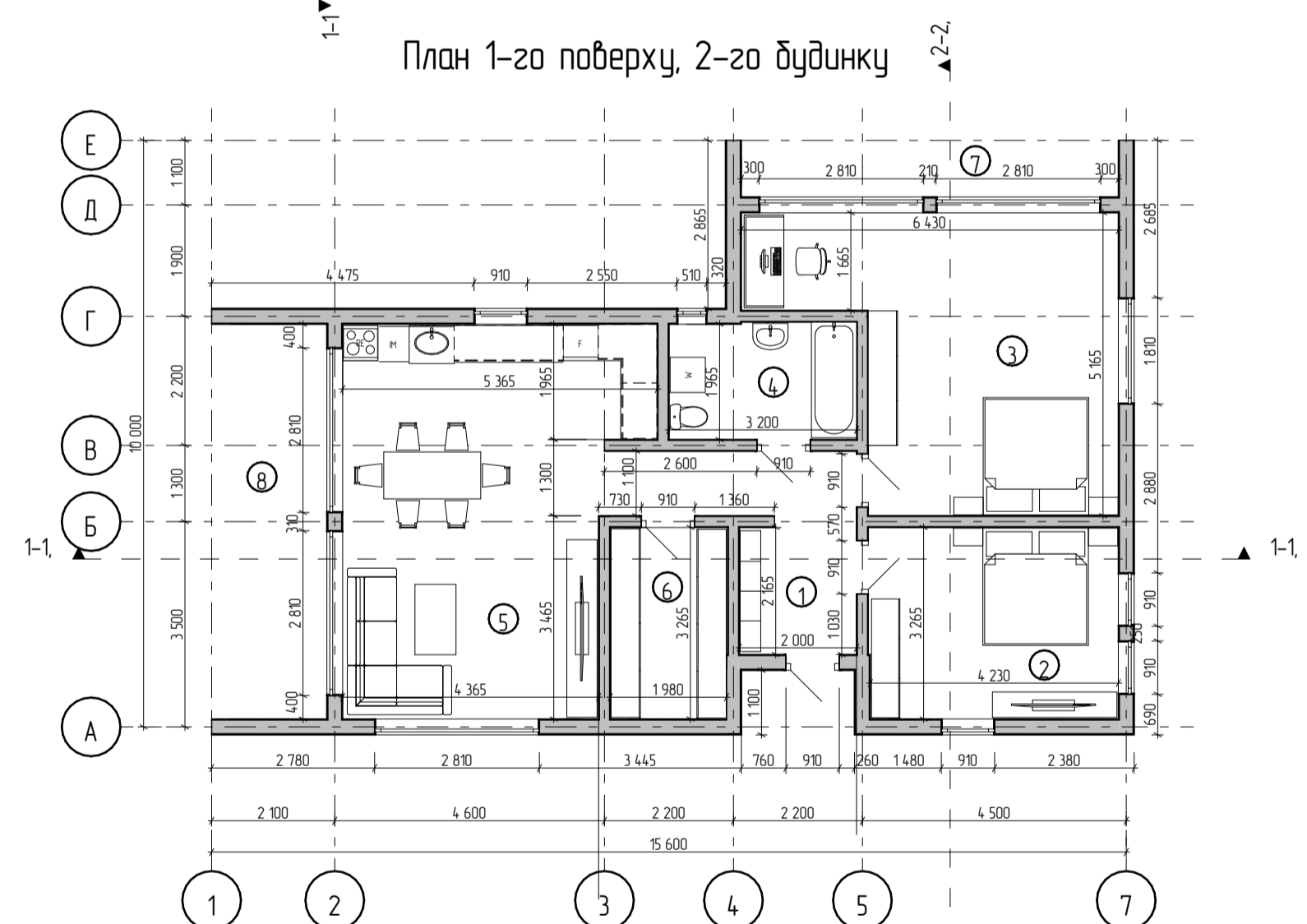
Позначення	Назва
	Дитячий майданчик
	Трава
	Житловий будинок
	Декоративна доріжка
	Квітник
	Мощення тротуарною плиткою

08-11 МКР.021 - АБ				
Ек.	Арх.	№докум.	Підпис.	Дата.
Розробив	Голуб Р.А.			01.12
Перевірив	Сніжко В.В.			01.12
Керівник	Біс О.С.			01.12
Н. контроль	Масвська І.В.			01.12
Опозит	Анхана К.В.			01.12
Затвердив	Швець В.В.			01.12
Модульна будівля з можливістю трансформації				
Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації				
Стан	Лист	Листів		
П	8	11		
План благоустрою, Візуалізація 1- та 2-го будинку				
ВНТУ, гр. 26-22м				



