

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:

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА

Виконав: студент 2-го курсу, групи БМ-21м
спеціальності 192 – «Будівництво
та цивільна інженерія»

 Нонік О.Л.

Керівник: к.т.н., доц. каф. БМГА

 Бондар А.В.

«19» грудня 2022 р.

Опонент: к.т.н., доц. каф. ІСБ

 Панкевич О.Д.

«20» грудня 2022 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри БМГА

 В.В. Швець

«20» грудня 2022 р.



Вінниця ВНТУ – 2022 рік

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 Міське будівництво та господарство



ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ноніку Олександрю Леонідовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА

керівник роботи Бондар А. В. П., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від "14" вересня 2022 року №203.

2. Строк подання магістрантом роботи 14.12.2022 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. адаптивна житлова архітектура, стан проблеми, досвід проектування (Виникнення і розвиток поняття «адаптивна архітектура» та «адаптивне житло»; Досвід проектування адаптивного житла; Висновки за розділом 1.)

Розділ 2. Особливості формування архітектури адаптивного житла та методів його трансформації (Передумови та особливості формування адаптованого житла в сучасних умовах розвитку суспільства; Зміни у структурі життєдіяльності мешканця та фактори, що впливають на формування архітектури житла; Структура адаптованого житла; Способи адаптації житла до змін потреб мешканця та умов середовища; Висновки за розділом 2)

РОЗДІЛ 3 Принципи і моделі формування та трансформації архітектури адаптивного житла (Прийоми та засоби адаптації (трансформації) житла; Стадії адаптації житла; Принципи формування адаптивного житла; Моделі трансформації житла; Висновки за розділом 3)

Розділ 4. Технічна частина (Містобудівні та 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 – 9 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи)

2. Містобудівні рішення – 3 арк. (Схема генерального плану, експлікація будівель та споруд, відомість житлових та громадських будівель, умовні позначення План проїздів, тротуарів, доріжок і майданчиків, відомість проїздів, тротуарів, доріжок і майданчиків, умовні позначення План озеленення і малих архітектурних форм, відомість малих архітектурних форм і переносних виробів, відомість елементів озеленення, умовні позначення)

3. Архітектурно-будівельні рішення – 5 арк. (План підвального поверху на відм. -3.000 (3 пусковий комплекс, II черга), План підвального поверху на відм. -3.000 (1 пусковий комплекс, I черга), План підвального поверху на відм. -3.000 (2 пусковий комплекс, II черга, схема будівлі, експлікація приміщень), План першого поверху (1 пусковий комплекс, II черга), План першого поверху (2 пусковий комплекс, II черга, схема будівлі, експлікація приміщень), План першого поверху (3 пусковий комплекс, II черга), План типового поверху (2-16 пов.) (3 пусковий комплекс, II черга), План типового поверху (2-16 пов.) (2 пусковий комплекс, I черга), План типового поверху (2-16 пов.) (2 пусковий комплекс, II черга, схема будівлі, експлікація приміщень, Вид А (планування квартири на 6,7,10,11,14,15 поверхах) План першого поверху (3 пусковий комплекс, II черга), План 17-го поверху (1 пусковий комплекс, I черга), План першого поверху (2 пусковий комплекс, II черга, схема будівлі, експлікація приміщень Фасад 1-15, фасад 15-1, розріз 1-1, таблиця кольорів опорядження фасадів)

4. Розділ організації – 2 арк. (Календарний графік будівництва, графік руху по об'єкту робочих команд, графік надходження на об'єкт конструкцій матеріалів та обладнання, ТЕП, Будгенплан, розріз 1-1, умовні позначення, графік вантажопідйомності крана F0/23С, графік вантажопідйомності крана Potain GT187)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ, науковий розділ 1-3	Бондар А. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА	02.09.2022	13.10.2022
Розділ 4. Технічна частина. Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	Бондар А. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА	14.10.2022	04.11.2022
Розділ 4. Технічна частина. Організаційно-технологічні рішення	Христич О. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА	05.11.2022	12.11.2022
Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ	13.11.2022	17.11.2022
Розділ 6. Економічна частина	Лялюк О. Г., к.т.н., доцент кафедри БМГА	18.11.2022	23.11.2022

7. Дата видачі завдання 10.10.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Складання технічного завдання та вступу до МКР	10.10-13.10.22	викон.
2	Науково-дослідна частина	02.09-30.09.22	викон.
3	Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	14.10-04.11.22	викон.
4	Організаційно-технологічні рішення	24.10-04.11.22	викон.
5	Охорона праці та цивільний захист	13.11-17.11.22	викон.
6	Економічна частина	18.11-23.11.22	викон.
7	Оформлення МКР	24.11-27.11.22	викон.
8	Подання МКР на кафедру для перевірки	28.11-30.11.22	викон.
9	Попередній захист	01-12.03.12.22	викон.
10	Опонування	05.12-20.12.22	викон.

Студент

(підпис)

Нонік О

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Бондар А

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 728.1; 72.012

Нонік О. Л., Принципи формування архітектури адаптивного житла. Магістерська кваліфікаційна робота за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія. Вінниця: ВНТУ, 2022. 145 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 74 назв; рис.: 18; табл. 22.

В першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи розглянуто адаптивну житлову архітектуру, її становлення в світовій архітектурній теорії і практиці, стан проблеми в Україні, досвід проектування адаптивного житла.

У другому розділі МКР розглядаються та досліджуються особливості формування архітектури адаптивного житла та методів його трансформації.

Третій розділ роботи стосується принципів і моделей формування та трансформації архітектури адаптивного житла.

В четвертому розділі наведені основні містобудівні та архітектурно-конструктивні рішення об'єкту, організаційно-технологічні рішення щодо зведення житлової будівлі.

Також в розділі охорони праці було проаналізовано: технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта будівництва; технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії; безпека в надзвичайних ситуаціях.

В розділі економіки складена кошторисна документація для визначення кошторисної вартості тасроків окупності об'єкту будівництва.

Ключові слова: адаптивна архітектура, адаптивне житло, трансформація житлового простору, мобільна архітектура, динамічна архітектура, інтерактивна архітектура, еволюційно-адаптивна архітектура.

ANNOTATION

Nonik O. L., Principles of the formation of adaptive housing architecture. Master's thesis on specialty 192 – «Construction and civil engineering. Vinnytsia: VNTU, 2022. 145 p.

In Ukrainian speech Bibliography: 74 titles; Fig.: 18; table 22.

In the first chapter of the master's qualification thesis, adaptive housing architecture, its development in world architectural theory and practice, the state of the problem in Ukraine, and the experience of designing adaptive housing are considered.

In the second section of the MKR, the peculiarities of the formation of the architecture of adaptive housing and the methods of its transformation are considered and investigated.

The third section of the work concerns the principles and models of the formation and transformation of adaptive housing architecture.

In the fourth section, the main urban planning and architectural and structural solutions of the object, organizational and technological solutions for the construction of a residential building are given.

Also, in the labor protection section, the following were analyzed: technical solutions for the safe operation of the construction site; technical solutions for occupational hygiene and industrial sanitation; safety in emergency situations.

In the economics section, estimate documentation is prepared for determining the estimated cost of the payback period of the construction object.

Keywords: adaptive architecture, adaptive housing, transformation of living space, mobile architecture, dynamic architecture, interactive architecture, evolutionary and adaptive architecture.

Відомість аркушів графічної частини

Лист	Зміст листа
Лист №1	Актуальність, мета, задачі, об'єкт, предмет, наукова новизна
Лист №2	Досвід проектування адаптивного житла
Лист №3	Досвід проектування адаптивного житла
Лист №4	Концепції кінетичної адаптивної архітектури житла
Лист №5	Напрямки динамічної адаптивної архітектури
Лист №6	Проекти адаптивного житла українських архітектурних студій
Лист №7	Особливості формування архітектури адаптивного житла та методів його трансформації
Лист №8	Принципи формування та трансформації архітектури адаптивного житла
Лист №9	Принципи формування та трансформації архітектури адаптивного житла
Лист №10	Схема генерального плану, експлікація будівель та споруд, відомість житлових та громадських будівель, умовні позначення
Лист №11	План проїздів, тротуарів, доріжок і майданчиків, відомість проїздів, тротуарів, доріжок і майданчиків, умовні позначення
Лист №12	План озеленення і малих архітектурних форм, відомість малих архітектурних форм і переносних виробів, відомість елементів озеленення, умовні позначення
Лист №13	План підвального поверху на відм. -3.000 (3 пусковий комплекс, II черга), План підвального поверху на відм. -3.000 (1 пусковий комплекс, I черга), План підвального поверху на відм. -3.000 (2 пусковий комплекс, II черга, схема будівлі, експлікація приміщень
Лист №14	План першого поверху (3 пусковий комплекс, II черга), План першого поверху (1 пусковий комплекс, I черга), План першого поверху (2 пусковий комплекс, II черга, схема будівлі, експлікація приміщень
Лист №15	План типового поверху (2-16 пов.) (3 пусковий комплекс, II черга), План типового поверху (2-16 пов.) (1 пусковий комплекс, I черга), План типового поверху (2-16 пов.) (2 пусковий комплекс, II черга, схема будівлі, експлікація приміщень, Вид А (планування квартири на 6,7,10,11,14,15 поверхах)
Лист №16	План 17-го поверху (3 пусковий комплекс, II черга), План 17-го поверху (1 пусковий комплекс, I черга), План 17-го поверху (2 пусковий комплекс, II черга, схема будівлі, експлікація приміщень
Лист №17	Фасад 1-15, фасад 16-27, фасад 15-1, розріз 1-1, таблиця кольорів опорядження фасадів
Лист №18	Календарний графік будівництва, графік руху по об'єкту робочих кадрів, графік надходження на об'єкт конструкцій матеріалів та обладнання, ТЕП
Лист №19	Будгенплан, розріз 1-1, умовні позначення, графік вантажопідємності крана F0/23С, графік вантажопідємності крана Potain GT187

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 АДАПТИВНА ЖИТЛОВА АРХІТЕКТУРА, СТАН ПРОБЛЕМИ, ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ	8
1.1 Виникнення і розвиток поняття «адаптивна архітектура» та «адаптивне житло»	8
1.2 Досвід проектування адаптивного житла	11
Висновки за розділом 1	24
РОЗДІЛ 2 ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА ТА МЕТОДІВ ЙОГО ТРАНСФОРМАЦІЇ	25
2.1 Передумови та особливості формування адаптованого житла в сучасних умовах розвитку суспільства	25
2.2 Зміни у структурі життєдіяльності мешканця та фактори, що впливають на формування архітектури житла	30
2.3 Структура адаптованого житла	40
2.4 Способи адаптації житла до змін потреб мешканця та умов середовища	42
Висновки за розділом 2	44
РОЗДІЛ 3 ПРИНЦИПИ І МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА	47
3.1 Прийоми та засоби адаптації (трансформації) житла	47
3.2 Стадії адаптації житла	50
3.3 Принципи формування адаптивного житла	55
3.4 Моделі трансформації житла	59
Висновки за розділом 3	63
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	65
4.1 Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	65
4.1.1 Організація рельєфу	66
4.1.2 Архітектурно-будівельні рішення	68

4.1.3 Об'ємно-планувальні рішення	68
4.1.4 Архітектурно-конструктивні рішення	69
4.1.5 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	72
4.1.6 Внутрішнє оздоблення	74
4.1.7 Протипожежні заходи	74
4.1.8 Санітарні умови і вимоги	75
4.1.9 Інженерне обладнання будинку	75
4.2 Організаційно-технологічні рішення	77
4.2.1 Аналіз архітектурно-конструктивних рішень проекту	77
4.2.2 Проектування і планування календарного плану виконання робіт	78
4.2.3 Розрахунок монтажних параметрів і вибір вантажо-під'ємних машин	79
4.2.4 Розрахунок параметрів календарного графіка	81
4.2.5 Проектування будівельного генерального плану	83
4.2.6 Розрахунок і проектування тимчасових адміністративних та господарсько-побутових будівель і споруд	85
4.2.7 Розрахунок площі та проектування тимчасових складів	87
4.2.8 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання	89
4.2.9 Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва	91
4.2.10 Техніко-економічні показники проекту	93
Висновки за розділом 4	95
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	96
5.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта будівництва	98
5.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	102
5.2.1 Мікроклімат виробничих приміщень	102
5.2.2 Склад повітря робочої зони	103

5.2.3 Виробниче освітлення	103
5.2.4 Виробничий шум	105
5.2.5 Виробничі вібрації	107
5.2.6 Психофізіологічні фактори	107
5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	109
5.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на організм людини	109
5.3.2 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту приміщення вестибюлю першого поверху	110
Висновки за розділом 5	114
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	115
6.1 Вихідні дані	115
6.2 Розрахунок кошторисної вартості та строків окупності	115
Висновки за розділом 6	117
ВИСНОВКИ	118
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	121
ДОДАТКИ	129
Додаток А – Протокол перевірки магістерської кваліфікаційної роботи	130
Додаток Б – Локальний кошторис на загально будівельні роботи	131
Додаток В – Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи	133
Додаток Г – Локальний кошторис на внутрішні електромонтажні роботи	135
Додаток Д – Локальний кошторис на монтаж технологічного устаткування	137
Додаток Е – Локальний кошторис на придбання технологічного устаткування	139
Додаток Ж – Об’єктний кошторис	140
Додаток И – Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва	141

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Світовий досвід виникнення, становлення, розвитку і поширення адаптивної архітектури та адаптивного житла свідчать про актуальність теми дослідження. В Україні досить обмежений досвід проектування адаптивних архітектурних об'єктів. Однак стрімкі сучасні соціально-економічні, демографічні, політичні, культурні зміни в країні і світі призвели до зміни життєдіяльності, економічної стабільності і безпеки, естетичних уподобань, вимог до середовища проживання і роботи як окремого індивіда, так і сім'ї вцілому.

Актуальним є переймання закордонного досвіду реалізації проектів адаптивної архітектури, впровадження її в практику створення сучасного житла. 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. Розвиток науки, техніки, технологій, зміни екології, культури, моди, економіки роблять актуальним питання морального зносу і застарівання житла на певному етапі життєвого циклу будинків, коли їх термін служби ще не вичерпаний. Це може призвести до незадоволення функціонально-технічними чи функціонально-естетичними якостями житлового середовища.

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, що адаптується відносно зміни способу життя і потреб мешканців у часі.

Завдання дослідження:

1. Визначити передумови та особливості формування архітектури адаптованого житла.

2. Сформулювати поняття адаптивної архітектури та адаптивного житла з врахуванням вимог сучасності.

3. Проаналізувати наукові теорії, історичну та сучасну практику проектування та експлуатації адаптованих житлових будівель, виявити основні напрямки у розвитку архітектури адаптованого житла.

4. Виявити основні чинники, які впливають на формування та трансформацію житлової архітектури, та методи адаптації житла.

5. На основі аналізу сучасного досвіду проектування та експлуатації адаптивного житла:

- визначити основні концептуальні моделі проектування адаптивного житла;

- 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 змін відносно сучасних тенденцій суспільства, способу життя та потреб мешканця.

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

Наукова 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. Дістало подальшого розвитку розширення та поглиблення поняття архітектури адаптивного житла за рахунок простеження його еволюції від часу введення в науково-теоретичні розробки та практику проектування на початку

XX ст. до динамічного розвитку науково-технічного прогресу та факторів впливу на житло у XXI ст.

3. Уточнено формулювання комплексного підходу до адаптації житла за рахунок визначення змін способу життя та потреб мешканців.

Особистий внесок магістранта: усі результати, наведені у магістерській дипломній роботі, отримані самостійно. У роботах, опублікованих у співавторстві, автору належать такі: [1] – обробка результатів зібраної інформації та виведення напрямів, які націлені на удосконалення розвитку міст.

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

Виступ на Міжнародній науково-технічній конференції «Інноваційні технології в будівництві-2022», який відбувся 23-25 листопада 2022 року

Публікації [1]:

1. Нонік О. Л., Бондар А. В. Особливості формування адаптивного житла з можливістю трансформації. *Інноваційні технології в будівництві-2022* : матеріали міжнар. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 23-25 листопада 2022 р. Вінниця, 2022. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2022/paper/viewFile/16719/13949> (дата звернення: 30.11.2022).

РОЗДІЛ 1

АДАПТИВНА ЖИТЛОВА АРХІТЕКТУРА, СТАН ПРОБЛЕМИ, ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Виникнення і розвиток поняття «адаптивна архітектура» та «адаптивне житло»

Необхідність у зміні житлових умов виникала вдавнину як наслідок сезонних, кліматичних умов, розширення чи переміщення поселень, зміни направленості основної діяльності мешканців. Досягалось це 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 [2]. Подальший розвиток міських поселень з капітальною забудовою і стабільною містобудівною системою з новими витками економічних і соціальних змін у суспільстві також вимагав прийняття гнучких архітектурних рішень. Однак динамічна архітектура уже не могла повністю вирішити проблему адаптивності житла.

Лише в 30-60-і роки ХХ століття почали виникати перші дослідження, формуватись понятійний апарат та озвучуватись проблема адаптивності в архітектурі. Перші дослідники Ле Корбюзьє, Н. Дж. Хабракен, Г. Хертсбергер, Х. Примас, Б. Каше, К. Лінч, Ф. Л. Райт, Міс ван дер Роє сформували в 50-х роках ХХ ст. поняття адаптивності архітектурних об'єктів у розрізі їх здатності пристосовуватись до відповідних потреб людей, постійних змін і оновлень. У практику будівництва принципи адаптивності увійшли в 60-70-х роках ХХ ст., коли до теоретичних і наукових пошуків доєднались проектні і практичні розробки, розвиток техніки і нових способів будівництва. Проектування адаптивних будівель зводилось до їх пристосування до різних функцій і умов експлуатації з часом (проектні групи «Archigam», «Himmelbau», японські архітектри початку 60-х рр.).

В теорії і практиці проектування житла виникають різні концепції:

концепція «розстаючого будинку», концепція «опор і заповнення», концепція «вільних планувань і направляючих», концепція «полівалентних просторів» та ін. [2]. Усі вони зводились до зміни трактування архітектури як каркасу незмінних, вічних форм, які створюють простір, статичних форм і її переходу до адаптивної архітектури із застосуванням інтерактивних технологій та «розумних систем», адаптивних будівельних матеріалів і конструкцій (архітектори Хані Рашид, Рем Колхас, Пітер Кук, Том Мейн, Девид Фішер, Вінсент Каллебот).

Так виникає нова мобільна архітектура, яка реалізована переважно в об'єктах житлової та громадської забудови. Тому архітектура XXI ст. у світі у першу чергу асоціюється із інтелектуальною архітектурою, яка здатна видозмінюватись, поєднуючи функції інтерактивність+мобільність, трансформація+інтерактивність, інтерактивність+ трансформація.

Термін «адаптивна архітектура» був введений в середині XX ст. В 1954 р. В. Гропіус сформулював термін «гнучкість» в архітектурі, а в кінці 60-х XX ст. Ніколом Негропonte і обмежується об'єктами, які здатні адаптувати свою форму, колір, функції до цілей та вимог експлуатації, що пов'язані зі змінами навколишнього середовища, та шляхом інтеграції обчислювальних технологій [3].