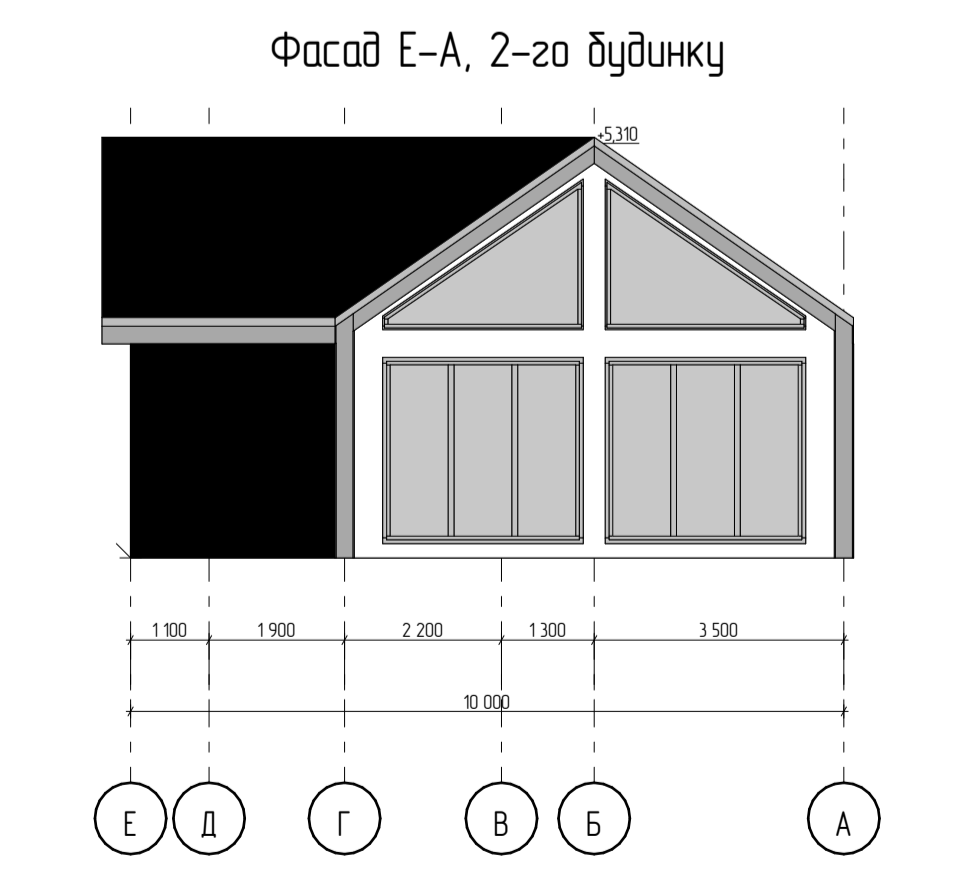
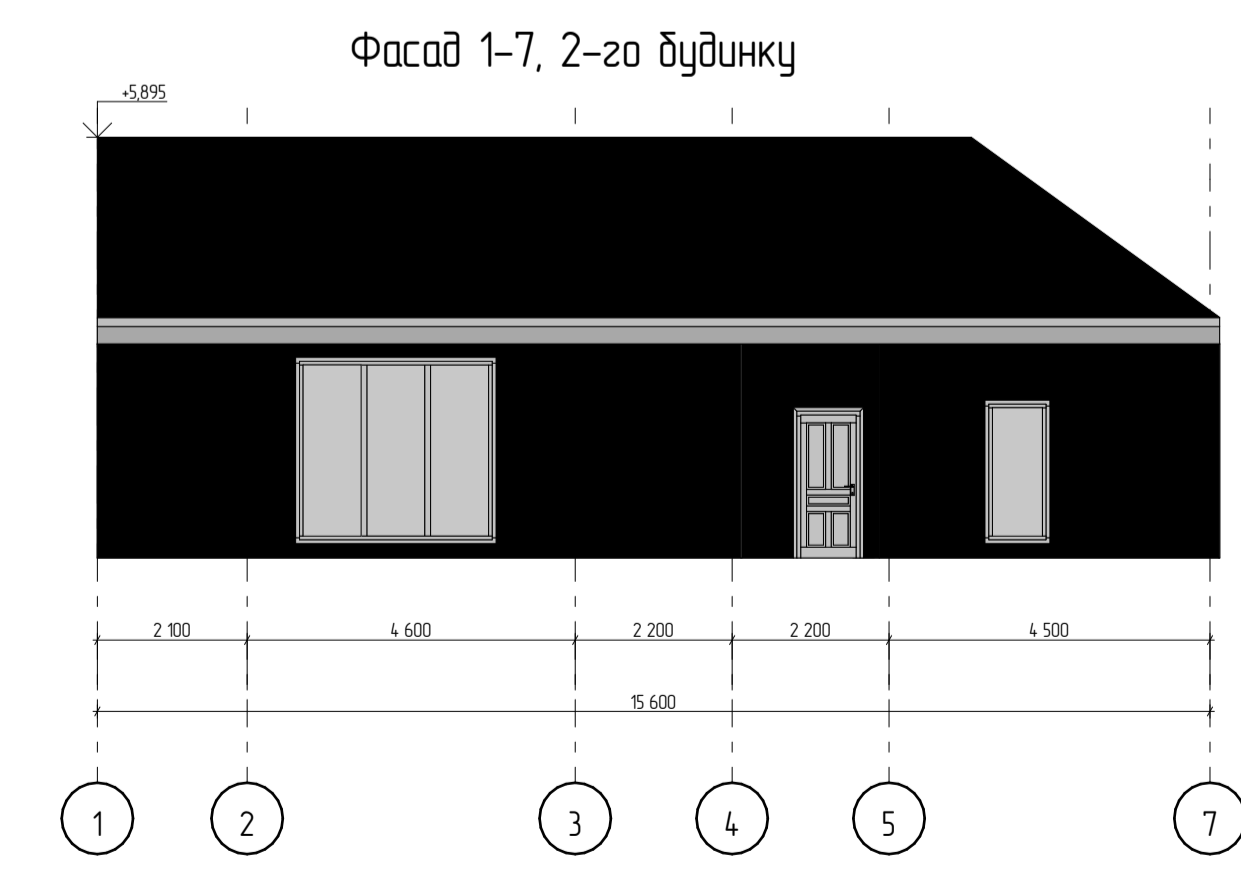
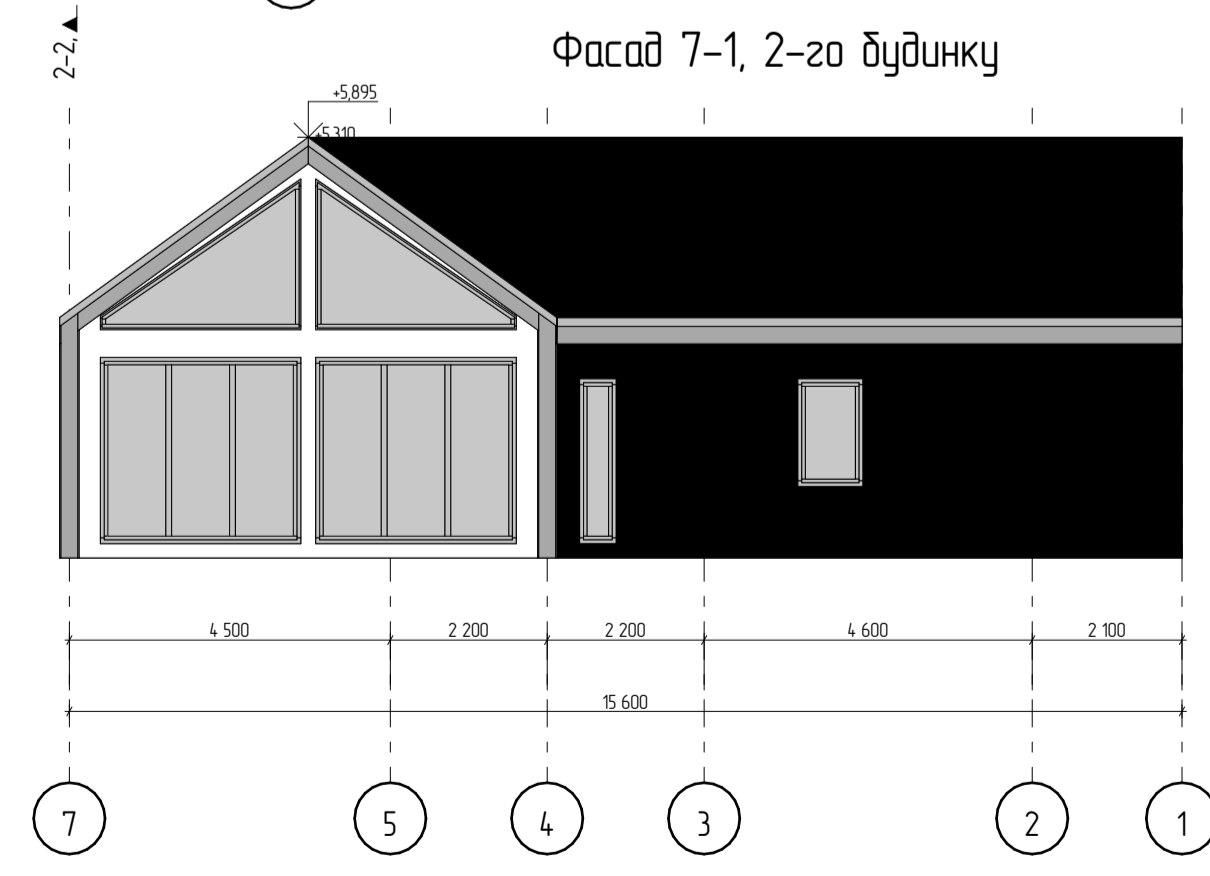
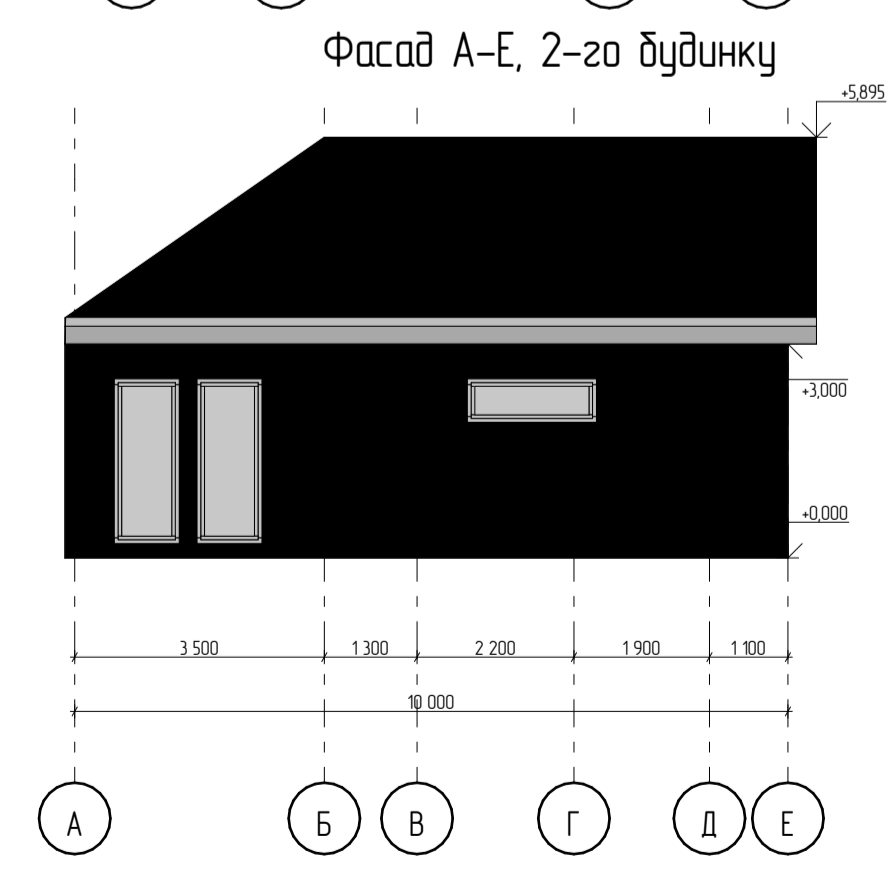
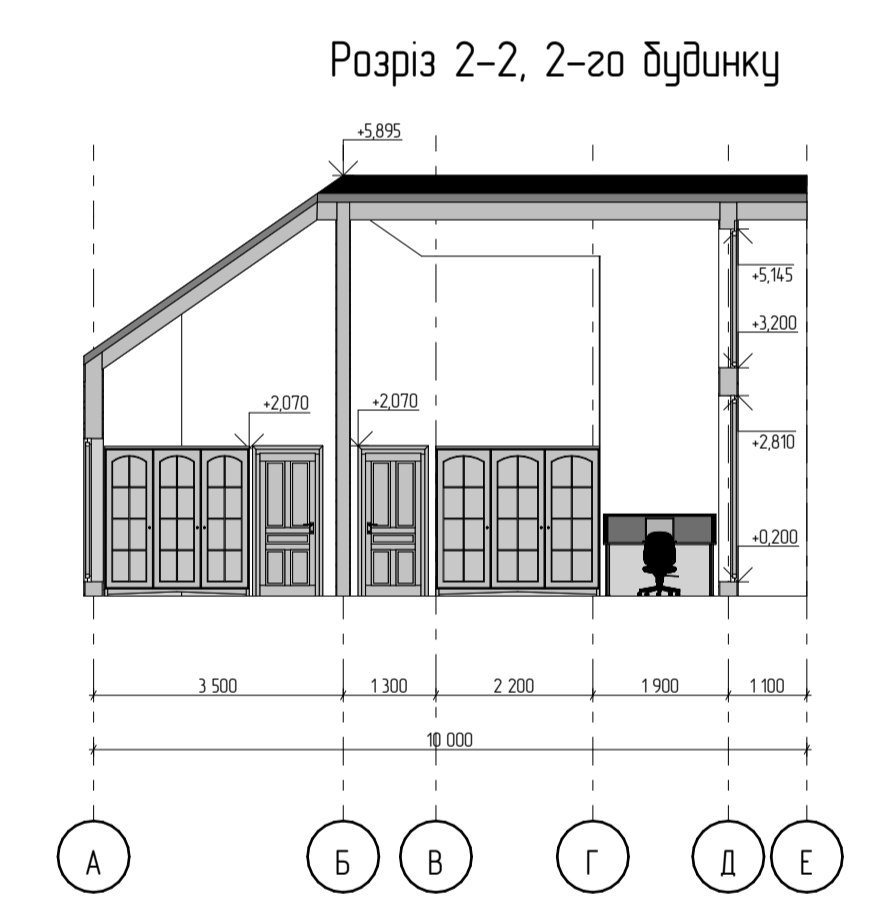