Виділяють три основних періоди в розвитку ідей адаптивності [4]:

I – інтуїтивний – від IV – III ст. до н.е. – до 1900 р. (поява перших прототипів адаптивної архітектури у вигляді кочового житла, народного житла, динамічних елементів стабільних будівель);

II – еспериментальний – від 1900 р. до 2000 р. (поява перших авторських розробок, концепцій і доктрин адаптивної архітектури);

III – новітній – від 2000 р. (використання сучасних складних технологій, конструктивних механізмів, енергоефективних рішень, інтерактивних технологій та систем інтелектуального керування в адаптивній архітектурі).

Дослідники адаптивності в архітектурі асоціюють її з поняттями гнучкості, динамічної архітектури, знатністю переміщуватися, змінністю, трансформацією, мобільністю, інтерактивністю [5]:

- здатність змінюватись в процесі функціонування;

- створення комфортного змінного середовища;
- впровадження в будівлю трансформованих конструкцій, систем інтелектуального управління, досягнень технічного прогресу;
- здатність змінюватись і пристосовуватись до різних потреб людини;
- впровадження стратегії «відкритої будівлі»;
- гнучкість змін протягом часу експлуатації будівлі;
- інтеграція ефективних продуктів обчислювальних технологій і раціональних архітектурних просторів та структур, що покращує експлуатацію будівлі;
- концепція рухливості та динамічності життя, що визначає рухливість архітектурних рішень, відхід від монументальної архітектури;
- архітектура, як каркас (основа) для змін, які відбуваються з часом.

Аналіз розвитку поняття «адаптивності» в архітектурі, зокрема житловій, показує її еволюцію від легкої зміни в приміщенні через зміну певних обставин у середині 70-х рр. до прийняття гнучкості, коригувань, пристосувань і змін об'ємно-планувальних і просторових рішень відповідно до різних соціальних цілей на початку 90-х рр. ХХ ст. У кінці 90-х – на початку 2000-х рр. адаптивність будівель ототожнюють із трансфункціональністю і багатофункціональністю, відкритістю і вільністю просторів, їх вільною трансформацією. Також адаптивні будівлі мають бути компактними, уніфікованими, мобільними, пристосовуватись до конкретних природно-кліматичних умов та їх змін протягом дня, тижня або сезону, пристосовуватись до різних потреб людини та нових соціокультурних умов. Фізична трансформація будівель передбачає впровадження в будівлю трансформованих конструкцій, систем інтелектуального управління, а також використання часо-орієнтованих стратегій проектування і будівництва, які залежать як від процесів що відбуваються як всередині, так і зовні будівлі.

Сучасне «адаптивне» житло являє собою не просто будівлю, а архітектурне середовище, яке має бути здатним пристосовуватись протягом усього періоду функціонування та експлуатації до вимог і потреб жителів в

умовах природних, соціальних, культурних, економічних, технічних, естетичних або будь-яких інших змін. При цьому структура, стан і поведінка такої системи має наближатись до оптимальної. Практично це означає, що архітектурне середовище (об'єкт) адаптується до особливостей процесу діяльності, відпочинку, способу життя або індивідуальних запитів споживачів чи суспільства в цілому. Сьогодні житло має забезпечити повноцінне проживання і за потреби можливість працювати в ньому, бути легко змінним, оскільки потреби, поведінка та інтереси людини змінюються протягом певних періодів життя. Також, необхідно враховувати науково-технічний прогрес і розвиток технологій.

Таким чином, адаптивна архітектура ХХІ ст. – це область наукових пошуків, розробок та архітектурної практики, які включають в себе дослідження і аналіз стану навколишнього середовища, що стає вирішальним фактором при проектуванні, розвитку і реалізації в життя таких архітектурних об'єктів, які здатні адаптувати свої форму, конструкцію, колір, функціональну приналежність відповідно вимогам і змінам умов експлуатації. Важливим є те, що адаптивність відразу закладається у проектах будівель, що збільшує їх вартість. Однак надалі такі будівлі не потребують реконструкції і всі зміни відбуваються з меншими економічними затратами [5, 6].

1.2 Досвід проектування адаптивного житла

На початку ХХ ст. з'являються проекти зарубіжних і вітчизняних архітекторів, які втілюють в собі перші підходи і спроби створення адаптивного житла. Розглянемо найзнаковіші з них [7-14].

Французький архітектор О. Перре став засновником архітектури залізобетону з вільним плануванням внутрішнього простору (рис. 1.1, 1.2): несучими елементами є залізобетонні колони, а перегородки можна розташовувати як завгодно.



Рисунок 1.1 – Житловий будинок на вулиці Б. Франкліна, 25, Париж (1903)



Рисунок 1.2 – Будинок, створений при реконструкції м. Гавр (1945-1954)

Ле Корбюзьє, учень О. Перре, вводить гнучке планування будинків і квартир при використанні залізобетону в масовому будівництві (рис. 1.3, 1.4): сходи перетинають основні житлові зони, з'єднують внутрішні і зовнішні простори, використання світлопрозорих і розсувних конструкцій дозволяє змінювати функціональне призначення приміщень.

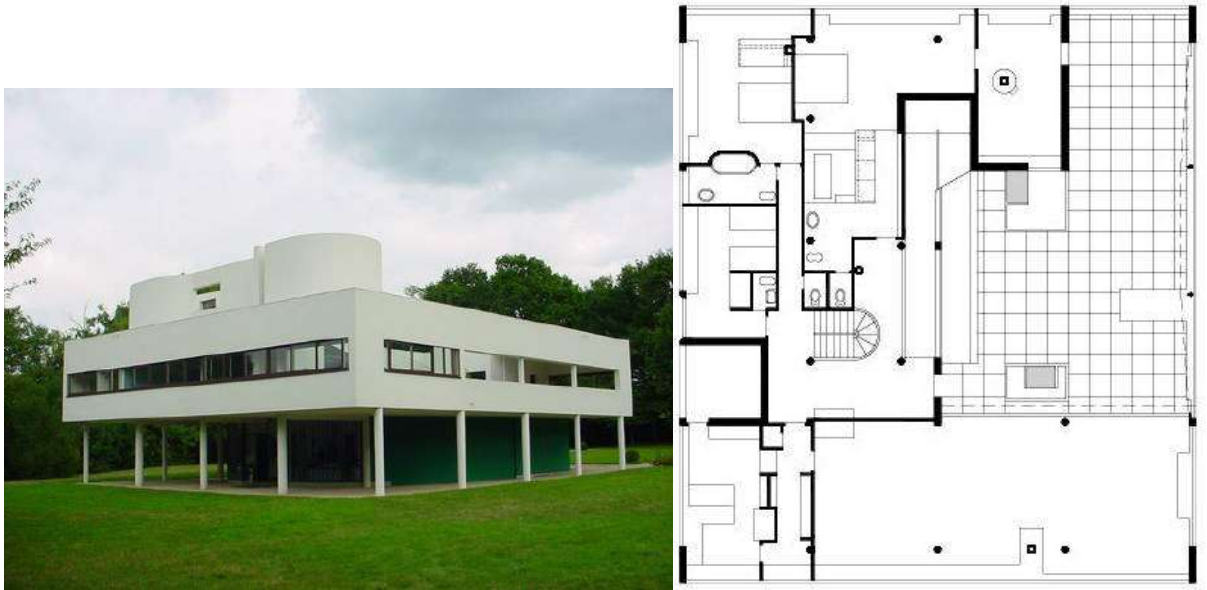


Рисунок 1.3 – Вілла Савой, м. Пуассі-сюр-Сен, Франція (1928-1930)



Рисунок 1.4 – Будинок Фада, м. Марсель (1947-1951)

Американський архітектор Ф. Л. Райт, базуючись на прикладах традиційного японського житла, започаткував «органічну архітектуру» (рис. 1.5, 1.6) і створив концепцію присадибного будинку з гнучким вільним плануванням внутрішнього простору (рис. 1.7): максимальне уникнення перегородок і дверей, весь простір – єдина кімната, де відокремнені лише кухня

і спальні.



Рисунок 1.5 – «Будинок над водопадом», Мілл-Ран, Пенсільванія (1937)



Рисунок 1.6 – Готель Прайс-тауер у Бартлсвіллі в штаті Оклахома (1956)



Рисунок 1.7 – Резиденція Чарльза Вельцгеймера, Оберлін, Огайо (1948)

Нідерландський архітектор і дизайнер меблів Г. Рітвельд поєднав гнучке планування простору, яке досягалось відсутністю внутрішніх стін і використанням перегородок, різних рухомих і розбірних меблів, механізмів, дверей (рис. 1.8). Так започаткувався стиль неопластицизм.

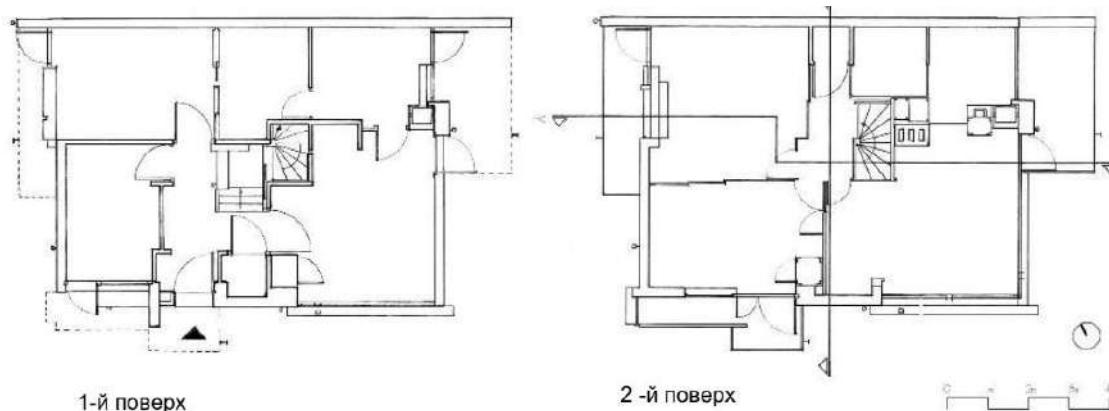


Рисунок 1.8 – Будинок Шредера, м. Утрехт, Голландія (1924 р.)

Німецько-американських архітектор Л. Міс ван дер Роє доримувався концепції «універсального простору» у проектах, як індивідуальних (рис. 1.9), так і багатоповерхових житлових будинків (рис. 1.10): створюється єдиний ефективний житловий простір, що дозволяє вільно вносити зміни на будь-якому етапі проживання без потреби в модернізації чи реконструкції самої будівлі. Таким чином архітектор закладав можливість зміни функціоналу будівлі та проживання в ній кількох поколінь.



Рисунок 1.9 – Фарнсворт-хаус (скляний будинок), м. Плейно, Іллінойс (1950)



Рисунок 1.10 – Житлові будинки на Лейк-Шор-Драйв, Чикаго (1951)

Таким чином виникла базова концепція вільного (відкритого) планування, що в 20-60-х рр. ХХ ст. стала базовою для створення проектів адаптивного житла.

В країнах, де у населення виникала потреба у міграції та частій зміні місця роботи і проживання, в традицію адаптивного житла входить також мобільне (США, 30-і рр. ХХ ст.; повоєнні часи у Європі).

Одночасно у 60-80-і рр ХХ ст. виникають ідеї мобільної, трансформованої, динамічної архітектури (групи архітекторів «Archigram», «Coop Himmelbau», японські метаболісти). Так у європейській архітектурі це тяжіє до деконструктивізму і знаходить відображення переважно в громадських будівлях, а в азіатській до створення проектів капсульної (модульної) житлової архітектури (рис. 1.11). В основі всіх ідей – відхід від монументальності і статичності в архітектурі і перехід до рухомості форми, простору, можливості змінюваності з часом.

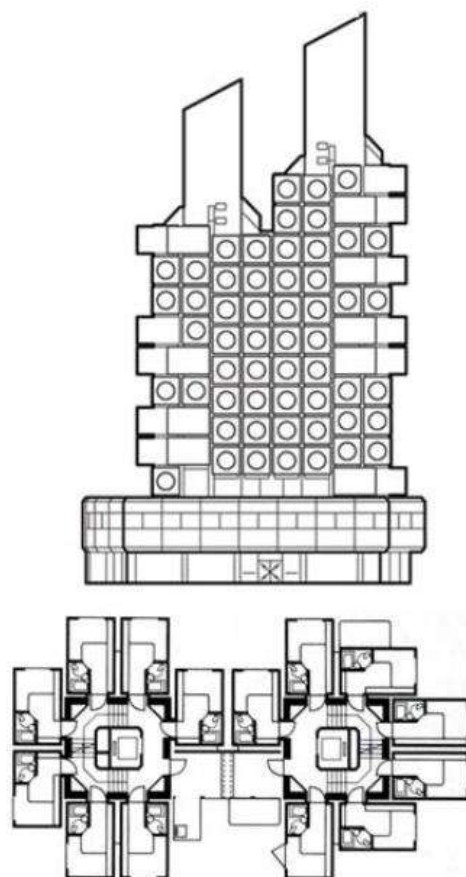


Рисунок 1.11 – Nakagin Capsule Tower, Токіо, архітектор К. Курокава (1972)

У 70-ті рр. з розвитком нових технологій і конструктивних рішень стає можливим втілення в життя ідей кінетичної архітектури і починається реальне будівництво змінюваних, рухомих будівель та будівель-трансформерів, яка досить поширена до сьогодні.

Одновні концепції адаптивного житла, сформовані в середині ХХ ст., наведені в таблиці 1.1, а основні напрямки на рис. 1.12.

Таблиця 1.1 – Концепції кінетичної адаптивної архітектури житла

Назва, засновник, представник	Суть концепції	Приклад
«Зростаючий дім» або «ядрове житло», Ф.-Л. Райт, Г. Херцбергер, Р. Цепезед, арх. бюро Elemental	Основою (ядром) будівлі є та частина, де розміщуються несучі конструкції, інженерні мережі, сходи, що є вирішальним для організації структури і порядку зведення будівлі.	«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.
«Опори і заповнення» або «відкрите будівництво», Н. Дж. Хабракен	Поділ житлової структури на два компоненти: стабільна в часі конструктивно-інженерна основа і незалежного від неї, вільно замінюваного заповнення у вигляді житлових одиниць.	Житловий комплекс «Next 21», арх. Yositika Utida, Японія, 1996 р.
«Вільні планування і напрямні»	Мешканці мають можливість самостійно визначати просторову структуру будинку за рахунок використання рухомих елементів стін та дерев'яних напрямних.	Житло у м. Галгебакен та м. Грєве (Данія), арх. Х. Маркусен і Дж. Р. Сторгаард
«Каско», С. Хексма, Р. Піано	Малповерхові 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.	Модульне будівництво
«Полівалентні простори», Г. Херцбергер	Створення у будівлі поліфункціональних просторів чи тих, які здатні змінювати функції з часом; взаємозамінність просторів.	Житлова група «Diagoon», арх. Г. Херцбергер, м. Делфт, Голландія, 1967-1971 рр.
«Лофт»	Нерозділений простір для житла і роботи, який організовується з колонно-балочною структурою. Блок для інженерних комунікацій виноситься за межі житлового простору.	Житловий комплекс «Австралія-Бостон», арх. DKV Architecten, м. Амстердам, 2002 р.

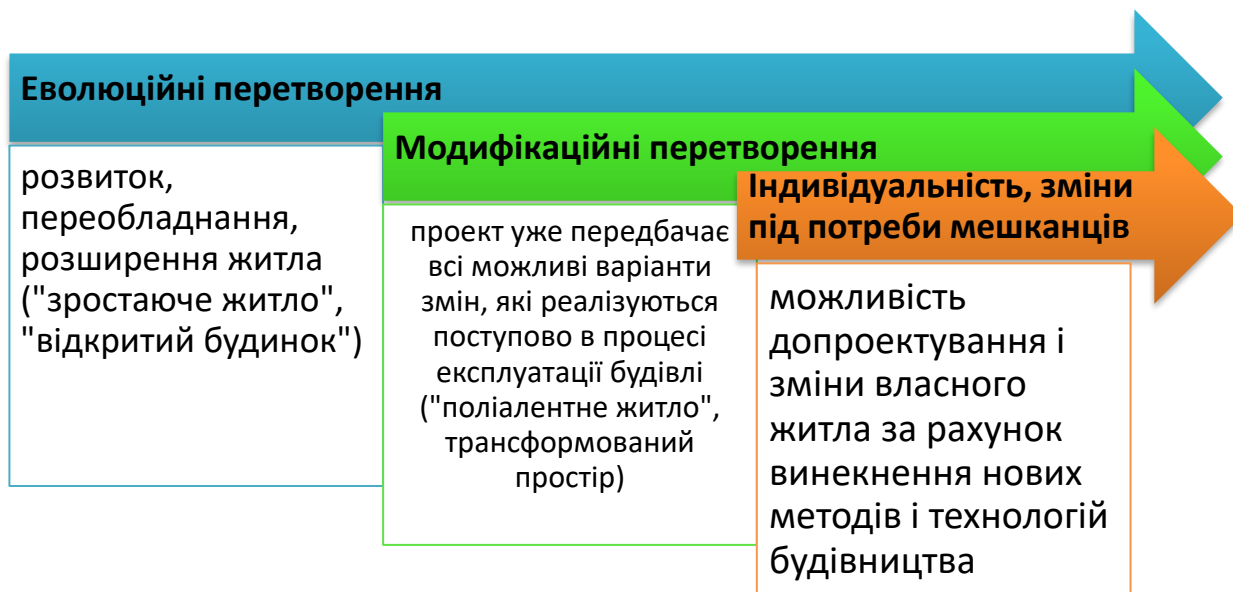


Рисунок 1.12 – Напрямки в розвитку адаптивного житла

Динамічна архітектура адаптивного житла кінця ХХ – початку ХХІ ст. все більше опирається на поняття мобільності, трансформації, розвитку, руху (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Напрямки динамічної адаптивної архітектури

Назва	Причина виникнення, суть	Тип будівель
1	2	3
Архітектура трансформації	Рентабельність і ефективність створення гнучкого простору будівлі шляхом трансформації просторової структури будівлі. Має зворотній і обертовий характер. Будівлі оснащуються рухомими частинами фасадів, 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 мало захищених верств населення, туризм і експедиції, гостьове житло. Поділ простору будівлі без порушення цілісності за рахунок використання	Рухомі будівлі і споруди; Перевізні і переносні будівлі і споруди; Будівлі і простори з гнучким плануванням або багатофункціонального використання;

Продовження табл. 1.2

1	2	3
	мобільних елементів меблів, перегородок, платформ, які можуть переміщатись з місця на місце, змінюючи функціональність зон поділу.	Пневматичні
Еволюційно-адаптивна архітектура	Зміни середовища, соціального і культурно-побутового рівня, приросту населення з часом. Скорочення терміну морального і функціонального старіння будівель шляхом періодичного перетворення функціональних, технічних, об'ємно-планувальних та естетичних характеристик за рахунок трансформації окремих елементів, вузлів, можливості заміни або приєднання додаткових модулів, блоків, ярусів. Зміна і розвиток будівлі відбувається без можливості повернення в початковий стан, але поступово протягом усього періоду її експлуатації в межах заздалегідь запланованого резерву.	Будівлі з гнучким плануванням; Будівлі з гнучким плануванням та змінюваним об'ємом
Архітектура тотального руху (архітектура динамічного формоутворення, інтелектуальна архітектура, інтерактивна архітектура, «зникаюча архітектура»)	Синтез інноваційних підходів в архітектурному проектуванні і досягнень науково-технічного прогресу. Створення гнучкої адаптивної структури будівлі шляхом впровадженням в її архітектуру досягнень кібернетики, біоніки, лазерної оптики, адаптивних будівельних матеріалів та інших сучасних технологій. Це дозволяє активно адаптуватись до всіх змін умов і факторів, що діють на об'єкт, потреби жителів, забезпечити багатофункціональність будівлі чи зміну призначення. «Відкритість» архітектури – людина впливає на форму, функцію і образ будівлі в межах створеної архітектором основи.	Біонічні структури та системи; Будівлі із інтеактивними, цифровими, кібернетициними системами і механізмами; Розумний будинок; Медіафасади, доповнена реальність

Сучасна архітектура трансформації та інтерактивна архітектура реалізована в великій кількості проектів по всьому світу таких архітекторів, як Х. Рашид, Р. Колхас, П. Кук, Т. Мейн, Ж. Фреско, Д. Фішер, Т. Стерк, Т. Іто, З. Хадід та ін.