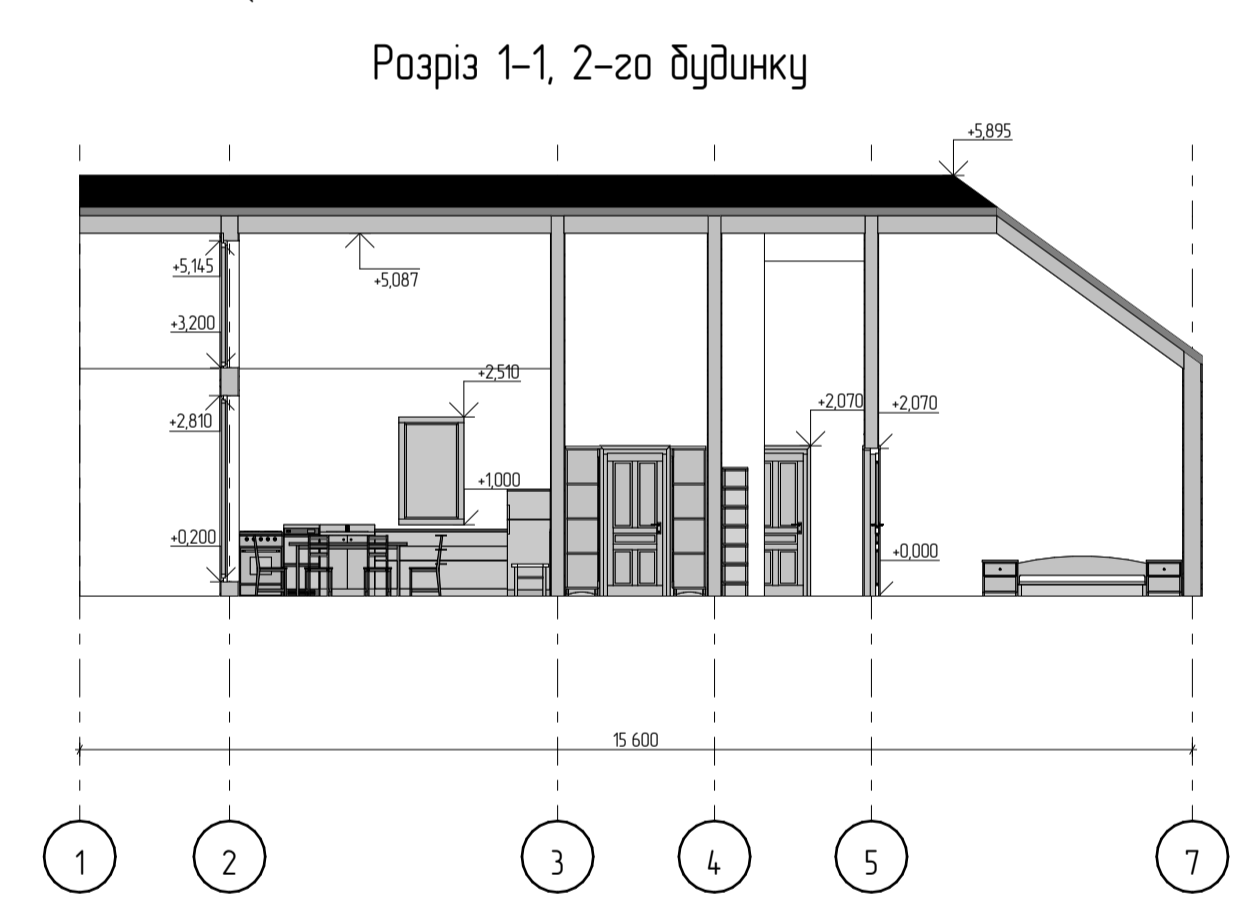
Експлікація приміщень, 1-го будинку