В Україні реалізація проектів адаптивної архітектури обмежується окремими прикладами, виконаними на приватне замовлення, архітектурними

бюро «Зотов і Ко», «2b group», «balbek bureau» та ін. (рис. 1.13-1.16) [15-17]. Адаптація виконана за концепсією архітектурно-планувальної та об'ємно-просторових змін у будівлях різного призначення з метою надання багато- чи змінної функціональності, створення комфортного середовища, підвищення рівня життя людей. Тому тема адаптивного житла та її розвиток залишається актуальною для України.



Рисунок 1.13 – Квартири, Україна, balbek bureau (2017)

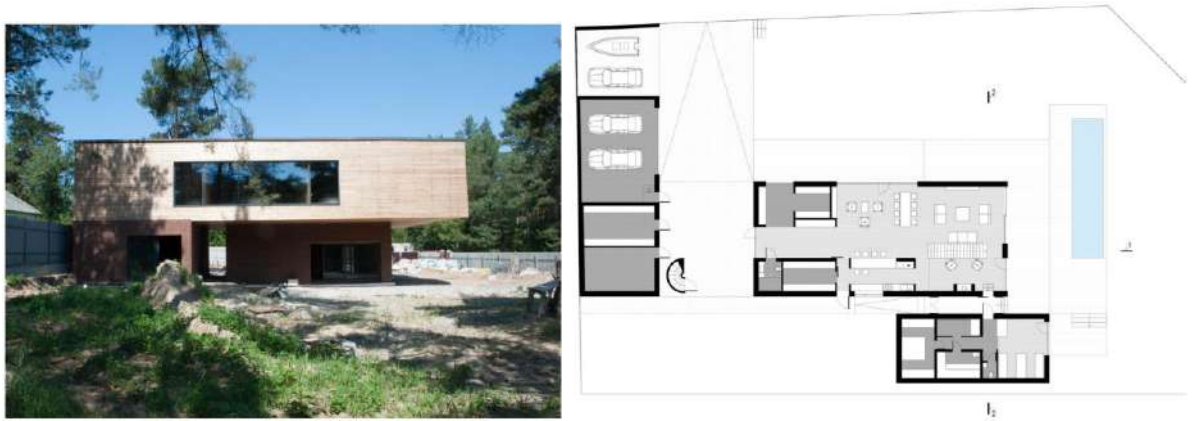
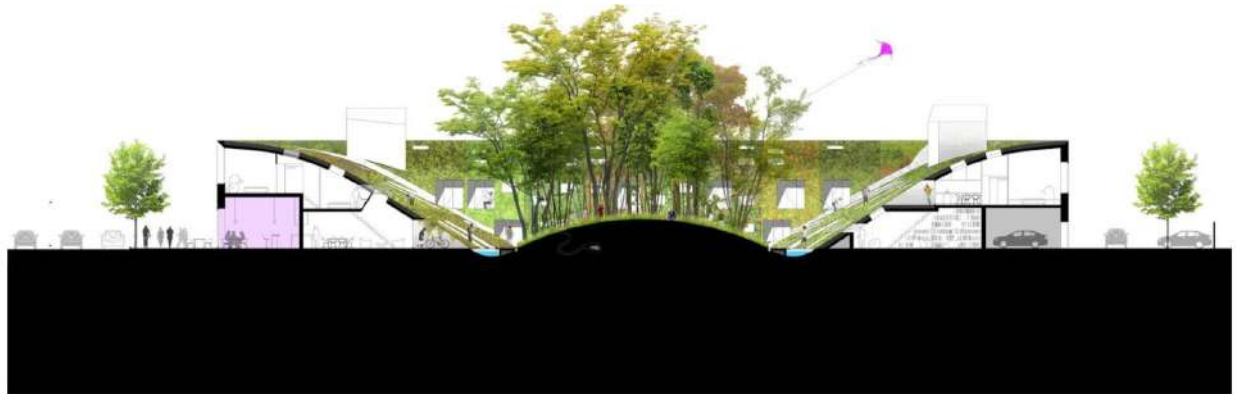


Рисунок 1.14 – Приватний житловий будинок, Україна, ZOTOV&CO (2013)



Розріз



Рисунок 1.15 – "Urban village", Крайстчорч, Нова Зеландія, ZOTOV&CO (2013)

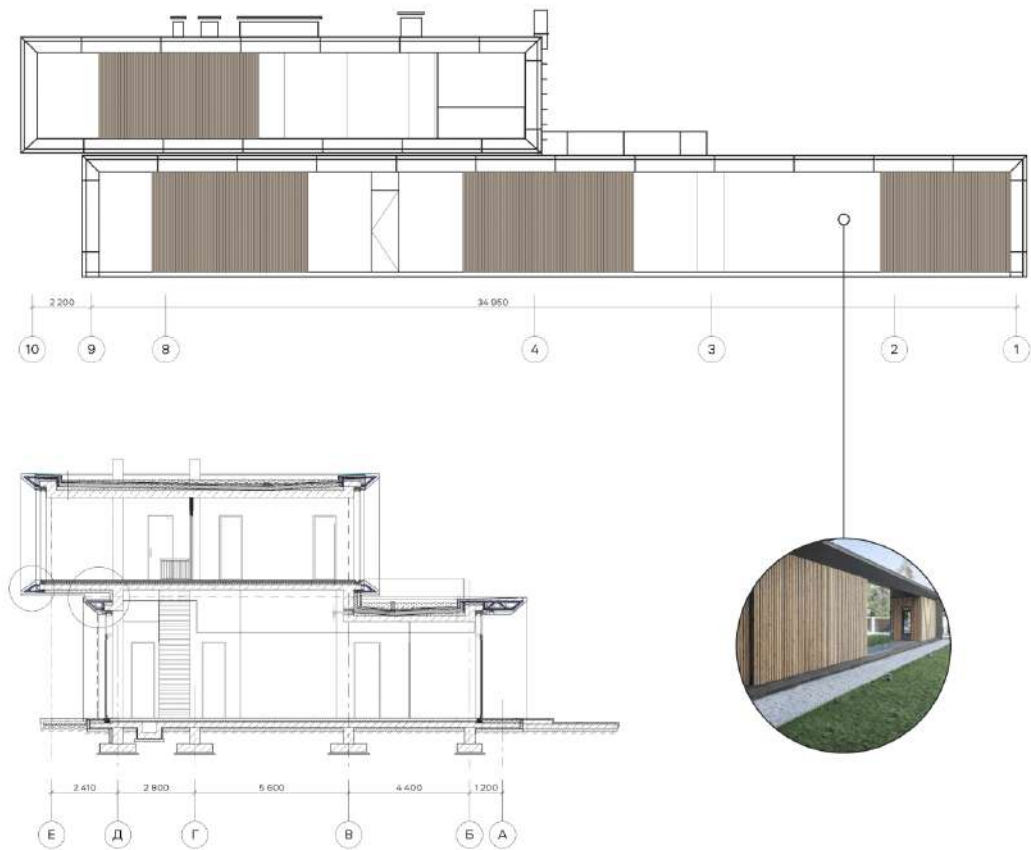


Рисунок 1.16 – Приватний житловий будинок, Україна, balbek bureau (2017)

Висновки за розділом 1

1. Розглянуто теоретичні і практичні передумови формування адаптивної архітектури житлових будівель. Проведено аналіз зарубіжного і вітчизняного досвіду проектування адаптивного житла.

2. Результатом процесу дослідження стану питання є:

- визначення основних періодів розвитку теорій адаптивної архітектури;
- формулювання поняття «адаптивна архітектура» і «адаптивне житло» з врахуванням сучасних змін життєдіяльності людини;
- виділення основних напрямів адаптивного житла, які знайшли відображення у реальному проектуванні;
- узагальнення наукових теорій і практик у вигляді основних концепцій та напрямів змінювального адаптивного житла.

3. Виділено загальні передумови формування та тенденції розвитку адаптивної архітектури сучасного житла.

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА ТА МЕТОДІВ ЙОГО ТРАНСФОРМАЦІЇ

2.1 Передумови та особливості формування адаптованого житла в сучасних умовах розвитку суспільства

Термін служби житлової будівлі в середньому становить 70 років, за цей період в одному житловому просторі змінюють один одного приблизно п'ять домогосподарств, кожне з яких має власний спосіб життя. Так як житло проектується на майбутнє, але з урахуванням існуючих тенденцій та технологій, з часом неминуче відбувається його моральне старіння, і будівля вже не відповідає новим потребам суспільства. Будь-яка реконструкція житла за рахунок демонтажу перегородок та перепланування простору, модернізації системи опалення та водопостачання є складним та дорогим процесом, якого мешканець прагне уникати. Житель, віддасть перевагу пристосуватися до існуючих умов, або переїхати, ніж займатися ремонтом. У ХХІ столітті постійні зміни у житлі стають неминучими, що диктує необхідність вироблення нових підходів до його проектування та подальшої адаптації [5, 18]. Необхідно враховувати соціальні трансформації, що відбуваються і прогножуються в суспільстві. Крім цього, процес життя кожного домогосподарства пов'язаний з різними змінами. Кількісні та якісні перетворення, що відбуваються в демографічній структурі сімей, їхня динаміка є важливим фактором у розробці житлових будівель. Для формування архітектурно-планувальної структури квартири чи житлового будинку важливою характеристикою є спосіб життя сім'ї.

В умовах суспільства, що динамічно розвивається, в проектуванні, будівництві та експлуатації житла набуває особливого значення проблема встановлення відповідності його параметрів потребам і способу життя мешканця. Необхідно виділити кілька аспектів проблеми, що визначають основні завдання та напрями розвитку житла, що адаптується в Україні.

Соціально-економічний аспект. За період соціалістичних перетворень сформувалася порівняно однорідна структура суспільства, якій відповідала певна типологія житлового фонду.

В 90-х рр ХХ ст. структура населення країни значно змінилася. Відбулась соціально-економічна диференціація суспільства на групи населення за рівнем доходу. Також характерна активна рухливість вертикального зрізу суспільства, коли людина під впливом різних факторів може змінити свій соціальний статус у різні періоди життя [1, 19].

В 2000-х рр. профйшов інтенсивний розпад старих та формування нових громадських інститутів, посилилась трудова та соціальна мобільність. З'являються нестандартні форми домогосподарств, наприклад, тимчасове об'єднання людей з метою спільної оренди житла.

Житло, що будується в період незалежності України, продається без фінішного оздоблення та внутріжньоквартирних горизонтальних мереж. Це викликає потребу в адаптації, яку мешканці проводять відповідно до своїх вимог і фінансових можливостей. Розглядаючи групи приміщень у квартирі, можна сказати, що найчастіше піддаються переплануванню житлові кімнати – 31,0%; потім санвузли та ванни – 24,0%; на третьому місці кухні-їдальні – 21,3%; потім вітальні – 12,2%; балкони та комори – 11,6%. Це пов'язано, насамперед, з тим, що багатоквартирні будинки проектуються з урахуванням усереднених показників потреби сім'ї, тоді як спосіб життя кожної людини індивідуальний [1]. В результаті споживач сплачує «елітну» ціну за типові житло.

Трансформація соціальної структури суспільства випереджає формування адекватної типологічної палітри варіантів житла. Тому одним із шляхів вирішення проблеми є використання гнучких об'ємно-просторових структур [8, 12] з можливістю варіювання параметрів та типів адаптивного у часі житла, що змінюється залежно від вимог, що пред'являються до якості житлового середовища конкретним споживачем.

Соціально-демографічний аспект. Значний вплив на формування житла має структура сім'ї, а також прогресивний перехід між різними формами

сімейного статусу та зміну складу сім'ї у процесі життя домогосподарства. Весілля, народження дітей, розлучення, смерть одного з мешканців вимагають пристосування житла до нових умов як у разі переселення, так і у випадках, коли сім'я не збирається змінювати місце проживання.

Слід зазначити, що глобальні тенденції зміни соціально-демографічної структури суспільства також впливають на проектування та адаптацію житла. Відбувається зміна розміру та складу традиційної сім'ї, поступово зникають сім'ї, що проживають у одному житловому просторі кількома поколіннями, підвищується число нетрадиційних видів домогосподарств: оренда або власність житла особами, які не перебувають у родинних зв'язках; молоді пари, які офіційно не перебувають у шлюбі; одинаки; одинаки з однією чи кількома дітьми; подружжя похилого віку; самотні люди похилого віку чи люди з обмеженими фізичними можливостями; коли частин свого житла здається в оренду самотніми людьми чи навіть сім'ями. Сучасна військово-політична ситуація в країні змусила через втрату житла, військові дії чи окупацію значну частину населення мігрувати в більш спокійні регіони країни. Так виникло ущільнення проживаючих на одній житловій площі людей різного віку з різними індивідуальними потребами, поява тимчасового житла, модульних містечок, що було не характерним раніше для України.

В усьому світі, зокрема й в Україні, спостерігається тенденція старіння населення. Згідно з даними демографічного прогнозу ООН для України з 2000 до 2025 року зміниться віковий склад населення, де частка літніх людей віком 60 років і старше зросте з 18,7% до 24,9%, а частка дітей віком до 15 років скоротиться з 18% до 15-12%. Збільшення середньої тривалості життя безпосередньо позначається на проектуванні житла. Оскільки люди похилого віку не схильні до частої зміни місця проживання, необхідно забезпечити можливість їх комфортного проживання в колишньому житлі, де вони можуть займатися улюбленою справою. У процесі експлуатації житла завжди виникає необхідність його пристосування до зміни складу та розміру сім'ї, способу ведення домогосподарства. Крім того, доцільно передбачати можливу адаптацію

житлових будівель до майбутніх змін соціально-демографічної структури суспільства.

Функціональний аспект. Протягом ХХ століття спостерігався процес винесення функцій роботи та відпочинку за межі житлового осередку, який отримав назву «функціональний вибух» [20]. Нині спостерігається повернення цих функцій у житловий простір, що пов'язано з новими технологіями та способами задоволення потреб людини, а також пандемією Covid-19. Розвиток нових засобів комунікацій дає змогу дистанційної роботи вдома, користуватися сферою послуг, здійснювати грошові розрахунки, покупки через Інтернет, задовольняти базові потреби у спілкуванні і відпочинку і т.д. Спостерігається ускладнення, підвищення різноманітності, різноякісності форм проживання. Побутова діяльність поєднується з виробничою, рекреаційна з освітньою. Між різними за змістом компонентами стираються організаційні, тимчасові, територіальні та інші межі. Проявом цього є інтеграція трудової діяльності (інтелектуальної, ремісничої, високотехнологічної) в житло, широке поширення гнучких і ковзаючих режимів роботи, комбінація праці з відпочинком і розвагами. Усе це прямо чи опосередковано відбивається на функціональній організації житла [1, 19].

Окрім іншого, з часом виникає потреба у зміні функції будівлі або її окремих приміщень. Причиною цього є зростання міст, соціально-економічний та технічний розвиток суспільства. Так більшість будівель у старому місті використовується зовсім не за їх первісним призначенням. Прикладом цього може бути існуюча тенденція розміщення офісів у житлових будинках центральних районів міст, і навіть переобладнання промислових і складських будівель у житло (лофт-апартаменти). На стадії проектування доцільно передбачати можливість зміни функції окремих приміщень житла чи будівлі загалом.

Соціально-психологічний аспект. У процесі проектування масового типового житла в нашій країні мешканця фактично було усунуто від прийняття рішень по плануванню житла, результатом чого стала відчуженість житлового

середовища від потреб мешканця. Відсутня можливість самоідентифікації мешканця та житла, а також безпосереднього впливу на його розвиток [5].

У разі жорсткої просторової структури житла зміни, які впливають на життя мешканця (демографічні, економічні зміни, зміна соціального статусу тощо), змушують його змінювати місце проживання. Це, у свою чергу, спричиняє розрив зі сформованим і звичним соціальним мікросередовищем, добросусідськими відносинами, дружніми зв'язками тощо, а також необхідність у формуванні соціальних відносин на новому місці. За відсутності можливості або бажання у зміні місця проживання мешканець повинен сам адаптуватися до умов існуючого житлового простору. У разі тривалого дискомфортного пристосування виникає психологічний дискомфорт і втома. Залучення людини в процес адаптації свого житлового простору забезпечить його самоідентифікацію як мешканця і необхідний емоційний комфорт життєдіяльності в соціальному мікросередовищі, що склалося.

Технологічний аспект. Розвиток технологій змінює уявлення мешканця та суспільства загалом про комфорт житла, стандарти якості, екологічності та економічності матеріалів та інженерних систем. Для того щоб уникнути швидкого морального старіння будівлі в цілому, житло має мати певний ступінь адаптованості до цих умов. Необхідно забезпечити максимальну експлуатаційну автономність (легкий демонтаж та заміну) тих інженерних систем та елементів будівлі, які схильні до швидкого старіння як морального, так і фізичного.

Таким чином, адаптація може виступати як інструмент індивідуалізації житла масової забудови, його пристосування до потреб, що змінюються, і способу життя мешканця з мінімумом трудовитрат. В умовах змін екологічних, економічних стандартів, необхідності зміни функції будівлі та окремих її приміщень дозволить підвищити експлуатаційну ефективність житла. Для того щоб житло могло забезпечувати безперервні зміни в житті мешканця, доцільним є прямий і зворотний зв'язок процесу експлуатації житла з процесом проектування та будівництва.

2.2 Зміни у структурі життєдіяльності мешканця та фактори, що впливають на формування архітектури житла

Житло – це середовище для життя людини, в якому здійснюється приватна частина життя, місце, де відбувається відтворення життя, відновлення життєвих сил, саморозвиток та самореалізація. Для цього необхідно, щоб житло відповідало потребам мешканця, його способу життя. В одному випадку соціологи, психологи, архітектори стверджують, що характер житла визначає спосіб життя людини, сім'ї, а в іншому – що спосіб життя розвивається незалежно, а функціональні, об'ємно-просторові характеристики житла мають пристосовуватись до нього. Насправді ці два визначення не суперечать один одному, оскільки житло і спосіб життя мешканця є єдиною системою, в якій вони взаємодіють один з одним [21-23].

Житло як систему, основними елементами якої є мешканець та архітектура житла, розглядають ще з 70-80 роки ХХ століття. Під час розгляду системи «житло» необхідно враховувати інерційність однієї її підсистеми (архітектури житла, квартири тощо) та рухливість іншої (родина). Цією відмінністю пояснюється розрив у термінах фізичного та морального зносу житла, який нині дедалі більше зростає [7-9, 22-24].

Нині формується новий погляд систему «житло». Як було зазначено вище, однією з причин є зростаюча соціально-демографічна різноманітність суспільства та підвищення числа нетрадиційних домашніх господарств. Тому об'єктивно виникла потреба розглядати під елементом системи «мешканець» не тільки сім'ї, які перебувають у шлюбі, а й інші об'єднання проживаючих в одному житловому просторі осіб, одинаків, людей, які здають частину свого житла в оренду.

Проектування житла можливе лише при розумінні того, що житло є складною динамічною системою з множинними прямими та зворотними зв'язками, яка перебуває у постійній взаємодії з навколишнім соціокультурним та техноприродним середовищем.

Таким чином, житло можна уявити як систему, основними складовими якої є дві підсистеми:

1. «Архітектура житла» (матеріальна складова, будинок, квартира, місце для життя).

2. «Житель (мешканець)» (людина, група людей або сім'я, що ототожнюють себе з цим місцем, мають індивідуальний спосіб життя та певні соціальні зв'язки).

Оскільки архітектура житла має інерційність, а мешканець є рухомою складовою (підсистемою), виникає проблема моральної незадоволеності застарілими функціональними та естетичними якостями житлового середовища.

Цей закономірний процес невідповідності форми житлового осередку зростаючим вимогам до комфорту проживання підтверджується інтересом до цієї проблеми архітекторів теоретиків і практиків [8, 24].

Об'ємно-просторова конфігурація і функціональна структура житлового будинку формуються під впливом наступних показників, що визначають життєдіяльність мешканця: кількість осіб у сім'ї, її статеві-вікова структура та життєвий цикл з урахуванням зміни числа, віку дітей та батьків. Крім перерахованих, важливою характеристикою, що впливає на житло, є спосіб життя мешканців та сім'ї. Спосіб життя включає у собі форми та умови життєдіяльності індивіда, групи людей, суспільства загалом. Аналіз способу життя показує, що до основних його ознак відносять: спосіб ведення сім'єю домашнього господарства, який включає харчування, господарсько-побутові процеси тощо [1, 25].

На структуру життєдіяльності мешканця впливають об'єктивні та суб'єктивні фактори, до яких можна віднести: природно-кліматичні умови, національні, етнічні та культурні традиції, економічний стан мешканця, характер, кількість та розміщення об'єктів обслуговування, економічний розвиток, щільність та форми розселення, ступінь урбанізації району будівництва, політичну та економічну ситуацію в країні, технологічний розвиток тощо.

У процесі розгляду структури життєдіяльності мешканця були виявлені види змін у житті мешканця та фактори, що впливають на формування архітектури житла. Під впливом різних середовищних процесів у структурі життєдіяльності мешканця склалися такі види змін:

- оборотні зміни, циклічні та ациклічні, пов'язані зі зміною функціональних процесів у житті людини (сон, приготування та вживання їжі, щоденна робота, відпочинок тощо), а також зміни пов'язані з сезонними, добовими змінами навколишнього середовища (день-ніч, зима-літо, осінь-весна);

- незворотні зміни, які можуть прогнозуватися в рамках життя домогосподарства – соціально-економічні, демографічні зміни (кількісне зростання та розвиток сім'ї, цикли життя людини), пов'язані з ними зміни у способі життя мешканця та поява нових потреб у житлі;

- незворотні непрогнозовані зміни, що відбуваються на усьому протягом періоду експлуатації житла, – пов'язані з глобальними кліматичними процесами, зміною політичного ладу, соціально-економічними трансформаціями суспільства, напрямами технологічного розвитку, зі зміною власника чи мешканця житла.

Однак об'ємно-планувальна структура житла досить консервативна. В архітектурній теорії та практиці накопичено достатній досвід просторової інтерпретації адаптивного житла до мінливості життєвих процесів. Проаналізуємо, як різні види змін у житті мешканця впливають на архітектуру житла, стимулюючи адаптаційні процеси.

1. Зворотні зміни. Даний тип змін є найбільш стабільним і прогнозованим.

Для забезпечення в оселі оборотних циклічних змін в архітектурній теорії та практиці 20-го століття з'явилася функціональна концепція житла, яка вплинула на професійну свідомість архітектора, сформувавши його ставлення до проживання як технологічного процесу. У рамках функціональної концепції діяльність у житлі неминуче зводилася до побутових процесів, до використання людиною меблів та устаткування. Від сну як процесу користування ліжком, меблями легко перейти до площі спальні. Приготування їжі та харчування, як і

оперування плитою, мийкою, кухонним та обіднім столом, холодильником, шафами для посуду та продуктів, неважко перетворити на габарити кухні та їдальні [19, 21, 26-27].

Архітектори, досліджуючи процеси життєдіяльності типової сім'ї, пропонували проекти, які розділяли та закріплювали у просторі окремі місця для приготування та споживання їжі, місця для спілкування всіх членів сім'ї, спальні, дитячі, вітальні. Таким чином, сформувалася ідеологія патерналізму – піклування стосовно клієнта, права архітектора нав'язувати клієнту власне уявлення про доцільність та раціональність організації житлового простору будівлі чи квартири.

Наведений нижче рисунок 2.1 ілюструє версію взаємодії членів типової родини протягом дня (ранок, день, ранній вечір, пізній вечір і ніч), де батько є основним годувальником і приходить додому тільки ввечері, а мати весь день проводить з дітьми.

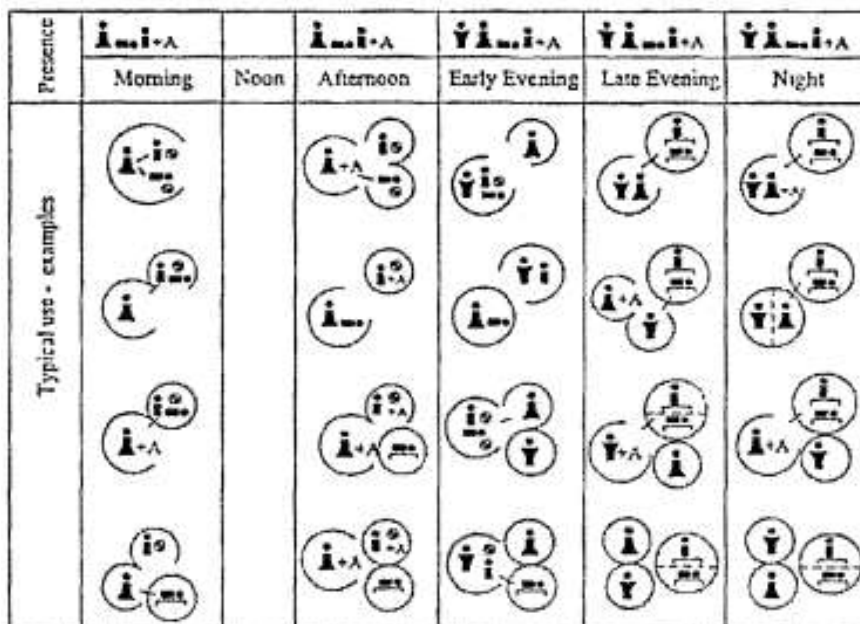


Рисунок 2.1 – Взаємодія членів типової родини протягом дня

Очевидно, що це дослідження лягло в основу соціально-функціональних моделей взаємозв'язку сім'ї та житла. У основі тези необхідність «функціонального зонування» житла лежить просторове угруповання

приміщень за ознакою технологічної зв'язаності. Спальні приміщення групувалися з дитячими та ванними кімнатами в так звану інтимну зону житла, кухня технологічно була пов'язана з кухнею-їдальною, загальною кімнатою або вітальною. Вітальня мала примикати до передпокою.

Наприкінці другої половини ХХ століття з'являються нові форми сімей, пов'язані зі змінами моральних цінностей. Розширилося поняття сім'ї – це не просто батьки, які виховують дітей. З'явилися партнерські сім'ї, де особи разом господарюють. Можливі компаньйони, не пов'язані родинними зв'язками, які ведуть роздільне господарство, але через обставини живуть разом. Молодіжні спільноти, об'єднання яких пов'язане з розподілом тягаря орендної плати. Старі одинаки з їхніми опікунами. У таких мешканців, на відміну від традиційного уявлення про сімейний спосіб життя, повністю змінилася технологія життя. Такі мешканці стали потенційними покупцями та користувачами житла, і проєктувальники повинні враховувати їх унікальні способи життя та життєві звички.

Для задоволення оборотних змін у житті мешканця в оселі постіндустріального суспільства виникають варіабельні, універсальні та функціональні планувальні рішення.

Зараз спостерігається тенденція до застосування спеціальних інженерних систем і універсальних меблів, що трансформуються. Це дозволяє вільно поєднувати функціональні процеси в заданих габаритах одного і того ж простору при незмінності (інваріантності) загального архітектурно-планувального та містобудівного рішення.

2. Необоротні зміни в рамках життя домогосподарства (прогнозовані) – це демографічні, соціально-економічні зміни, що відбуваються в житті мешканця, такі як зростання та розвиток сім'ї (цикли життя – дитинство, юність, робота без шлюбу, робота та шлюб без дітей, робота і шлюб з дітьми, пенсія і нормальна працездатність, пенсія і знижена працездатність) і пов'язані з цим зміни в способі життя сім'ї, що ведуть до нових потреб у житлі, а також зміна мешканця, у зв'язку з продажем житла.

Достатньо прогнозована тенденція до появи певної кількості дітей у сім'ї. Економічні умови життя суспільства та традиційний устрій життя регіону передбачає прогнозування народжуваності та чисельного складу сімей. На підставі таких прогнозів у сучасних умовах визначається тренд на переважне споживання житла великої чи малої площі. Однак розуміння циклів життя сім'ї, її зростання та розвитку, а потім скорочення чисельного складу, в історії житла відбувалося по-різному.

У традиційному народному житлі спосіб життя сім'ї відповідав традиційному місцевому способу життя. Неможливість планування народження дітей у ХІХ столітті, релігійні погляди сприяли формуванню великих багатодітних сімей. Традиція життя сім'ями із 3-4 поколінь сприяла будівництву великих будинків. Зростання сім'ї часто забезпечувалося розширенням житлового простору, за рахунок прибудови нового об'єму. Проста нуклеарна сім'я жила у «теплій хаті» із «двором». При відділенні одного з одружених дітей йому будувалася холодна світлиця впритул до батьківського зрубу під однією покрівлею. Комунікація між ними здійснювалось через холодні сіни. Якщо сім'я розросталася ще більше, і інші діти одружувалися чи виходили заміж, їм будувалися окремі будинки неподалік, а друга світлиця використовувалася батьками як літнє приміщення. Будинок переходив у спадок дітям та родичам, які доглядали старих батьків. І цикл життя нової сім'ї повторював колишній.

Нині однією з основних процесів, які відбуваються у сім'ї, є прогресивний перехід між різними формами сімейного статусу. Весілля, народження дітей, розлучення, смерть одного з мешканців, підвищення або зниження матеріального достатку, зміна трудової зайнятості потребує швидкого пристосування житла до нових умов, як у разі переселення, так і у випадку, якщо сім'я не збирається міняти місце проживання.

Дорослість дітей вимагає функціонального пристосування житлового простору. Наприклад, просторова конфігурація житла для сім'ї з маленькою дитиною відрізняються від житла для сімей з підлітками, яким потрібний приватний простір. Коли дитина виростає і залишає батьківський дім, щоб

сформувати власне домогосподарство, її кімнату необхідно пристосувати під іншу функцію. Однак таким чином, щоб в разі потреби дитина могла повернутися до батьківського будинку, а іноді необхідно передбачати, що дорослій молодій особі уже знадобиться не просто окрема кімната, а й окремий вхід до житла.

Кількість необхідного житлового простору може коливатися залежно від циклу життя. Наприклад, молода пара без дітей потребуватиме меншої кількості простору, ніж сім'я, в якій двоє підлітків. Коли діти їдуть, щоб сформувати свої власні домашні господарства, незайняті кімнати залишають як просторовий резерв. Під час виходу на пенсію часто відбувається зниження доходів, тому будинки мають бути спроектовані таким чином, щоб частина їх простору могла бути сегментована, і в певний момент стати незалежною квартирою, тобто бути джерелом додаткового доходу при здачі в оренду.

Нині брак простору, пов'язаний із зростанням сім'ї, зміною сімейного статусу, чи бажанням мати нове внутрішнє планування, стає основною причиною переїзду. Переселення призводить до суттєвих матеріальних та психологічних витрат. Вони включають юридичні виплати, залучення додаткових ресурсів на продаж старого житла та купівлю нового, витрати, пов'язані з переїздом та облаштуванням нового будинку. Адаптація та розширення первісного житла як відповідь на спонтанні зміни у потребах домашнього господарства можуть значно покрити витрати на переїзд. Тому адаптованість розглядається як життєздатна альтернатива складностям та витратам, пов'язаним із переселенням.

Житло має пристосовуватися до змін, пов'язаних із широким діапазоном видів домашніх господарств. Житло, що має одні й самі розміри, має реалізовувати різні сценарії життя, наприклад:

- бездітні пари, що працюють вдома, потребують окремих робочих просторів, крім загальної площі спалень;

- молоді пари, які купують будинок, можливо, спочатку потребують однієї спальні, але пізніше, оскільки їхні сім'ї розширюються, потребуватимуть додаткового простору;

- двоє молодих людей, не пов'язаних загальним господарюванням, які бажають розділити вартість купівлі або оренди будинку, можуть придбати єдине житло. Їм необхідна можливість поділу житлового простору на два незалежні, кожен з яких має власну спальню та ванну;

- молоді сім'ї, які мають невеликий дохід, спочатку могли б обходитися житлом-мінімумом (стартовим модулем), в якому закладені просторові та технологічні резерви для майбутнього розширення.

3. Необоротні зміни в рамках всього періоду експлуатації житла (непрогнозовані): пов'язані з глобальними кліматичними процесами, змінами політичного устрою суспільства, соціально-економічними умовами життя сім'ї (хвороба, розлучення чи смерть одного з мешканців, різке підвищення чи зниження матеріального добробуту), а також соціально-економічними трансформаціями та технічним розвитком суспільства. Наслідками спонтанних змін у житло часто є або пристосування мешканця до умов середовища, або зміна житла. Якщо процес обміну або купівлі нового житла був утруднений з об'єктивних причин, як наслідок, виникало неприязне ставлення мешканця до свого житла та відсутність бажання облаштовувати його чи підтримувати у гідному стані, виправдовуючи це тим, що він знаходиться тимчасово.

У XIX-XX ст. поява нових технологічних рішень у системі життєзабезпечення охоплювала фізичний термін експлуатації будівлі, розтягувалася на життя цілого покоління і вимагала корінної зміни житлового середовища. Саме тому накопичено мало досвіду реагування архітектури житла на спонтанні зміни. У світі зі прискоренням ритму життя та прискоренням впровадження технологічних новинок необхідність урахування спонтанних змін зростає багаторазово ще на стадії розробки проекту.

З розвитком комунікаційних технологій та доступністю інформаційних систем для кожного члена сім'ї, зменшилися рівні взаємодії та тяжіння як у

межах домашнього господарства, так і в структурі міста. Складається ще одна тенденція у формуванні спонтанних змін способу життя – це робота та навчання вдома. Житловий простір, здатний адаптуватися до таких змін, став затребуваним широкими верствами суспільства.

Крім іншого, існує ще одна тенденція постіндустріального суспільства, що відноситься до незворотних змін, – науковий і соціальний прогрес в галузі сучасної медицини неминуче веде до підвищення тривалості життя.

Адаптованість житла до нових просторових потреб, які є результатом розвитку цивілізації на даному проміжку часу, вимагає нової концептуальної моделі для житлового будівництва.

Необхідно відзначити, що найбільш актуальною і мало дослідженою є адаптація до незворотних, прогнозованих та непередбачуваних змін у житті.

Виділяється два види факторів, що впливають на формування архітектури житла – стабільні та мінливі.

До стабільних факторів, частота змін яких відносно мала та вимірюється кількома десятиліттями, належать місцеві природно-кліматичні умови, національні та культурні традиції місця, життєві цикли людини, ступінь урбанізації району будівництва, політична система держави тощо.

До мінливих факторів, частота змін яких вимірюється місяцями та роками, належать соціально-демографічні, що визначають статус, чисельний та віковий склад мешканців, соціально-психологічні визначальні самовираження, реалізацію власних можливостей, професію, хобі, комунікації з оточенням, спосіб життя та ін. наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Чинники, що впливають формування архітектури житла

Стабільні фактори	Вимоги до архітектури житла
Фізіологічні потреби в їжі, питві, кисні, сні, відпочинку, відправленні природних потреб.	Технічні та планувальні засоби забезпечення швидкої зміни функціональних процесів та відповідного комфорту.
Природно-кліматичні умови району будівництва.	Матеріали, технології, архітектурні елементи та прийоми, що відповідають регіональним умовам будівництва.
Традиції національні, етнічні, культурні, регіональні	
Традиції національні, етнічні, культурні, регіональні	Автоматизація, управління та контроль за кліматом, безпекою, енерго- та ресурсоспоживанням при експлуатації житлового осередку.
Температурні коливання, зміна вологості, освітленості, зміна пір року, добові зміни.	
Мінливі фактори	Вимоги до архітектури житла
Демографічні, що визначають статус та чисельність сім'ї, наявність чи відсутність дітей, статево склад населення.	Зміна конфігурації, диференціація та інтеграція житловий простір. Можливість розширення жилої площі добудовою. Наявність резервів територіальних, конструктивних, технологічних. Переобладнання простору під різні функції, універсальність конфігурації простору.
Зміни потреб мешканця, появи нових, що з старінням організму залежно від циклів життя.	
Самовираження, реалізація своїх можливостей, професія, хобі, комунікації з оточенням, те, що визначається поняттям «спосіб життя».	
Економічний стан мешканця, ставлення його до певної соціальної групи.	
Зміна вимог до функціональної організації будівлі.	
Розвиток технологій і, як наслідок, зміна вимог, що висуваються до житла, стандартів комфорту, економічності та екологічності житла.	Можливість удосконалення житла за рахунок оновлення інженерних систем, заміни обладнання та окремих конструктивних елементів будівлі.
Зміна ідейно-художніх критеріїв щодо вигляду будівлі.	Замінюваність окремих елементів оздоблення будівлі

2.3 Структура адаптованого житла

В експлуатації архітектурних споруд спостерігається проблема невідповідності часу та характеру змін функції довговічності окремих частин будівлі, не всі елементи якої розраховані на однакові терміни існування. Найчастіше функціональне чи фізичне старіння окремого елемента призводить до старіння всієї споруди загалом, у разі, якщо заміна чи модернізація цього елемента складна чи неможлива. Тому для досягнення адаптованості житла є доцільним диференціювати елементи будівлі за ступенем їх схильності до змін середовища [5, 22, 27].

Основні елементи, що становлять основу просторової системи житла:

- «ядро» – незмінна частина, скелет будівлі;
- «мембрана» – оболонка, змінна лише в деяких межах, просторова система будівлі;
- «плазма» – найбільш рухома частина житла, що часто оновлюється, безпосередньо пов'язана з способом життя жителя. Вона включає переважно предметне наповнення і в подальшому дослідженні залишиться за його межами.