№	Найменування	Площа, м ²
1	Студія-кухня	28,61
2	Ванна кімната	4,19
3	Дитяча 1	6,16
4	Дитяча 2	6,16
5	Ванна кімната	4,19
6	Спальня	12,4
7	Коридор	16,74
8	Котельня	6,82



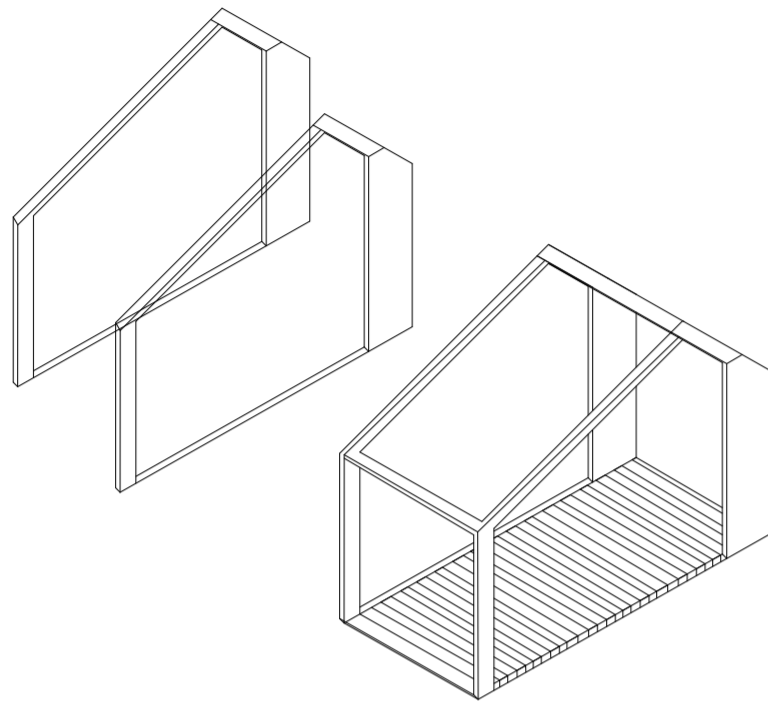
Експлікація приміщень, 2-го будинку

№	Найменування	Площа, м ²
1	Тамбур	4,33
2	Спальня 1	13,92
3	Спальня 2	25,63
4	Ванна кімната	6,29
5	Кухня-студія	31,81
6	Гардероб	6,53
7	Тераса 1	6,21
8	Тераса 2	13,22

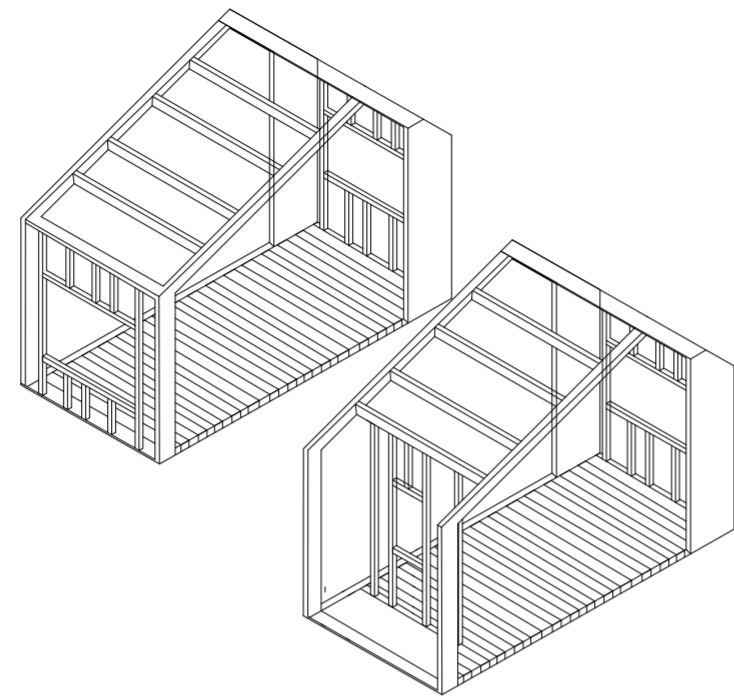


					08-11 МКР 021 - АБ		
Зм.	Арх.	М'яким	Піччс	Дата	Модульна будівля з можливістю трансформації		
Розробив	Голуб Р.А.			0112	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації		
Перевірив	Семик В. В.			0112	Старий	Лист	Листів
Керівник	Біс О.С.			0112	п	9	11
Н. контроль	Масвська ІВ.			0112	Фасад 1-9, 1-го будинку; фасад Г-А, 1-го будинку; розріз 1-1, 1-го будинку; розріз 2-2, 1-го будинку; план 1-го поверху, 1-го будинку; план -1-го поверху, 1-го будинку; розріз 1-1, 2-го будинку; розріз 2-2, 2-го будинку; фасад А-Е, 2-го будинку; фасад 7-1, 2-го будинку; фасад 1-7, 2-го будинку; фасад Е-А, 2-го будинку.		
Опозитив	Анхана К.В.			0112	ВНТУ, зр. 2Б-22м		
Затвердив	Швець В.В.			0112			