На просторові та технічні характеристики «ядра» більшою мірою впливають стабільні фактори. Це найбільш довговічна частина будівлі. Залежно від конструктивної схеми будівлі, до стійких елементів «ядра» слід віднести основні несучі конструкції (колони, балки, зовнішні стіни), елементи зовнішніх мереж та систему життєзабезпечення будівлі (водоспоживання та водовідведення, електрообладнання, опалення і т. д.).

«Мембрана» – рухомі елементи житла, які адекватно реагують на мінливі процеси життєдіяльності. Заміна чи трансформація елементів «тканини» не має порушувати цілісність функціонування всієї системи. Тому на стадії проектування повинен бути закладений відкритий доступ для демонтажу та заміни різних систем та елементів будівлі, схильних до фізичного або функціонального старіння. До змінюваних елементів будівлі можуть бути віднесені внутрішні та зовнішні перегородки, системи навісного фасаду,

вертикальні комунікації (сходи, ліфти, пандуси), внутрішні комунікації, різні елементи інженерних систем (теплопостачання, електропостачання, слаботочних мереж, водопроводу та каналізації, пожежної безпеки і т.д.).

Розглянемо житловий будинок як систему, що складається з 5 груп елементів – «шарів» будівлі [5, 11, 20]:

- несучі конструкції (колони, несучі стіни, балки, ферми, плити перекриття). Несучі конструкції передають навантаження всієї будівлі на ґрунт.

- оболонка (огороджувальні конструкції, оздоблення фасаду, віконні та дверні отвори, покрівля). Оболонка несе огороджувальну та захисну функцію від зовнішнього середовища, формує фасад будівлі.

- комунікації (сходи, коридори, галереї, пандуси). Забезпечують доступ до житлового простору ззовні та пов'язують окремі приміщення, поверхи будівлі між собою.

- елементи просторового планування (внутрішні перегородки, міжкімнатні двері, оздоблення підлог, стін та стель). Визначає конфігурацію житлового простору, візуальні характеристики.

- інженерне обладнання (інженерні мережі, електроустаткування, системи опалення, вентиляції, водопостачання). Інженерне обладнання забезпечує у будинку водопостачання, водовідведення, вентиляцію електропостачання, зв'язок, подачу енергії тощо.

Функціональна організація простору житла також диференціюється за рівнем змінності. Можна виділити простори, найменш схильні до функціональних змін, які забезпечують основні фізіологічні процеси життєдіяльності людини. До них належать простори кухні, санітарних вузлів, ванних кімнат. Відповідно елементи інженерних мереж та обладнання розташовуються в їх межах. Ці простори призначені для забезпечення найбільш стабільних та незмінних потреб людини. Далі йдуть простори з функцією, що періодично змінюється (наприклад, спальні кімнати в денний час можуть використовуватися як кабінети або дитячі ігрові) і універсальні простори, де функція може бути не визначена і протягом часу може змінюватися. До таких

місце можна віднести вітальні, столові, холи. Для забезпечення адаптивності житлового будинку функціональна рухливість чи стабільність елементів планування має бути пов'язана з елементами конструктивної системи та інженерних комунікацій. Від варіантів взаємодії «ядра» та «оболонки» залежить різноманітність прийомів та способів адаптації.

2.4 Способи адаптації житла до змін потреб мешканця та умов середовища

Модель диференціації «ядро» – «мембрана» послужила критерієм для аналізу об'єктів житлових будинків. Зміни системи житла мають константи – напрями, темп, циклічність. Залежно від характеру змін у житті мешканця застосовують різні способи досягнення відповідності житлового простору його потребам.

Еволюційні перетворення передбачають поетапний розвиток житла, яке здійснюється протягом усього терміну експлуатації архітектурного об'єкта. Пов'язані з необхідністю функціонального, технологічного переобладнання будівлі, житлового осередку та окремих її приміщень, розширенням корисної площі при розвитку сім'ї, зміні способу життя та потреб мешканця, зміні домогосподарства. Еволюційні перетворення можуть бути викликані потребою у зміні функціонального призначення будівлі. Наприклад, при народженні дитини в сім'ї колишній кабінет може бути переобладнаний в дитячу кімнату, а коли дитина подорослішає і залишить будинок, її кімната може використовуватися як гостьова. Коли у житлі з'являється новий мешканець, новий спосіб життя передбачає повну зміну функції більшості приміщень житла. Такі перетворення мають досить великий масштаб і глибину змін у житлі, але при цьому процес пристосування досить тривалий та трудомісткий. Циклічність еволюційних перетворень у житло може коливатися від 5 до 20 років. Стратегія еволюційних перетворень спрямована на створення відкритих систем, здатних до максимально гнучкої адаптації, як у часі, і у просторі. Цей вид перетворень переважно реалізується у житлі, що належить мешканцю на правах власності –

модифікаційні перетворення, які здійснюються в рамках закладеної проектувальником «програми» зміни будівлі. Всі можливі варіанти змін у житлі передбачені проектом та реалізуються в межах існуючої конфігурації простору та обсягу будівлі за рахунок багатоваріантності та універсальності їх використання. Такі перетворення передбачають відповідність простору процесам, що відбуваються в житлі лише за найзагальнішими, передбачуваними формами поведінки мешканця. Можна виділити адаптацію до періодичних змін, що передбачають зміну мешканця або функціональне призначення будівлі (наприклад, однакові за габаритами кімнати в квартирі можуть використовуватися різними мешканцями по-різному) та до циклічних змін, пов'язаних із оборотними змінами протягом доби, при зміні пори року (наприклад, спальні вдень можуть використовуватися як кабінети, а вночі знову перетворюватися на спальні) [5, 21-26].

Критерієм адаптивності в модифікаційних перетвореннях є швидкість та легкість здійснення процесу адаптації. Час і рівень зусиль досить малі, а й можливості пристосування дуже обмежені. Стратегія модифікаційних перетворень спрямована на створення закритих систем з програмним закріпленням основних циклічних функціональних процесів та наданням універсальних багатфункціональних просторів у житлі для їхньої індивідуальної інтерпретації без додаткового переобладнання. Відповідно, даний вид перетворень ефективніше реалізується в орендній формі власності на житло.

Аналіз сучасного світового досвіду проектування дозволив виявити основні концептуальні моделі житла, що адаптується.

- Відкрита будівля – житлова структура, що складається з «опор» (supports) – універсального стаціонарного каркаса і вбудовуваного, що монтується за індивідуальним проектом «заповнення» (unfill) – огорожуючих конструкцій, перегородок, інженерного обладнання;
- Житло, що зводиться з об'ємних елементів – напівфабрикатів (prefabricate building), житловий будинок, що збирається з об'ємних модулів з

вбудованим обладнанням, які можуть додаватися та замінюватися в процесі експлуатації;

- Зростаюче житло – блок-осередок або будинок садибного типу, що має потенційні конструктивні та об'ємно-планувальні резерви розвитку;
- Полівалентне житло – житло із завершеним об'ємно-планувальним рішенням без жорсткого функціонального зонування, конфігурація якого передбачає індивідуальну інтерпретацію мешканцями;
- Житло з трансформованим плануванням – передбачає оперативну трансформацію внутрішнього простору з метою зміни функціональної організації;
- Житло з єдиним багатофункціональним простором – передбачає об'єднання кількох функцій у єдиному просторі. Дозволяє змінювати функціональну організацію простору за допомогою мобільних та багатофункціональних меблів.

Висновки за розділом 2

1. Визначено завдання, які можна вирішити у проблематиці сучасного житла шляхом його адаптації: забезпечити переобладнання житла під різні види діяльності; ідентифікувати мешканця зі своїм житлом, залучити мешканця до проектування та переобладнання житла; забезпечити ресурсозбереження та багаторазове використання простору, експлуатаційну автономність, демонтаж та заміну інженерних систем; забезпечити економічну доступність житла за рахунок поетапного будівництва житла в процесі його експлуатації та ін.

2. В роботі пропонується система «мешканець – архітектура житла» як адаптивна система, що знаходиться в постійному розвитку під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів. Між «мешканцем» та «архітектурою житла» спостерігається процес взаємопристосування. Для того щоб система перебувала в розвитку, зберігаючи стійкість функціонування, матеріальна складова житла має бути певною мірою гнучкою, піддаватись до змін. Тому така складова

системи як «архітектура житла» є просторовою адаптивною підсистемою, що володіє властивістю пристосовуватися до різних умов навколишнього середовища і змін потреб мешканця.

Таким чином, адаптивне житло являє собою архітектурний простір, що володіє можливостями пристосування до мінливих потреб мешканця, а також умов навколишнього середовища з метою збереження або досягнення оптимальної відповідності цього простору процесу життєдіяльності мешканця, забезпечуючи комфорт та ефективність життєдіяльності.

3. Сучасне житло варто розглядати, як адаптивну систему, що включає простір проживання – «архітектуру житла» (матеріальна складова, будинок, квартира, простір для життя) і його «мешканця» (людина, група людей чи сім'я) з його потребами, що змінюються, і індивідуальним способом життя, що знаходиться під впливом різних факторів. Таким чином житло є нестабільною системою. «Архітектура житла» перебуває у взаємодії з «мешканцем» та середовищем, формується під впливом стабільних та мінливих факторів, тому пропонується її розглядати як просторову структуру, диференційовану на елементи різного ступеня рухливості та терміну служби.

4. Визначено зміни у житті «мешканця»:

- оборотні-циклічні та ациклічні (зміна функціональних процесів у житті людини, таких як сон, приготування та прийняття їжі, щоденна робота, відпочинок тощо; пов'язані з сезонними, добовими змінами докiлля – день-ніч, зима-літо, осiнь-весна);
- незворотні прогнозовані в рамках життя домогосподарства (соціально-економічні, демографічні та пов'язані з ними зміни у способі життя мешканця, зміна мешканця житла);
- не прогнозовані в рамках всього терміну експлуатації житла (пов'язані з глобальними соціально-економічними перетвореннями у суспільстві, соціально-демографічними тенденціями, технологічним розвитком).

5. Виділено два види факторів, що впливають на формування житла – стабільні та мінливі.

6. Структурна диференціація архітектурно-просторової системи адаптивного житла сприймається як сукупність елементів: «ядро» – незмінна частина, скелет будівлі; «мембрана» – змінна лише в деяких межах, оболонка, просторова система будівлі.

7. На основі аналізу досвіду проектування сучасного житла визначено основні способи адаптації житла:

- функціонально-технологічне переобладнання (зміна планування в рамках наявних площ, заміна та прокладання нових інженерних мереж, перенесення вертикальних комунікацій, перегородок тощо);

- просторове розширення та розвиток (зміни розмірів та площі житла);

- об'єднання/поділ житлових осередків (поділ і об'єднання житлових модулів/ блоків у різні зміни у процесі експлуатації);

- просторова варіативність (наявність спочатку безлічі варіантів використання житлового простору в межах одного і того ж планувального та технічного рішення, що дає можливість кожному мешканцю персоналізувати свій житловий простір без додаткового переобладнання).

РОЗДІЛ 3

ПРИНЦИПИ І МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА

3.1 Прийоми та засоби адаптації (трансформації) житла

Завданням адаптації житла є забезпечення його стійкості та ефективності функціонування у часі, здатність змінитись згідно змін у потребах та життєдіяльності мешканця.

Проведені дослідження дозволили виявити основні архітектурно-планувальні прийоми та технічні засоби адаптації та трансформації житлового простору.

Функціонально-технологічне переобладнання. У житловому осередку простором схильний до найчастішого змін є спальні і житлові кімнати, тоді як кухні, санвузли та комунікації – це найбільш стабільна частина будинку. Проектне рішення стосується просторової фіксації санвузлів і кухонь, без диференціації решти простору квартири. Це дає в подальшому можливість ефективного переобладнання простору. Адаптивність можна підвищити застосовуючи несучий каркас з широким кроком опор та зменшуючи площі та число несучих опор [14, 28], що дозволяє вільно організувати планування. Також в процесі експлуатації є можливість об'єднувати або роз'єднувати функціональні зони квартири. Для об'єднання або розділення функціональних зон у житловому просторі квартири можуть використовуватися збірно-розбірні перегородки. Для еволюційно-адаптаційних перетворень житлового простору необхідно використання більш складних модульних площинних перегородок, що збираються з окремих елементів, та об'ємні перегородки – шафні секції та ємності. Прокладання інженерних мереж доцільно проводити в спеціальних коробах і нішах. Такий прийом дає можливість підключення нового обладнання, легкої заміни застарілих інженерних систем та встановлення додаткових. Для

забезпечення вільного розміщення обладнання рекомендується використовувати горизонтальне розміщення мереж у конструкції підлоги.

Забезпечення адаптації будівлі за рахунок функціонально-технологічного переобладнання забезпечується наступними архітектурно-планувальними прийомами та технічними засобами:

- архітектурно-планувальні прийоми включають:

- організацію внутрішнього простору житла на основі вільного планування;
- можливість об'єднання чи роз'єднання функціональних зон квартири;
- перерозподіл площі між функціональними зонами квартири;
- створення єдиного простору з допомогою об'єднання рівнів чи поділу простору;

- технічні засоби:

- несучий каркас із широким кроком опор, що дозволяє змінювати внутрішнє планування без зміни несучих конструкцій;
- системи уніфікованих закладних з'єднувальних елементів у несучих конструкціях для встановлення перегородок та обладнання;
- легкі складально-розбірні елементи покриття підлоги;
- якісна гідроізоляція підлоги по всій площі простору, де потенційно можуть розміститися душові та сан-вузли з санітарно-технічним обладнанням;
- навісні уніфіковані взаємозамінні елементи конструкцій, що захищають, універсальні прорізи;
- легко-збірні сходові прольоти;
- додаткові конструктивні та закладні елементи в несучих конструкціях для подальшої організації сходового вузла;
- збірно-розбірні перегородки;
- багат шарове покриття підлоги з розміщенням в ньому інженерних мереж;

- кабель-канали вздовж стін, що забезпечують вільне встановлення нового інженерного обладнання, його обслуговування і заміну.

Просторове розширення. Кількісні адаптаційні перетворення передбачають зростання та розвиток будівлі з допомогою резервних площ. Реалізація даних перетворень можлива, коли в проекті житла заздалегідь резервуються площі, які є відкритими терасами, відкритими стоянками для автомобілів, що включені в архітектурний об'єм. Пізніше, якщо в цьому виникне необхідність, відкритий простір може бути закритий склінням, огорожуючими конструкціями і стати додатковим експлуатованим об'ємом будівлі. Можливе зведення додаткового об'єму з допомогою просторового резерву.

Забезпечення адаптації житлової будівлі за рахунок просторового розширення забезпечується такими архітектурно-планувальними прийомами та технічними засобами:

- архітектурно-планувальні прийоми:

- будівництво додаткового об'єму на резервному просторі ділянки;
- розширення шляхом функціонального заміщення.

- технічні засоби адаптації:

- додатковий фундамент на резервній території, легкі швидкокомтовані фундаменти на основі гвинтових паль;
- збірно-розбірні елементи огорожуючих конструкцій;
- зміна теплотехнічних властивостей огорожуючих конструкцій при переобладнанні існуючих просторів (установка утеплювача);
- додаткові конструктивні та закладні елементи в несучих конструкціях для подальшої організації сходового вузла;
- забезпечення резервних можливостей елементів інженерних мереж.

Об'єднання/поділ суміжних житлових осередків (модулів). Будинки блокового типу більш пристосовані до функціональних змін у вертикальному вимірі за рахунок планувальної автономності кожного осередку (модулю), ніж багатоквартирні будинки. У багатоквартирних житлових будинках може бути реалізований прийом об'єднання кількох типових осередків у квартири з різною

кількістю кімнат, тільки в горизонтальному вимірі і тільки в тому випадку, якщо у вихідному проекті типові модулі мають однакові параметри планування. Прикладом адаптації житлового простору за допомогою об'єднання чи роз'єднання житлових осередків є комплекс «Next-21» у м. Осака (Японія), житлового будинку на Хельмутштрассе у Цюріху (Швейцарія).

У межах однієї й тієї конфігурації простору з допомогою організації додаткових входів і влаштування перегородок, житловий блок (модуль) може експлуатуватися як сім'єю, і спільнотою мешканців, об'єднаних принципом комунального існування.

Забезпечення адаптації житлової будівлі за рахунок об'єднання/поділу житлових осередків (модулів) забезпечується архітектурно-планувальними прийомами та технічними засобами:

- архітектурно-планувальні прийоми:

- універсальність усієї об'ємно-планувальної структури будівлі, що дає можливість змінювати конфігурацію та набір приміщень окремих житлових осередків (модулів, блоків);
- роз'єднання суміжних житлових осередків (модулів, блоків) по вертикалі або горизонталі за рахунок додаткового входу.

- технічні засоби адаптації:

- універсальність елементів комунікацій, що дозволяє пов'язувати функціональні простори у різних варіаціях;
- автономність кожного житлового осередку за рахунок окремого введення інженерних мереж у ті частини будівлі, які згодом можуть бути поділені на незалежні житлові осередки.

3.2 Стадії адаптації житла

Процес адаптації житла може відбуватися у період проектування, будівництва та безпосередньо експлуатації. Адаптації існуючого проектного

рішення житлового простору будівлі до потреб споживача спрощує подальшу адаптацію в процесі експлуатації [11, 12].

Стадія проектування та будівництва. Команда проєктувальників на рівні концепції розробляє стратегію розвитку житла та елементи будівлі, за допомогою яких досягається необхідна варіабельність та адаптивність житла у процесі його експлуатації. Залучення мешканця до проєктування, житла дозволяє адаптувати проєктне рішення під його потреби на момент придбання житла та заздалегідь врахувати можливі перетворення житла в майбутньому.

Створення житла за індивідуальним проєктом: особистість мешканця відома; проєктування здійснюється під конкретного замовника, з яким проєктна та будівельна команда працює протягом усього терміну будівництва; будівля відповідає способу життя та вимогам мешканця, а подальша адаптація може проводитися відповідно до виробленої стратегії [26].

Проєктування масового житла: мешканець не визначений; проєктоване житло має бути конкурентоспроможне і не дороге; в подальшому житловий простір має бути гнучким та пристосованим до адаптації згідно індивідуальних потреб та фінансових можливостей ще до моменту заселення різноманітних покупців; процес проєктування вимагає від архітектора вміння передбачати та прогнозувати всілякі сценарії розвитку [22, 24-25].

На стадії проєктування малоповерхового адаптивного житла передбачаються всі можливі сценарії еволюції функціонального наповнення об'єкту. Ця стадія впливає як формування функціонально-просторової організації та на вибір конструктивної системи будівлі. Можна виділити кілька аспектів досягнення адаптивності масового малоповерхового житла на стадії проєктування:

1. Проєктування універсального об'ємно-просторового рішення без детального пропрацювання житлових осередків (модулів, блоків). Адаптивні рішення закладаються в основних параметрах житла проєктною командою. На початковому етапі проєктування, у створенні архітектурного об'єкта задіяна команда архітекторів, технологів, конструкторів. Їхнє завдання полягає у

розробці архітектурного рішення, здатного задовольнити всі можливі запити абстрактного споживача.

2. Залучення майбутнього мешканця до допроектування свого житлового простору в процесі будівництва будівлі. Майбутній мешканець за допомогою фахівців іншої проектної команди детальніше опрацьовує внутрішнє планування, оздоблення та обладнання свого житла.