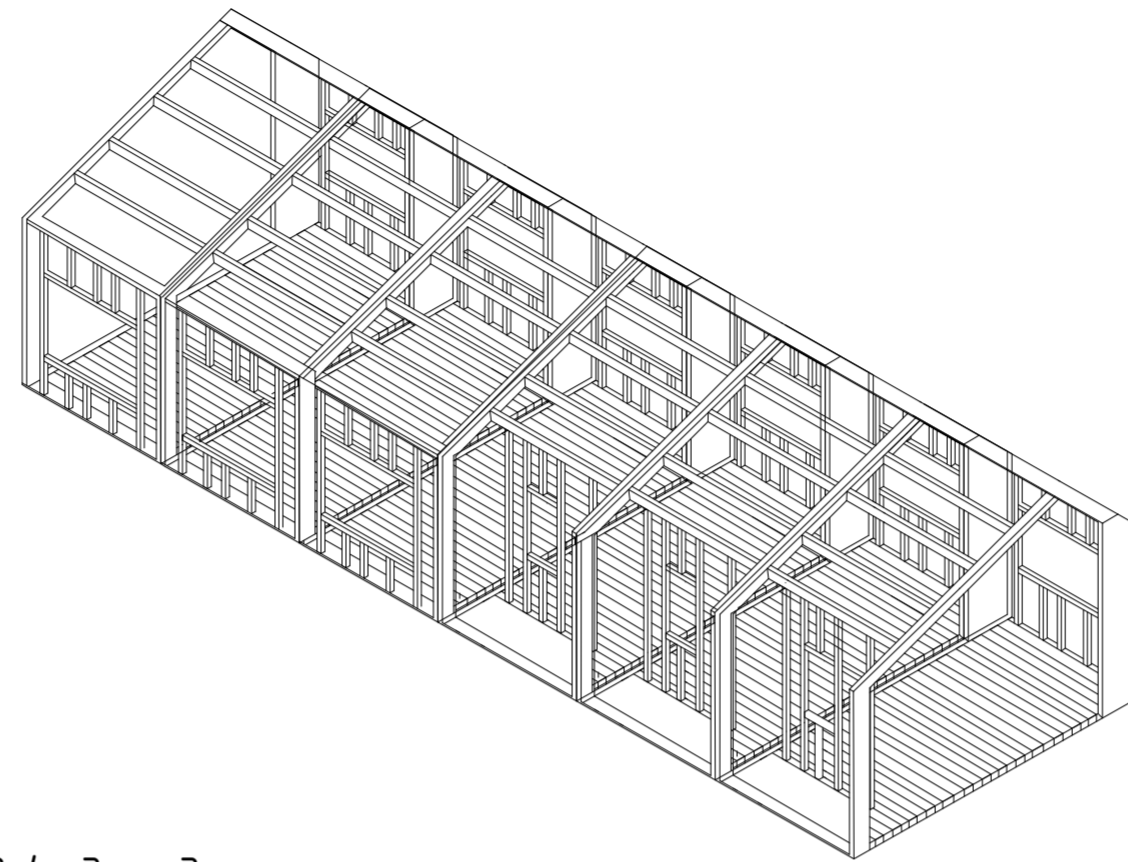
Монтаж збірного каркасного будинку з блок-модулів



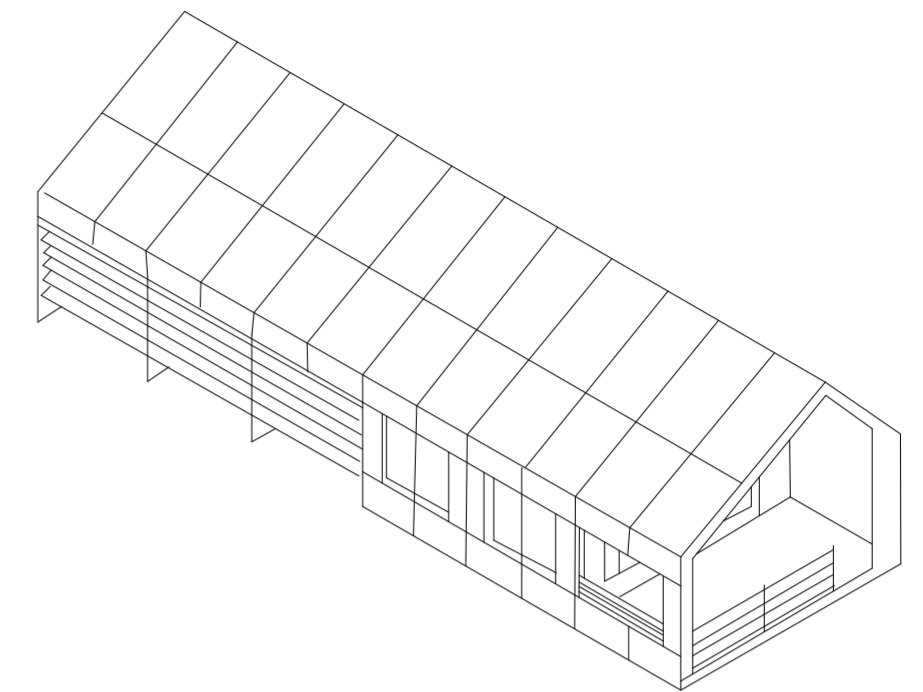
1. Дерев'яні конструктивні елементи (каркаси) можна масово виготовляти в заводських умовах. Корпус створюється за допомогою збірних модулів, розміром 2,70 x 5,40 м.



2. За допомогою лише двох модулів (модуль для вітальні чи загальних кімнат та інший, де можуть бути розміщені індивідуальні кімнати, кухні і санвузол) можна генерувати різні типи будинків залежно від потреб мешканців.