3. На стадії проектування закладається стратегія прийомів та засобів забезпечення адаптації малоповерхового житла у процесі експлуатації вже самим мешканцем без залучення спеціалістів.

Аналіз архітектурних рішень адаптованих малоповерхових житлових будівель показує, що створення «ядра» будівлі у вигляді універсального просторового каркасу з широким кроком опор та підведенням основних вузлів комунікацій дозволяє в подальшому створити багатоваріантне заповнення простору з різноманітними внутрішніми конфігураціями, з додаванням та доведенням інженерного обладнання.

Проектування адаптивного масового багатопверхового житла найкраще виконувати відкритим (вільним) методом, в основі якого універсальність і типізація:

- типізація та взаємозамінність стандартних елементів конструкції (а не будівлі в цілому), що забезпечують варіантність об'ємно-просторової структури, а також здатність зміни елементів у трьох напрямках простору;

- у вузлів зв'язку та їх елементів має бути єдина система модульної координації розмірів, конструктивних параметрів, точок з'єднання, а також спорідненість їх елементів з такелажними та транспортними вузлами та пов'язана з цим транспортабельність елементів;

- єдині правила прив'язки конструкцій до координаційних осей, визначення конструктивних розмірів та розрізання елементів, а також єдина система розмірів елементів, що дозволить забезпечити багатоваріантність архітектурно-планувальних та конструктивних рішень [23-25].

Зведення будівля розбивається на два етапи: перший етап – це власне будівництво несучого каркасу будівлі з основними інженерними мережами та комунікаціями, другий етап – обладнання житлових блоків на основі системи уніфікованих елементів внутрішніх перегородок, систем навісного фасаду, фасадних панелей, покриттів підлоги і т.д. У потенційного мешканця з'являється можливість вибору конфігурації майбутньої квартири в межах стандартної сітки несучих конструкцій.

Структура будівлі диференціюється на дві групи елементів несучий кістяк будівлі з підвідною системою комунікацій та заповнення.

На ранній стадії проекту організатори та проектувальники проводять інтерв'ю з майбутніми чи потенційними мешканцями, щоб ідентифікувати їхні потреби в колективному житловому будівництві. При купівлі апартаментів новий мешканець житлового комплексу у взаємодії з архітекторами повністю переоснащує простір під свої потреби [23].

Процес експлуатації. З моменту заселення мешканця починається процес експлуатації житла, який супроводжує безперервне перетворення житлового простору. Залежно від змін у життєдіяльності мешканця, розглянутих раніше у 2-му розділі, можна виділити кілька видів адаптації, які становлять інтерес з позиції взаємодії мешканця та професійного співтовариства:

- Циклічна адаптація – що відповідає оборотним змінам у способі життя мешканця. В основному це процеси, пов'язані із задоволенням фізіологічних потреб мешканця, а також добові та сезонні зміни середовища. Це досить часті зміни, які можуть відбуватися протягом доби, сезону року, але головною характеристикою таких змін є здатність житла повернутися знову у вихідну позицію. Глибина перетворень внаслідок таких змін не велика, тому засоби адаптації повинні бути максимально прості та доступні самому мешканцю. У процесі експлуатації реалізація таких адаптаційних процесів не вимагає залучення фахівців і може бути реалізована самим жителем. За рахунок переміщення меблів, мобільних перегородок і перегородок, що трансформуються, функціональна організація простору може бути оперативно:

змінена. Так, наприклад, передбачається зміна функціональної організації житла протягом доби: апартаменти можуть використовуватися вдень як простір для житла та роботи, а ввечері частина простору відокремлюється перегородкою та служить як спальня. Так можна створити у мінімальному просторі житла всі умови для комфортного проживання та роботи протягом доби. Таке проектне рішення підходить для житла з розміщенням у щільній міській забудові.

Циклічна адаптація може здійснюватися і рахунок багатофункціональності єдиного простору. Як приклад може бути єдиний недиференційований простір «лофт-апартаментів», де здійснюється гнучке накладання циклічних функціональних процесів один на одного протягом доби.

Адаптація до незворотних змін у житті мешканця – поява нових потреб, зростання сім'ї, зміна чисельного складу мешканців, зміна способу життя і т.д. Глибина і спектр таких змін великі, але їх частота дуже мала. З певним ступенем умовності можна визначити часові характеристики цих змін:

- Циклічність 1-5 років. Період, після якого людина робить ремонт, перестановку меблів і може витратити на це від одного до декількох днів (наприклад, скління тераси або переобладнання кухні, санвузлів);

- Циклічність 5-10 років та більше. Період, після якого виникає потреба у зміні функцій простору, його розширенні, це може бути пов'язано зі зростанням сім'ї, а також зміною способу життя мешканця або призначення будівлі. Перепланування простору може тривати місяці (наприклад, об'єднання двох рівнів простору або прибудова додаткового об'єму).

Характерно, що потреба адаптації житла до незворотних змін дуже велика. Дослідження частоти та типів змін у плануванні сучасних квартир у масовому секторі будівництва житла в Україні показало, що найчастішим є об'єднання кухні та загальної кімнати – 12,9% від загальної кількості опитаних, об'єднання вбиральні та ванни в єдиний санвузол – 12,2%. Розширення єдиного санвузла – 11,5%. Далі йдуть дрібніші зміни – перенесення проходів, приєднання лоджій до кімнати, ліквідація комор, створення окремої вбиральні, об'єднання/ поділ/ зміна конфігурації кімнат. Розглядаючи групи приміщень у квартирі можна сказати,

що найчастіше піддаються переплануванню житлові кімнати – 31,0%, потім санвузли та ванні – 24,0%, на третьому місці кухні-їдальні – 21,3%, потім вітальні – 12,2% та балкони та комори – 11,6%.

При зміні мешканця чи власника житла утворюється потреба у новому пристосуванні житлового простору, оскільки раніше воно відповідало потребам іншого домашнього господарства. Найчастіше нова адаптація пов'язана з повною зміною функціональної програми житлового простору. Залежно від умов середовища може виникнути потреба у зміні функції всієї будівлі, як нерідко відбувається з житловими будинками в історичній частині великих міст.

Адаптація житла до незворотних змін під час експлуатації потребує допроекування та перепроекування елементів просторової системи житла з подальшим його переобладнанням, що у свою чергу передбачає здійснення прямого та зворотного зв'язку між процесами проєкування експлуатації будівлі.

3.3 Принципи формування адаптивного житла

На основі проведеного дослідження було сформульовано основні принципи формування житла, що адаптується. Дані принципи можна розділити на дві групи – принципи, що стосуються проєкування та експлуатації житла, та принципи організації процесу проєкування житла.

1. Принцип диференціації (конструктивної та експлуатаційної незалежності систем та їх елементів).

Конструктивні, інженерні системи будівлі, їх елементи повинні мати різний ступінь конструктивної та технологічної зв'язаності між собою, що дозволяє здійснювати їх обслуговування, вдосконалення, демонтаж чи заміну, не торкаючись інших. Чим менший фізичний чи моральний термін служби елемента, тим простіше його заміна. При цьому елементи, що визначають основу функціонування житла, повинні мати високий рівень надійності.

Незмінна основа будівлі («ядро») включає як елементи стаціонарні (несучі конструкції, перекриття, введення інженерних мереж), так і елементи пересувні,

трансформовані з тривалим терміном служби (наприклад, трансформовані перегородки). Елементи просторової системи будівлі («тканини») можна розділити на відносно довговічні (наприклад, конструктивні модульні збірно-розбірні частини перегородок, підлог, перекриттів з можливістю повторного використання) та елементи, що замінюються частково або повністю (наприклад, різні деталі інженерних систем водопостачання та водовідведення). При цьому один і той же функціональний елемент будівлі може мати і стаціонарну частину з високим ступенем надійності та оновлювану частково змінну частину. Має бути забезпечений максимальний доступ до змінних елементів для їх обслуговування, модифікації та заміни.

2. Принцип доцільності резервування ресурсів (доцільності резервування просторових та технологічних ресурсів з урахуванням критерію сталості розвитку системи).

Житло як система має бути відкритим для розвитку, удосконалення, насичення новими функціями залежно від потреб мешканця (ів). Для цього необхідно створення доцільних резервних можливостей елементів житлової будівлі (конструкцій, інженерної інфраструктури, простору) з оцінкою ефективності їх подальшого використання, а також розробкою стратегії подальшого розвитку. Необхідно передбачати ту умову, що кожна зміна у житловому осередку (модулі, юлоці) не повинна закривати можливостей його подальшого розвитку чи зміни. До резервних можливостей можна віднести, наприклад, запас міцності несучих конструкцій, додаткові фундаменти в резервній зоні, запас потужності систем життєзабезпечення (опалення, водопостачання, електропостачання тощо) та можливість їх модернізації.

Витрати на резервування та підтримку ресурсів, що забезпечують майбутню трансформацію житла, повинні бути доцільні та пропорційні вигоді від їх використання в майбутньому. Зазвичай під резерв розширення площі залишається простір з функцією, від якої згодом можна відмовитися методом заміщення, наприклад: незабудована тераса згодом може бути переобладнана в зимовий сад, крите паркування – в гараж або майстерню; простір з панорамними

вікнами може бути поділено на два рівні, велика житлова площа поділена на кілька менших, закладені резерви технологічних та конструктивних потужностей дозволять встановити додаткове обладнання тощо.

Так як резерви мають певні обмеження і в міру заповнення резервного простору вичерпується первісна гнучкість, повинна забезпечуватися можливість повернення до початкової позиції, так звана еластичність. Це забезпечується легкими збірно-розбірними конструкціями.

Використання принципу доцільності резервування ресурсів відкриває можливості для поетапної адаптації житла, розширення, насичення додатковими інженерно-технічними рішеннями.

3. Принцип варіативності (універсальності).

Принцип варіативності передбачає виникнення множини сценаріїв використання при єдиному архітектурно-планувальному та технологічному вирішенні. Реалізація принципу може розглядатися на двох рівнях планувальному та технологічному. Планувальний рівень передбачає здійснення різних функціональних процесів у заданих габаритах одного і того ж простору при незмінності загального архітектурно-планувального рішення. Технологічний аспект здійснюється за рахунок використання модульних, уніфікованих елементів конструктивних та інженерних систем. Так усі інженерні системи мають відповідати вимогам універсальності. Наприклад, елементи конструкцій стін, перекриття, перегородки, дверні та віконні отвори, комунікації повинні відповідати певному модульному кроку, мати універсальні системи кріплення. Варіабельність планувального рішення може досягатися рахунок трансформованих, рухливих елементів, поділяючих простір.

4. Принцип регульованої автономності.

Принцип передбачає відносну технологічну, планувальну, конструктивну незалежність житла та його елементів від сусідніх житлових осередків на різних рівнях, а також можливість, змінювати ступінь автономності за рахунок об'єднання або поділу інженерних систем і просторів окремих житлових осередків (модулів, блоків).

Планувальний рівень автономності передбачає, що кожен житловий осередок має, наприклад, у блокованому житлі індивідуальний вхід, під'їзд та стоянку. Необхідність ремонту та переобладнання в одному житловому осередку не повинна торкатися сусідніх. Можливість змінювати рівень автономності на планувальному рівні, наприклад, частина житлового осередку може бути обладнана індивідуальним входом і відокремлена, або навпаки два житлові осередки об'єднані в одне житло, коли додатковий вхід тимчасово може не використовуватися.

Конструктивний рівень автономності передбачає незалежність несучих та огорожувальних конструкцій. Зміни в огорожувальних конструкціях окремого житлового осередку не повинні торкатися несучих властивостей конструктивної системи суміжних житлових осередків і всієї будівлі в цілому. Прокладання інженерних комунікацій має дозволяти здійснювати доступ до них без впливу на чи заоежності від огорожувальних та несучих властивостей конструкцій.

Технологічний рівень автономності передбачає власне управління системою життєзабезпечення лише на рівні окремого житлового осередку. Контроль та управління температурно-вологісним режимом усередині житлової квартири повинні здійснюватися інтелектуальною системою регулювання та керуватися самим мешканцем. Подача та вироблення електрики та тепла для групи житлових осередків може здійснюватися за допомогою газогенератора. Демонтаж або ремонт систем опалення та водопостачання, а також прокладання слаботочних мереж усередині житлового осередку не повинні впливати на сусідні житлові одиниці. Важливо забезпечити підведення мереж (з можливістю регулювання) у кожен житловий блок, у тому числі в ту частину житла, яка згодом може бути відокремлена у самостійний житловий осередок.

5. Принцип інтерактивного проектування.

Створення засобів та інструментів, що дозволяють включати мешканця у процес проектування рішень щодо просторової організації та зовнішнього оформлення власного житла, об'ємно-планувальної та функціональної структури

житла. Такі інструменти можуть ґрунтуватися на методиці параметричного моделювання та програмних інтерактивних інтерфейсах користувача.

Введення параметричного проектного методу дозволить у межах заданої форми побачити можливі зміни простору, пов'язані з введенням нових параметрів.

6. Принцип безперервності проектування.

Проектування, будівництво та експлуатація житлової будівлі повинні мати прямі та зворотні зв'язки та являти собою єдиний процес. Для цього необхідно розглядати проект житла як віртуальну змінювальну модель, що дозволяє відображати всі можливі зміни реального об'єкта. Це дасть змогу змоделювати всі можливі зміни житла в майбутньому і протягом тривалого часу здійснювати його перетворення та модернізацію.

Перспективні можливості розширення або перепланування, закладені в проекті адаптивного житла, можуть бути представлені у вигляді інструкції-брошури, що описує та демонструє можливості збільшення чи зменшення площі житлового простору в майбутньому. Усі зміни житла заздалегідь передбачені. Безперервність перетворення житлового об'єкта в часі дозволяє як адаптувати його у зв'язку з новими потребами мешканця, так і постійно підвищувати споживчі якості недорогого житла, підвищуючи його комфортність самими мешканцями.

3.4 Моделі трансформації житла

Процес постійних змін соціальних, просторово-фізичних, технічних, технологічних та економічних рамок відбивається на функціонально-фізичній структурі сучасних житлових будинків.

Це фактично ініціює швидший розвиток нових підходів, а також переосмислення традиційних житлових концепцій. Розробка та застосування концепції трансформації істотно пов'язана з тим, що традиційна концепція житлової архітектури не адаптована до обставин сучасного мешканця та його

потреб, які, окрім передбачуваних, часто можуть включати невизначені та невідомі.

Концепція стосується фізичної трансформації внутрішнього просторового плану та трансформації оболонки (мембрани) об'єкта. Йдеться про просторово-фізичні модифікації, які здійснюються шляхом зміни положення, форми та структури характерних елементів перетворення. Дослідження та аналіз принципу трансформації, заснованого на архітектурному проектуванні, підкреслює важливість визначення основних характеристик, які визначають структуру концепції трансформованих житлових будинків і які здатні адаптуватися до постійних змін, викликаних потребами сучасних мешканців та середовища. Під «трансформованими житловими будинками» розуміють об'єкти, які можна трансформувати, змінювати та пристосовувати навіть після їх будівництва. Метою застосування концепції трансформації є покращення функціональності сучасних житлових будинків [7, 10, 28].

Візуальна та фізична трансформації залежать одна від одної та нероздільні. Проте домінуючим і основним є фізичне перетворення об'єкта, яке пов'язане з просторово-механічним переміщенням основних конструктивних елементів.

Динаміка та зміна загальних та специфічних потреб, а також дизайн для знайомого та незнайомого користувача вимагають високого рівня гнучкості рішень, де переважаючою проблемою є незнайомий користувач, який є статистично узагальненим та який стикається з його житловим простором лише тоді, коли він уже побудований і коли потрібно багато енергії та ресурсів, щоб адаптувати його до власних потреб. Таким чином, при загальному дефіциті житловий простір задовольняє перш за все біологічні потреби та його соціальні та психологічні аспекти, тоді як оновлення первинних потреб не враховується (малі та неадекватні приміщення, перенаселеність, неможливість додаткової роботи, неадекватне планування кімнат, неадекватне розташування, неможливість трансформація та ін.). Індивідуальність потреб користувачів, що виражається унікальністю їхніх запитів, є основою для уявлення про різноманітність потреб при будівництві житлових споруд. Концепція

трансформованості сучасних житлових будинків істотно пов'язана з ідеєю змін у сучасному архітектурному дискурсі в контексті соціальних, просторово-фізичних, технологічних та економічних умов. Ці обставини (просторові обмеження, зміна просторово-фізичного середовища, часта зміна мешканців тощо) мають вирішальний вплив на встановлення принципів трансформації. Архітектура стає більш гнучкою та адаптованою, щоб відповідати сучасному контексту. Архітектура розвивалася разом із розвитком технологій і потреб сучасної людини.

Розвиток будівельних та інформаційних технологій стимулює багаторазову реалізацію концепції трансформації в сучасному архітектурному проектуванні, дозволяючи генерувати, перевіряти та оцінювати концепції змінної структури та її виконання.

Ключові впливи при створенні моделей трансформації житла [28, 29]:

1. Соціальний аспект:

- можливі потреби мешканців;
- невизначені потреби мешканців;
- знайомий мешканець;
- незнайомий мешканець.

2. Просторово-фізичний контекст:

- внутрішній просторово-фізичний контекст: просторово-фізичні обмеження внутрішнього планування; реконфігурація планування внутрішнього простору з метою поєднання його із зовнішнім просторово-фізичним контекстом.

- Зовнішній просторово-фізичний контекст: вплив постійних змін у безпосередньому фізичному оточенні; природні впливи; неконтекстуальна архітектура.

3. Техніко-технологічний аспект:

- вплив технологічного аспекту на етапі концептуального проектування – програмне забезпечення;

- вплив технологічного аспекту на етапі реалізації концепції трансформованості – обладнання.

4. Економічний аспект:

- проектування конструкцій приміщень мінімальних розмірів з високим рівнем просторових якостей;

- раціоналізація процесу будівництва.

Спостерігаючи за структурами зі змінним розташуванням і формою, які не мають чітких просторових обмежень, виділимо дві основні моделі трансформації [29]:

А) Трансформація планування внутрішнього простору: являє собою просторово-фізичну трансформацію внутрішньої структури об'єкта, де ми розрізняємо два основних рівні змінності відповідно до елементів трансформації:

1 – Первинна трансформація планування внутрішнього простору. Трансформація, яка досягається впровадженням на рівні основних елементів житлового простору, що означає зміну розташування, форми або структури елементів внутрішніх несучих стін та перегородок, комунікаційних елементів.

2 – Вторинна трансформація планування внутрішнього простору. Трансформація, яка досягається змінами на рівні вторинних елементів житлового простору, що означає зміну розташування, форми або структури, рухомих і нерухомих меблів (багатоцільових меблів, які дозволяють змінюватися та доповнюватися завдяки своїй трансформації).б

Б) Трансформація мембрани (оболонки, огорожуютьх конструкцій). Це являє собою просторово-фізичну трансформацію зовнішньої структури будівлі, де ми розрізняємо два основних рівні змінності відповідно до елементів трансформації:

1 – Трансформація зовнішньої мембрани зі зміною розмірів конструкцій. Трансформація, яка досягається змінами на рівні основних елементів фасаду, тобто змінами розташування, фасадних панелей та отворів.

2 – Трансформація зовнішньої мембрани без зміни розмірів конструкцій. Трансформація, яка досягається змінами на рівні другорядних елементів фасаду.

Ця трансформація являє собою зміну мембранної структури будівлі (захист від зовнішнього впливу, впливу сонця, зміна розміру відкритого простору, візуальний зв'язок між внутрішнім і зовнішнім простором, формалістична зміна естетики структури тощо)

Принципи трансформації

Реалізація принципів трансформації в архітектурному проектуванні сучасних житлових будинків дає змогу запроваджувати нові стратегії проектування, а отже, ініціює їх подальший розвиток. Згідно з попередньо проведеним аналізом встановлено чотири основні принципи трансформації:

1. Принцип відкриття та закриття;
2. Принцип розширення і звуження;
3. Принцип з'єднання та поділу;
4. Принцип втягування-витягування.

Дані принципи трансформації стосуються зміни розташування, форми та структури елементів трансформації, що призводить до трансформацій просторової фізичної структури, в той же час їх реалізація є взаємозалежною та тісно пов'язаною, а в багатьох випадках еквівалентною.

Висновки за розділом 3

1. На основі аналізу проектного досвіду виявлено архітектурно-планувальні прийоми та технічні засоби адаптації житла відповідно до основних способів адаптації (функціонально-технологічне переобладнання, просторове розширення, об'єднання/поділо житлових осередків (модулів, блоків), варіативність простору). Ці прийоми та засоби дозволяють забезпечити стійкість та ефективність функціонування житла в умовах змін способу життя мешканця, появи нових потреб, у тому числі пов'язаних із глобальними процесами у суспільстві, а саме з технологічним розвитком, соціально-економічними, демографічними трансформаціями.

2. Розглянуто процес адаптації житла з урахуванням ступеня залучення до нього професійної спільноти та мешканця. Умовно процес адаптації можна розділити на два етапи: до заселення мешканців (на етапі проектування та будівництва) та після заселення мешканців (у процесі експлуатації).

3. Сформульовано основні принципи формування адаптивного житла, які поділяються на дві групи – принципи, що стосуються проектування та експлуатації житла, та принципи організації процесу проектування житла.

4. Принципи та моделі трансформації представляють фізичну та проникаючу трансформацію внутрішнього простору та трансформація оболонки (мембрани, зовнішнього огороження), яка досягається шляхом відкриття та закриття, розширення та звуження, з'єднання та поділу, а також втягування та витягування елементів трансформації, зміна розміщення, форми чи структури яких забезпечує адаптаційні зміни будівлі.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення

Генеральний план розроблений в прив'язці з планом забудови в м. Одеса. Будівля розміщена з врахуванням допустимої орієнтації по сторонам світу.

Рельєф ділянки дозволяє органічно вписати будівлю в ландшафт. В результаті розробки проекту організації рельєфу визначені відмітки будівлі, під'їздів та пішоходів до нього.

За вертикальним плануванням проектом передбачено максимальне збереження існуючого рельєфу. Об'єкт розташований по середині ділянки, головним фасадом до вулиці. Відстань між будинками та спорудами прийнята з дотриманням санітарних та протипожежних норм.

Вертикальне планування ділянки виконано з максимальним збереженням існуючого рельєфу, відведення поверхневих вод передбачено відкритого типу, воно здійснюється спланованими площадками, лотками, утвореними проїздною частиною та бордюрами.

Для збереження санітарно-гігієнічних вимог, а також нормального руху транспортних засобів та пішоходів передбачається влаштування асфальтобетонного покриття на проїздах та тротуарах. Навколо будинку планується влаштування асфальтобетонного покриття шириною 1,5 м.

Архітектурно-планувальне рішення ділянки передбачає впорядковане розміщення зелених насаджень. Запроектовано різновиди дерево-кущових поряд, які підібрано у відповідності з природнокліматичними умовами данного району, а також квітники. Основу запроектованого озеленення ділянки складають існуючі групи дерев, багаторічні трави, квіти.

Роботи по благоустрою заплановано виконувати після закінчення робіт по вертикальному плануванню і очищення території від будівельного сміття у відповідності з ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій [30] та

ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій [31]. Основні техніко-економічні показники та показники озеленення до генплану наведені в табл. 4.1-4.2.

Таблиця 4.1 – ТЕП до генплану

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа ділянки	га	0,86
2	Площа забудови	м ²	648
3	Щільність забудови	%	7,5
4	Площа доріг, проїздів	м ²	2166
5	Площа тротуарів	м ²	664
6	Площа озеленення	м ²	2790
7	Процент озеленення	%	32

Таблиця 4.2 – Відомість елементів озеленення

№ п/п	Найменування породи і виду насаджень	Вік, років	Кількість	Примітка
1	Ялина звичайна	5	8	саджанці
2	Клен гостро листий	7	6	саджанці
3	Каштан звичайний	7	23	саджанці
4	Буксус	1	24 м ²	саджанці
5	Багато річні трави		1800 м ²	трава

4.1.1 Організація рельєфу

Організацію рельєфу ділянки вирішено методом проектних горизонталей з врахуванням природних умов, влаштуванням стоку поверхневих вод, розміщення під'їзних шляхів.

Вертикальне планування вирішено на генеральному плані в масштабі 1:500. По вертикальному плануванні проектом передбачено створення зручних входів у будівлю, під'їздів і підходів до них.

Схему організації рельєфу значних територій виконують методом проектних відміток.

Чорні відмітки визначають згідно з топографічним планом інтерполяцією між чорними горизонталями за формулою:

$$H_x = H_A + (H_A + H_B) \cdot (l / L), \quad (4.1)$$

де H_B – відмітка, нижчележачої горизонталі;

H_A – відмітка, вищележачої горизонталі;

L – відстань між горизонталями;

l – відстань від шуканої точки до горизонталі.

В данному випадку чорні відмітки знаходимо за допомогою графічного методу.

Планування земної поверхні навколо будинку вимагає зрізання ґрунту в одних місцях та насипання в інших.

$$H_1 = 46,00 - (0,5 \cdot 2,8) / 6,8 = 45,8 \text{ м};$$

$$H_2 = 46,00 - (0,5 \cdot 2,5) / 4,9 = 45,75 \text{ м};$$

$$H_3 = 46,00 - (0,5 \cdot 4,8) / 6,0 = 45,60 \text{ м};$$

$$H_4 = 46,00 - (0,5 \cdot 3,3) / 3,0 = 45,40 \text{ м}.$$

Розрахунок червоних позначок виконуємо за формулою:

$$H_{\text{черв.}} = H_{\text{чорн.мах}} + (0,15 \div 0,30). \quad (4.2)$$

$$H_{\text{черв.4}} = 45,80 + 0,20 = 45,95 \text{ м}.$$

Наступні червоні визначаються за формулою:

$$H_{\text{черв.}} = H_{\text{черв.попер.}} \pm i \cdot d, \quad (4.3)$$

де i – уклон;

d – довжина, ширина будинку.

$$H_{\text{черв.3}} = 45,95 - 0,022 \cdot 15 = 45,85 \text{ м};$$

$$H_{\text{черв.1}} = 45,85 - 0,004 \cdot 35 = 45,70 \text{ м};$$

$$H_{\text{черв.2}} = 45,70 + 0,001 \cdot 35,4 = 46,10 \text{ м}.$$

Знайдемо позначку на місцевості чистої підлоги першого поверху:

$$H_{\pm 0,000} = H_{\text{черв.мах.}} + 0,6. \quad (4.4)$$

$$H_{\pm 0,000} = 46,10 + 0,6 = 46,70 \text{ м.}$$

Розрахунок висоти цоколя будинку виконуємо за формулою:

$$H_{\text{цок.п}} = H_{\pm 0,000} + H_{\text{чрв.п.}} \quad (4.5)$$

$$H_{\text{цок.1}} = 46,70 - 45,95 = 0,75 \text{ м;}$$

$$H_{\text{цок.2}} = 46,70 - 45,85 = 0,85 \text{ м;}$$

$$H_{\text{цок.3}} = 46,70 - 45,70 = 1,00 \text{ м;}$$

$$H_{\text{цок.4}} = 46,70 - 46,10 = 0,6 \text{ м.}$$

4.1.2 Архітектурно-будівельні рішення

Даний 17-ти поверховий житловий будинок розроблено для м.Одеса.

Вихідні дані [32-34]:

- кліматичний район будівництва – II;
- розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для огороджуваних конструкцій згідно: найбільш холодної п'ятиденки – -22°C ; найбільш холодних діб – -26°C ;
- швидкісний натиск ввітру – 30 кг/ м^2 для II району;
- вага снігового покриву – 70 кг/ м^2 для II району;
- сейсмічність району не перевищує 6 балів.

Будинок відноситься по відповідальності до II класу [35]. По ступеню вогнестійкості – до II класу [36].

Тривалість зимового періоду – 187 діб [32].

Глибина промерзання ґрунту – 0,9 м [32].

Відведена під будівництво ділянка відповідає стандартним вимогам.

Відмітки поверхні землі в межах ділянки змінюються від 44,70 до 50,08 м.

4.1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Основним принципом об'ємно-планувального рішення прийняті згідно [37-39] і умов майданчика будівництва.

Житловий будинок має розміри: довжина – 102.0 м; ширина – 32.90 м.

Кількість поверхів – 17.

Висота поверхів – різна.

Висота будівлі складає 55.95 м. Перший поверх відведено під приміщення громадського призначення і офісні приміщення, всі решта житлові, останній-технічний поверх.

Житлові поверхи мають однакове планування. Загалом будинок містить 96 квартир, із них: однокімнатних 32; двокімнатних квартир – 32; трикімнатних квартир – 16. Житлова площа будинку складає 8750.75 м², в.т.ч. приміщення громадського призначення, мають площу 514.75 м².

Планування квартир на кожному поверсі відповідає вимогам замовника. Для кожної квартири передбачено влаштування лоджій або балконів.

Вхід в будинок організований з двох сторін, з вулиці та з двору. З боку двору організовано сміттєзбірне відділення.

Сміттєпровід розміщений біля ліфта. Ліфтові шахти розміщені біля стін, суміжних з квартирами.

Рух людського потоку здійснюється підйомними механізмами (наявні пасажирські та вантажний ліфт), а також сходовою кліткою та коридором.

Проект виконано з врахуванням досвіду проектування, будівництва та експлуатації діючих в Україні житлових будівель. А також забезпечення нових архітектурно-планувальних рішень, впровадження прогресивних будівельних процесів і методів індустріального оздоблення будівель, досвіду адаптивного проектування житла.

4.1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Збірно-монолітний сімнадцятиповерховий житловий будинок буде зводитись за допомогою дрібнощитових інвентарних опалубочних щитів типу „ДОКА”. Опорою будинку є пілони, стіни, сходово-ліфтові вузли та стволи [40-46]. Пілони проектується по довжині прямокутним перерізом з метою легкого бетонування в тому ж комплекті опалубки що й стіни.

Каркас будівлі монолітний.

Фундаменти – із з/б паль.

Зовнішні стіни – газобетонні 250 мм.

Внутрішні стіни – модульні зі спец. матеріалу.

Перекрыття – монолітний залізобетон, товщиною 180 мм.

Конструктивна схема будинку – каркасна.

Покрівля – рулонна, з внутрішнім водостоком.

Сходинокві марші, площадки, огороження балконів та лоджій – збірні залізобетонні (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Специфікація збірних залізобетонних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од.,кг	Примітка
Сходинокві марші та площадки					
1	1.020-1	ЛМ-30.12	40	1500	
2	1.020-1	ЛПР-26.12	38	1200	
Перемички					
1	1.141-16.63	ПБ 24	308	180	
2	1.141-16.63	ПБ 22	194	90	
3	1.141-16.63	ПБ 18	72	80	
4	1.141-16.63	ПБ 15	228	70	

Ліфтові шахти – збірні залізобетонні.

Використання методу зведення будинку із монолітного бетону і збірних конструкцій дає можливість використати здібності та уяву архітекторів в більш широкому діапазоні. Одним із позитивних факторів монолітного залізобетону є те, що можливе комбінування архітектурно – планувальних рішень квартир „на смак” замовників. Завдяки використанню монолітного залізобетону підвищується просторова жорсткість та міцність будинку, знижується вартість конструкцій та підвищується продуктивність зведення будинку у порівнянні із збірним залізобетоном.

Санітарно-технічні приміщення (кабіни) роздільні, утворюються із об’ємних залізобетонних елементів.

Освітлення приміщень природне, а також із використанням електроенергії. Підключення енергоспоживачів заплановане до міських мереж енергопостачання.

Специфікація елементів заповнення прорізів наведена в табл. 4.4 [47-48].

Таблиця 4.4 – Специфікація елементів заповнення прорізів

Поз	Марка	Розміри ВхН, мм	Площа, м ²	Кількість	Загальна площа м ²
Поверх на відмітці 0.000					
ВК-1	«Європласт»	1510×1810	2,7	5	13,5
ВК-2	«Європласт»	2110×1810	3,8	9	34,4
ВК-3	«Європласт»	1210×1300	1,57	1	1,57
ВК-4	«Європласт»	2350×2000	4,7	2	9,4
ВК-5	«Європласт»	3600×2000	7,2	1	7,2
1	Спецзамовлення	710×2100	1,42	5	7,1
2	Спецзамовлення	760×2100	1,59	1	1,59
3	Спецзамовлення	910×2100	1,91	4	6,64
4	Спецзамовлення	1000×2100	2,1	2	4,2
5	Спецзамовлення	1100×2100	2,31	3	6,93
6	Спецзамовлення	1210×2100	2,54	3	7,62
7	Спецзамовлення	1310×2100	2,73	2	5,46
8	Спецзамовлення	1510×2100	3,17	1	3,17
Типовий поверх					
ВК-2	«Європласт»	2110×1810	3,8	8	30,4
ВК-3	«Європласт»	1210×1300	1,57	2	3,14
ВК-6	«Європласт»	910×1300	1,18	4	4,73
ВК-7	«Європласт»	610×1300	0,79	2	1,58
ВК-8	«Європласт»	2050×1810	3,71	1	3,71
1	Спецзамовлення	710×2100	1,42	12	17,04
2	Спецзамовлення	760×2100	1,59	12	19,15
3	Спецзамовлення	810×2100	1,7	5	8,5
4	Спецзамовлення	910×2100	1,91	13	24,83
5	Спецзамовлення	1010×2100	2,1	2	4,2
6	Спецзамовлення	1066м2100	2,24	2	4,48
7	Спецзамовлення	1310×2100	2,75	1	2,75

Перегородки та внутрішні стіни будуть влаштовані як спеціальні, які здатні до трансформації і змін з часом. У якості матеріалів обрано гіпсокартонні перегородки з металевим каркасом. Переваги – легкість, хороші тепло-, звукоізоляційні якості, вогнестійкі та незаймісті, діапазон висота – від 2,7 до 7,8 м. Недоліки – не стійкі до впливів вологи.

Перегородки КНАУФ конструкції W111 та W112 мають одинарний каркас стійок з профільних направляючих і елементів стійок, обшитий відповідно одним та двома шарами ГКП з двох сторін (рис. 4.1).

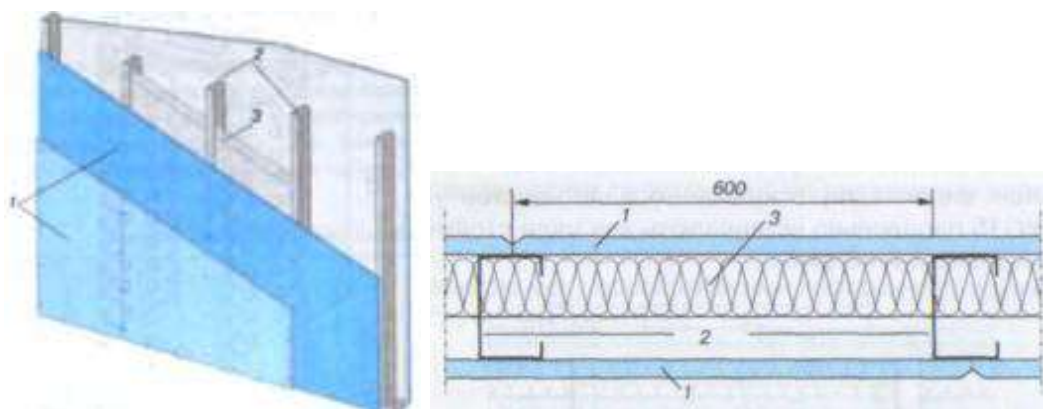


Рисунок 4.1 – Перегородка на металевому каркасі: 1 – подвійна гіпсокартонна обшивка; 2 – металевий каркас; 3 – звукоізоляційний матеріал

При довжині перегородки, що перевищує 15 м, з метою зменшення негативних впливів на лінійні розміри перегородок, пов'язаних зі змінами температури в приміщеннях, в перегородках необхідно улаштовувати деформаційні шви. Найбільш небезпечними з точки зору утворення тріщин являються місця стикування перегородок з несучими (масивними) стінами, дверні прорізи та ін. Деформаційний шов повинен перерізати перегородку наскрізь, і в той же час обидві частини перегородки, що знаходяться обабіч шва, повинні мати пружний зв'язок між собою. При цьому повинні бути забезпечені необхідні звукоізоляційні властивості та вогнестійкість перегородки в місці розташування шва. Мінімальна ширина шва становить 20 мм, і може становити 35, 48, 75 мм. Для забезпечення надійної звукоізоляції в швах розміщують волокнистий звукоізоляційний матеріал.

4.1.5 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Досвід будівельної тепло фізики пропонує використання в якості сучасних конструкцій зовнішніх стін багат шарову конструкцію.

Вологісний режим приміщень будинку – нормальний. Умови експлуатації огорожуючої конструкції – „Б” (табл. 4.5-4.6) [39].

Конструкція зовнішніх стін – багатошарова (табл. 4.7).

Таблиця 4.5 – Параметри клімату району будівництва (м. Одеса)

Температура зовнішнього повітря, °С			Зона вологості	Температурна зона
Найбільш холодної доби із забезпеченням 0,98	Найбільш холодної доби із забезпеченням 0,92	Найбільш холодних п'яти діб із забезпеченням 0,92		
$t_{10,98} = -29$	$t_{10,92} = -26$	$t_{10,92} = -22$	нормальна	1

Таблиця 4.6 – Параметри мікроклімату приміщень

Температура внутрішнього повітря $t_{в}, ^\circ\text{C}$	Вологість внутрішнього повітря $\varphi_{в}, \%$
18	55

Таблиця 4.7 – Розрахункові теплотехнічні показники матеріалів шарів стіни

№ шару	Найменування матеріалу	Щільність $\rho_0, \text{кг/м}^3$	Товщина $\delta, \text{м}$	Коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \text{Вт/(м} \cdot ^\circ\text{C)}$
1	Штукатурка вапняно-піщана	1600	0.03	0.81
2	Газобетон	1000	0.25	0.47
3	Утеплювач „ROCKWOOL PANELROCK”	90	0.1	0.05
4	Повітряний прошарок	-	0.01	0.01
5	Плита из гіпсу	1200	0,01	0.47

Опір теплосприйняттю внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції визначається за формулою:

$$R_{B1} = 1/\alpha_B = 1/8.7 = 0.115 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт)}, \quad (4.6)$$

де $\alpha_B = 8.7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ – коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції.

Опір тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції визначається за формулою:

$$R_{z1} = 1/\alpha_3 = 1/23 = 0.043 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}, \quad (4.7)$$

де $\alpha_3 = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ °C}$ – коефіцієнт зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції.