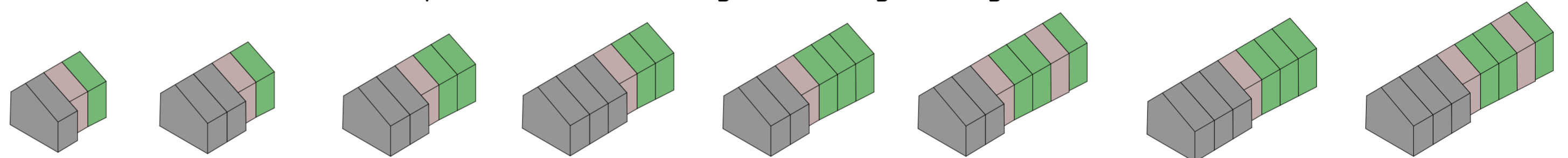


3. Після виготовлення необхідні модулі беруть участь у формуванні конструкції корпусу будівлі.



4. Також в блок-модулі будівлі розміщуються інженерні мережі, внутрішні панелі та перегородки. Готові блок-модулі транспортуються вантажівкою до місця остаточного складання.

Варіанти схем монтажу блок-модулів в будівлю



ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

До початку монтажу конструкції будівлі необхідно:

- виконати вимоги проекту виконання робіт (ПВР) щодо організації будівельного майданчика;
- розмітити та закріпити проектне положення осей будівлі;
- прийняти за актом роботи із встановлення на фундаменті закладних деталей з анкерними болтами;
- доставити та розмістити на складі комплект конструкції на будівлю – при монтажі з приоб'єктного складу.

Для доставки на приоб'єктний склад стінових панелей та перегородок рекомендується використовувати напілпричепа, що буксируються автомобільними тягачами.

Інші конструктивні елементи, а також монтажне оснащення та інвентар слід завозити бортними автомобілями.

При виконанні монтажу «з коліс» у ПВР розробляється графік завантаження конструкцій та матеріалів.

Вантажнорозвантажувальні та монтажні роботи ведуть за допомогою автомобільного колісного крану КС-3575А із довжиною стріли 15,5 м.

Розроблено два варіанти виконання робіт з монтажу будівлі.

I варіант передбачає монтаж каркасу з попереднім укрупненням елементів у блок-модулі, що складаються зі стін, перегородок, балок покриття. Укрупнена збірка

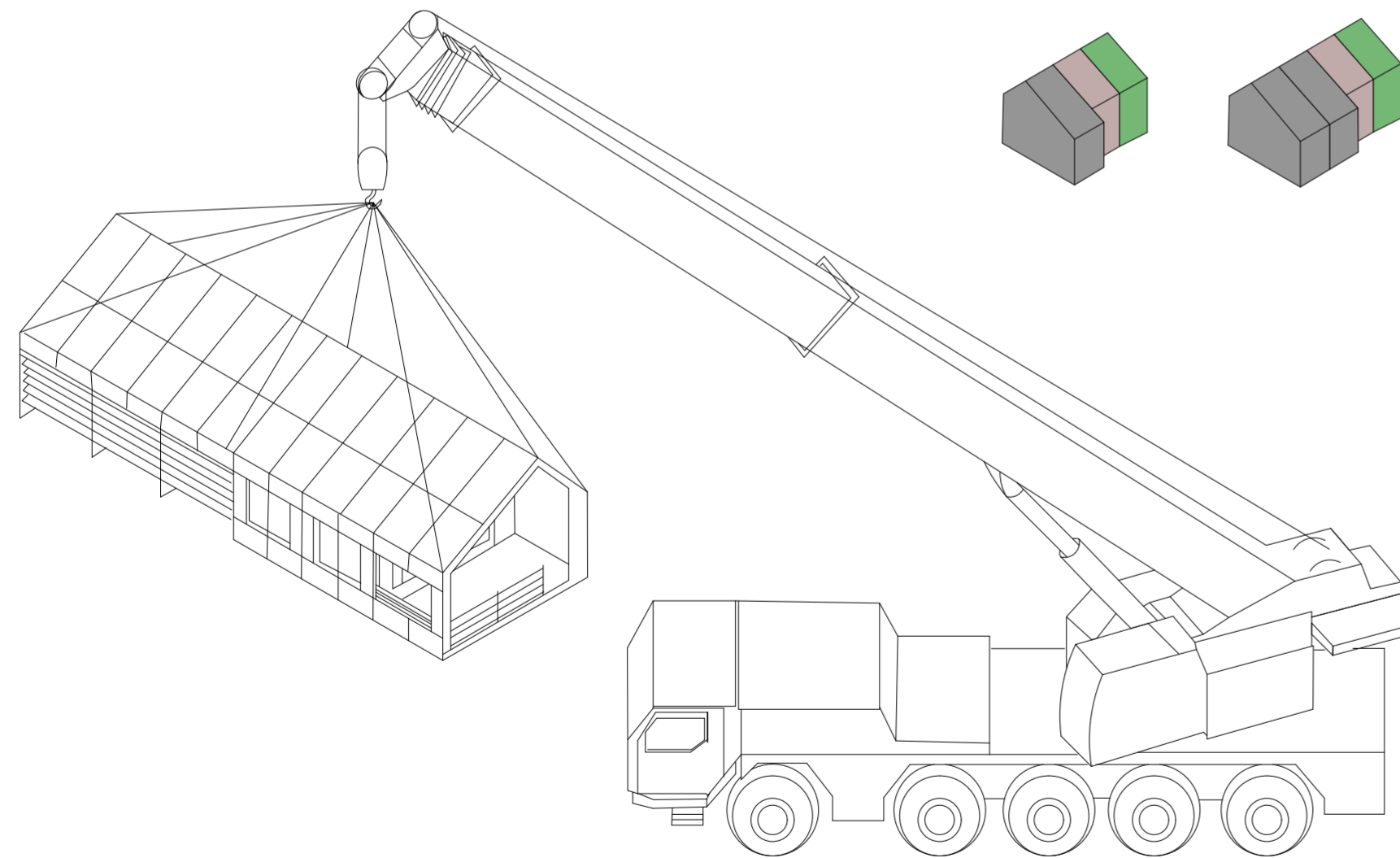
проводиться в зоні монтажу або на заводі.

II варіант передбачає монтаж каркасу окремими елементами.

Монтаж конструкції будівлі виконують по захватках комплексним методом.

Панелі внутрішніх та зовнішніх стін, перегородок, панелі покриття монтують безвивірним способом.

Роботи з влаштування покриття із профільованого листа слід проводити самостійним потоком після закінчення монтажу конструкції будівлі.



5. Останній крок полягає в установці корпусу на стрічкові, плитні чи пал'ові фундаменти, який зводять на місці.

Монтаж каркасу будівлі виконують за допомогою крану. Після монтажу можна приступити до завершення робіт з облицювання приміщень і влаштування сходів.

08-11 МКР.021 – ПВР						
Модульна будівля з можливістю трансформації						
Змін.	Арк.	№Докум.	Підпис	Дата	Сторінка	Листів
Розробив	Готир Р.А.			01.12	Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації	11
Перевірив	Кучеренко Л.В.			01.12		
Керівник	Бікс Ю.С.			01.12		
Н. контроль	Мавєвська І.В.			01.12		
ОпONENT	Анохіна К.В.			01.12		
Затвердив	Швець В.В.			01.12	ВНТУ, зр. 2Б-22м	

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на магістерську кваліфікаційну роботу
студента Готюра Романа Анатолійовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм
можливості трансформації

Магістерська кваліфікаційна роботи присвячена вдосконаленню конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації. Житло завжди мало особливе значення для людей, воно є незмінною умовою їх існування. Основною метою магістерської роботи є розробка принципів трансформації просторової житлової структури житла, здатного змінюватись у майбутньому відносно потреб його мешканців.

Тема МКР відповідає напрямку наукових досліджень кафедри БМГА. Магістерська кваліфікаційна робота, яку подано на опонування, відповідає затвердженій темі та завданню, виконана вчасно та у повному обсязі. На початку роботи автор у вступі окреслив актуальність, мету і завдання, об'єкт і предмет, наукову новизну та практичну значущість досліджень. Новизна отриманих результатів полягає в розробці рекомендацій щодо вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації. Така трансформація досягається шляхом впровадженням трансформованих елементів в стабільні архітектурні об'єкти, створенням нового мобільного або збірно-розбірного житла, яке швидко зводилось і розбиралось при необхідності зміни території проживання. Подальший розвиток міських поселень з капітальною забудовою і стабільною містобудівною системою з новими витками економічних і соціальних змін у суспільстві, тому вимагає прийняття гнучких архітектурних рішень. Так виникла динамічна архітектура та її різновиди, одним із яким є архітектура трансформації.

Магістерська кваліфікаційна робота виконується на основі завдання на проектування відповідно до діючих норм та стандартів.

Магістерська кваліфікаційна робота оформлена якісно.

Магістром було дотримано графік виконання роботи.

У магістерській роботі наявні такі недоліки:

- у пояснювальній записці відсутній теплотехнічний розрахунок конструкції стіни запропонованого будинку;
- у пояснювальній записці відсутні вказівки з охорони праці при монтажних роботах автокраном

Проте вказані недоліки не впливають на позитивне враження від роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота в цілому виконана на високому рівні та у відповідності з завданням із дотриманням всіх вимог. Робота заслуговує оцінки «добре» (В), а її автор Готюр Роман Анатолійович – присвоєння кваліфікації «магістра будівництва» за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», згідно освітньої програми «Промислове та цивільне будівництво».

Опонент

Доцент кафедри ІСБ, к.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



К. В. Анохіна
(інішiali, прізвище)

ВІДГУК
керівника магістерської кваліфікаційної роботи
студента Готюра Романа Анатолійовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: **Вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації**

В магістерській кваліфікаційній роботі досліджено актуальні питання вдосконалення конструкції житлових будинків шляхом надання їм можливості трансформації. Реконструкція житлової забудови є одним із важливих напрямів вирішення житлової проблеми. Вона дає змогу не тільки продовжити життєвий цикл, а й істотно поліпшити якість житла, ліквідувати комунальне заселення, забезпечити будинки сучасним інженерним обладнанням, поліпшити архітектурну виразність будівель, підвищити їхню енергоефективність, експлуатаційну надійність і довговічність.

Тема роботи відповідає виданому завданню. Робота складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаної літератури, додатків та листів графічної частини. Студент Готюр Роман самостійно виконував поставлені завдання наукового дослідження, виявив творчий підхід, вправно використовував знання теоретичної та практичної підготовки із спеціальності, здібності щодо аналізу та систематизації даних з інформаційних джерел, фахової літератури, знання нормативної бази. У ході роботи успішно застосовував програмні комплекси для розробки графіко-аналітичного матеріалу.

Результати досліджень представлені у магістерській кваліфікаційній роботі апробовані на Міжнародній науково-технічній конференції "Енергоефективність в галузях економіки України-2023", 21-23 листопада 2023 р., м. Вінниця, ВНТУ.

Недоліки роботи:

- у роботі не розглянуто варіанти трансформації об'ємно-планувальних рішень будівлі за допомогою внутрішніх конструкцій рухомих стін і перегородок;
- у технологічній карті варто б було навести ще один календарний графік тривалості зведення каркасу будівлі з окремих конструктивних елементів;
- робота містить незначні орфографічні та стилістичні помилки.

Якість підготовки студента Готюра Романа Анатолійовича відповідає вимогам освітньої програми підготовки «Промислове та цивільне будівництво» за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія» і магістрант заслуговує присвоєння ступеня магістра та на оцінку добре «В».

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи к.т.н., доцент



Ю. С. Бікс