Згідно вимог норм $R_{\Sigma H} = 3.5 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$ [39].

Отже, опір теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_{\Sigma} = 1/8,7 + 0,03/0,81 + 0,1/0,05 + 0,25/0,47 + 0,01/0,01 + 0,01/0,47 + 1/23 = 3.95 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}.$$

$$R_{\Sigma} = 3.95 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт} > R_{\Sigma H} = 3.5 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}.$$

Отже, прийнятий варіант конструкції зовнішньої стіни за теплотехнічними вимогами повністю задовольняють нормативний опір теплопередачі зовнішньої стіни визначений у відповідності до новітніх норм.

4.1.6 Внутрішнє оздоблення

Планується поклеїти шпалерами стіни житлових кімнат та коридорів. В кухнях і санвузлах проектом передбачено облицювання стін плиткою (керамікою) на висоті 1,2 м. Іншу поверхню стін пофарбувати емульсійною фарбою в 2 шари.

Стеля розпиляна та побілена вапном.

Сходинок оформлені мозаїчною поверхнею. Низ маршу необхідно побілити. Стіни по сходах до висоти 1,5 м планується пофарбувати олійною фарбою, а вище – побілити.

4.1.7 Протипожежні заходи

Проектом передбачені протипожежні заходи відповідно до вимог [36]. Будівля відноситься до першої категорії по вогнестійкості. Будівля має під'їзд для некурящих зі сходовим входом. Для видалення диму з коридорів поверхів розроблена система примусового димовидалення з автоматичним включенням. Будівля має внутрішній протипожежний водопровід для пожежних рукавів на кожному поверсі.

4.1.8 Санітарні умови і вимоги

Температура, відносна вологість і швидкість руху повітря в приміщеннях повинні відповідати оптимальним нормам. Для підтримки нормальної температури повітря в приміщенні в холодну пору року передбачена система водяного опалення. Теплоносієм для систем опалення є гаряча вода з параметрами $T_1=95^{\circ}\text{C}$, $T_2=70^{\circ}\text{C}$.

Основним джерелом шуму є автотранспорт. Для зниження рівня звукового тиску до законодавчо допустимого рівня проектом передбачено наступні дії:

- зелені насадження виконують роль захисного екрану;
- проектом передбачено використання вікон, конструкція яких обмежує проникнення шуму та пилу в приміщення.

4.1.9 Інженерне обладнання будинку

Опалення. Розрахункова температура зовнішнього повітря для проектування систем опалення та вентиляції приймається згідно [39, 49-52].

Як теплоносієм для системи опалення використовується гаряча вода з параметрами $T_1=95^{\circ}\text{C}$, $T_2=70^{\circ}\text{C}$.

Схема опалення двотрубна з прокладанням магістральних трубопроводів в підвалі, в якості опалювальних приладів використовуються конвектори і напірні закривачі ДЕ-2-6-60/90.

Передбачається, що прокладка теплопроводів є відкритою. Ділянки труб, що прокладаються в неопалюваних підвалах і підповерхових каналах, ізолюються вогнезахисним утеплювачем з мінераловатних плит, попередньо покритих фарбою ВТ-177.

Трубопроводи опалення прокладаються з пластикових труб. Джерелом теплопостачання будинку є котельня. Точка приєднання – територія індивідуального теплового пункту (ІТП) (вузли вводу теплової мережі розташовані в підвалі будинку).

Вентиляція. Повітрообмін в приміщеннях і принципові рішення систем вентиляції приймаються за індивідуальним проектом.

Приплив повітря в приміщення неприродний, організований через канали в стінах і припливний вузол, в якому протягом року готується загальна кількість норм зовнішнього повітря для всіх службових приміщень.

Витяжка з приміщень штучна через стінові повітроводи, для постійного провітрювання передбачені вентилятори. Вентиляційні канали 130×130 мм.

Постачання води. Джерелом водопостачання є міський водопровід Ø200 мм, що проходить по сусідній вулиці з тиском 25 МПа. Підключення до міського водопроводу в колодязі. Зовнішні водопровідні мережі проектується з труб. Колодязі виготовлені зі збірних залізобетонних елементів.

Внутрішньобудинкові системи холодного водопостачання виготовляються за індивідуальним проектом.

Будівля запроектована з системою господарсько-побутового водопостачання, а також системою протипожежного захисту.

Для обліку споживання води на вводі води встановлено лічильник води.

Гаряче водопостачання запроектовано від системи водяного опалення, передбаченої проектом на тепловому пункті будинку.

Внутрішньобудинкові системи гарячого водопостачання виготовляються за індивідуальним проектом.

Каналізація. Відведення стічних вод від будівлі забезпечується системою каналізаційних трубопроводів до існуючої системи каналізації вуличного колектора Ø300 мм самопливною системою. Каналізаційна мережа прокладається з пластикових труб діаметром 100 мм. Каналізаційні люки виготовляються із залізобетонних збірних елементів. В будинку проведена побутова каналізація.

Електрична енергія. В проекті передбачено освітлення: робоче, аварійне, місцеве – 380/220 В [53]. Електроживлення будинку здійснюється від ТП. Для розрахунку за спожиту електроенергію планується встановлення лічильників електроенергії на вхідному щитку. Мережа електропостачання прокладається кабелем АПВ у вінілових трубах і закрита в підлозі, в борознах капітальних стін і відкрита на перегородках. Висота установки над підлогою щитів освітлення,

вимикачів, магнітних пускачів – 1,5 м, щитів живлення постів управління – 1,2 м, штепсельних розеток – 0,8 м.

Згідно з ПУЕ-85 і вимогами телевізійних норм всі металеві частини електрообладнання можуть бути під напругою, вони повинні бути заземлені шляхом підключення до нейтралі мережі. Проект передбачає телефонізацію та радіофікацію будівлі [54, 55].

4.2 Організаційно-технологічні рішення

4.2.1 Аналіз архітектурно-конструктивних рішень проекту

В МКР в підрозділі 4.2 буде розглянуто монолітний 17-ти поверховий житловий будинок.

Будівля має П-подібну форму в плані з розмірами в осях 102x35,9м. При проектуванні даної будівлі використовуємо такі конструкції та вироби: монолітні фундаменти, монолітне покриття і перекриття, сходові марші.

Енергопостачання та водозабезпечення будівельного майданчика здійснюється від існуючих міських мереж, які проходять поблизу будівельного майданчику. Основними споживачами електроенергії на будівельному майданчику є будівельні машини, механізми і установки, а також освітлення інвентарних будівель і майданчика. Основними споживачами води на будівельному майданчику є будівельні машини, механізми і установки, технологічні процеси, господарчо-побутові потреби та витрати води для зовнішнього пожежегасіння.

Тимчасові автомобільні шляхи проектуються на будівельному майданчику виходячи з умов вантажообігу і інтенсивності руху транспорту. У даному розділі прийнято ширину тимчасової дороги з двостороннім рухом 6 м [51].

4.2.2 Проектування і планування календарного плану виконання робіт

Вибір організаційно-технологічних схем проектування будівельних конструкцій повинен ґрунтуватися на потоковому методі будівництва. При виборі організаційно-технологічної схеми структури проектуються комплексні, об'єктно-орієнтовані та спеціалізовані потоки [56-59].

Конструктивні особливості та послідовність робіт при будівництві об'єктів житлового та соціального призначення узагальнено характеризуються основними елементами-циклами. При будівництві таких об'єктів виділяють три цикли:

Перший цикл – будівництво підземної частини. Послідовність робіт: риття котловану, встановлення забивних паль; монтаж монолітного мангалу. Монтаж введів інженерних комунікацій проводиться після закінчення земляних робіт паралельно з влаштуванням підвалу. Монтаж підлоги підвалу проводиться після виготовлення бетонних полів, засипки пазух - після просочення стін і укладання підлоги.

Другий цикл – будівництво надземної частини будівлі. Провідним технологічним процесом є складання стовпів для каркаса надземної частини будинку. Одночасно з монтажем конструкції проводяться роботи по монтажу огорожі сходів і балконів.

Санітарно-технічні та електромонтажні роботи слід поєднувати із загальнобудівельними та оздоблювальними роботами. Така робота проводиться в два етапи. Перший етап (до початку штукатурних робіт) включає прокладку труб, підвішування радіаторів, протягування проводів, монтаж електрокоробок; ці роботи можна проводити паралельно з монтажем надземних конструкцій будівлі за умови встановлення двох поверхів зверху.

На другому етапі облаштування санітарно-технічних приміщень (після облицювальних робіт, побілки стін і стелі, але до фарбування стін маслом). Другий етап електромонтажних робіт починається після фарбування стелі: навішування касет і світильників; після фарбування стін встановлюються розетки, вимикачі, дзвінки та стельові світильники.

Третій цикл – оздоблювальні роботи. Перед початком таких робіт необхідно провести загальнобудівельні роботи зі складання «коробки» будівлі, електротехнічні та сантехнічні роботи першої черги; встановлювати вантажні та вантажопасажирські ліфти; склити вікна; підключити стояки тимчасового водопроводу; силові та освітлювальні мережі; забезпечити теплом будівлю.

Послідовність оздоблювальних робіт включає: штукатурку та облицювання плиткою, потім скління міжкімнатних дверей та паралельне виконання цементної стяжки під підлогою. Потім, на другому етапі, проводяться фарбувальні роботи; на першому етапі виконується штукатурка та фарбування стель, фарбування лоджій та балконів, підготовка до поклейки стін шпалерами, фарбування стін та столярних робіт. Паркет починається після фарбування стін і стелі. На другому етапі фарбування стіни обклеюють шпалерами і виконується останнє фарбування столярки. У календарному графіку повинні бути визначені послідовність і терміни виконання окремих видів робіт, загальний термін будівництва об'єкта в межах нормативних норм, максимально можливе суміщення робіт на об'єкті.

4.2.3 Розрахунок монтажних параметрів і вибір вантажо-під'ємних машин

Виходячи з робочих позначок котловану, визначаємо структуру процесу. Вона складається з розбивки котловану, розробки ґрунта екскаватором із завантаженням на автотранспорт.

Далі необхідно підібрати вантажопідйомні машини для зведення надземної частин будівлі. Монтажні характеристики крана розрахувати, виходячи з архітектурно-конструктивного рішення об'єкта, та характеристик збірних конструкцій.

Основними даними для вибору типу монтажних кранів є: конфігурація і розміри будівлі, габарити, ступінь укрупнення, маса та розташування елементів, які монтуються, об'єм і задані строки виконання монтажних робіт, умови виконання робіт.

Монтажні крани вибирають у залежності від їх вантажопідйомності, виліту стріли і висоти піднімання гака крана.

Вантажопідйомність крана при визначенні визначенні вильоту стріли, повинна відповідати масі найбільш важких збірних елементів і вантажопідйомних пристроїв.

Вирішальний вплив на вибір монтажного крана має маса конструкцій з пристосуванням (стропами, траверсами, захватами), що в процесі монтажу піднімаються разом.

Монтажна маса конструкцій підраховується за формулою:

$$Q_M = Q_K + \sum q = 5 + 0,3 = 5,3(m), \quad (4.8)$$

де Q_K – маса конструкцій, т; $Q_K = 5$ т;

$\sum q$ – сумарна маса монтажних пристосувань, т; $\sum q = 0,3$ т;

Основними параметрами монтажних кранів є: вантажопідйомність на повному вильоті стріли і висота піднімання гака крана.

Висота піднімання гака крана: $H_M = 68,0$ т.

Виліт стріли: $L = 31,0$ м.

Приймаємо кран FO/23С та Potain GT 187.

Для розрахунку стійкості баштового крану визначимо коефіцієнт вантажної стійкості крана з урахуванням його переміщення з вантажем:

$$K_y = \frac{M_y - GV * h(gt - GV_1h) / gt_1}{M_r} \geq \frac{G[(b+c) \cos \alpha - h_1 \sin \alpha] - \frac{Qn^2 ah}{900 - n^2 M} - \frac{QV}{gt}(a-b) - W_{kp} - W_{r\rho_1}}{Q(a-b)} \geq 1.5 \quad (4.9)$$

Перевіряємо вантажну стійкість баштового крану з врахуванням додаткових навантажень і нахилу шляху при підйомі вантажу вагою $Q=100\text{кН}$.

Вихідні данні:

$G=900\text{кН}$; $c=0,35\text{м}$; $V=0,5\text{м/с}$; $n=0,2\text{хв}^{-1}$; $W_{\text{к}}=150\text{кПа}$; $p=40\text{м}$; $W_{\text{r}}=75\text{Па}$; $h_1=35,5\text{м}$; $h=70\text{м}$; $H=70\text{м}$; $b=4\text{м}$; $\alpha=2^\circ$.

Отже:

$$K_y = \frac{900[(4+0.35)\cos 2^\circ - 35.5\sin 2^\circ] - \frac{100 \cdot 0.2^2 - 33 \cdot 70}{900 - 0.2^2 \cdot 70} - \frac{100 \cdot 0.5}{9.81 \cdot 5} (33 - 4) - \frac{900 \cdot 0.5 \cdot 35.5}{9.8 \cdot 5} - \frac{900 \cdot 0.5 \cdot 65}{9.8 \cdot 5} - 150 \cdot 40 - 75 \cdot 60}{100 \cdot (33 - 4)} = 2.98 \geq 1.5$$

Стойкість крана забезпечена.

Відомість всіх машин, які виконуватимуть основні технологічні операції по будівництву будівлі наведено в табл. 4.8.

Таблиця 4.8 – Відомість нормокомплекту машин

Найменування робіт	Марка машин	Кільк.
Буріння свердловини	Бурова установка БГ-25	1
Розробка і вивезення ґрунту з межі котловану	Екскаватор ЕО-3123 з $V=0.65\text{м}^3$	1
	Автосамоскид 10т КрАЗ 255	2
Влаштування арматурних каркасів	Гусеничний кран МКГ-25БР	2
Транспортування бетонної суміші на буд. майданчик	Авто бетонозмішувач СБ-92-В1 з $V=5\text{м}^3$,	1
	КаМАЗ-5511	2
Бетонування паль	Автобетононасос БНС 25/20	1
Ущільнення бетонної суміші	Ручний глибинний вібратор 1В-66	2
Зведення надземної частини будівлі	Кран FO/23С	1
	Кран Potain GT 187	1

4.2.4 Розрахунок параметрів календарного графіка

Складаємо відомість об'ємів будівельно-монтажних робіт, для чого необхідно скласти перелік робіт у відповідності з номенклатурою, що прийнята для даного типу об'єкта. Послідовність запису робіт повинна повторювати

технологію їх виконання на будмайданчику. Встановлені об'єми робіт в подальшому використовуються для розрахунку картки-визначника.

Для вибору методів виконання робіт по захваткам необхідно сформувати спеціалізовані потоки. Для чого весь перелік робіт необхідно згрупувати таким чином, щоб кожний комплекс робіт виконувався бригадою робочих (або іншими виконавцями) постійного професійного складу. Запис номенклатури робіт проводиться у вигляді таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Відомість об'ємів основних будівельно-монтажних робіт

Найменування виду робіт	Одиниці виміру	Нормативне джерело	Об'єм робіт
Планування будівельного майданчику	1000 м ²	1-30-2	6,62
Розробка ґрунту екскаватором	100 м ³	1-10-20	31,31
Планування дна котлована	1000 м ²	1-130-2	0,967
Влаштування буро набивних паль	1 шт		260
Влаштування монолітного розтверку	1 шт		27
Зворотня засипка ґрунту	100 м ³	1-28-5	7,46
Монтаж пілонів каркасу будинку	1 шт		874
Монтаж сходиноквих клітин	1 шт	7-74-5	38
Монтаж ліфтових шахт	1шт		35
Влаштування монолітного перекриття	м ²	6-22-3	11715,4
Кладка стін з газоблоків та встановлення модульних перегородок	м ²	8-6-1	4052
Встановлення віконних блоків	м ²	10-18-2	1411,1
Штукатурні роботи	м ²	15-61-3	3329,6
Влаштування підлоги	м ²	11-36-1	11098,8
Малярні роботи	м ²	15-165-8	13318,6
Влаштування підвісної стелі	м ²		11098,8
Влаштування паркетної підлоги	100 м ²	11-34-1	153,53
Клеєння шпалер на стіни	100 м ²		301,7
Влаштування тепло- звукоізоляції	м ²	11-8-1	5022,7
Влаштування сайдінгу фасаду	м ²		5022,7
Обладнання входів в будинок	1шт		2
Влаштування покрівлі	100 м ²		6,16
Влаштування асфальтного вимощення та тротуарів	100 м ²		1,2
Внутрішні електротехнічні роботи	тис. грн		34,3
Внутрішні сантехнічні роботи	тис. грн		35,2

Спосіб виконання робіт і ведучі механізми вибирають, виходячи з об'ємно-планувальних і конструктивних особливостей об'єкта, враховують специфіку технологічного обладнання, терміни будівництва і т.д.

Одиниці виміру об'ємів робіт приймаються за ДБН, укрупненими нормами та РЕКН (напр. 1 м³, 100 м³, 1 шт і т. п.) [56-59].

Для подальших розрахунків параметрів календарного плану (працевитрати, тривалість виконання робіт) необхідно накреслити форму-таблицю "Графік виконання робіт по об'єкту" згідно із формою №1 додатку 6 норм з деякими доповненнями, що враховують відсутність норми часу [56-59].

Побудову календарного графіка виконання робіт виконують за розрахунковими даними тривалості виконання робіт, кількістю виконавців і змінністю.

4.2.5 Проектування будівельного генерального плану

Генеральний план забудови розробляється для будівництва будівель (споруд) або групи будівель, монтажних або спеціальних будівельних робіт залежно від того, для чого призначено виконавчий проект робіт. Повинен показати:

- розміщення та зв'язок існуючих будівель (об'єктів), а також тих, що реконструюються, зводяться, з виділенням у їх складі об'єктів, які мають використовуватись у різний час для цілей будівництва, у тому числі: будівель і споруд; автомобільні та залізничні дороги, дороги, поворотні майданчики; пішохідні дороги та доріжки;
- інженерні мережі з позначенням місць приєднання до них проєктованих і тимчасових мереж, комутаційних пристроїв тощо;
- постійне та тимчасове огороження будівельного майданчика;
- будівлі та споруди, що підлягають знесенню, а також тимчасово пристосовані для потреб будівництва;
- майданчики для зберігання та агрегатного складання будівельних конструкцій, деталей, елементів і технологічних пристроїв;

- тимчасові інженерні мережі з позначенням місць їх приєднання;
- будівельні машини, установки та засоби для переміщення будівельних матеріалів, конструкцій, вантажів, напівфабрикатів і робітників;
- місця збору та розвантаження будівельних матеріалів;
- небезпечні зони для руху транспорту та пішоходів з розміщенням знаків безпеки;
- постійні та тимчасові залізничні колії та автомобільні дороги зі стоянками та розвантажувальними майданчиками, мостами та переїздами;
- напрямки руху автотранспорту та будівельних машин;
- місця доступу та проходу до пожежних кранів та інших засобів пожежогасіння;
- сліди встановлення геодезичної опорної осі;
- зони тимчасового зберігання знятого родючого шару ґрунту;
- інвентар та тимчасові будівлі та споруди різного призначення;
- розрахункові (техніко-економічні) показники в табличній формі та прийнятих умовних знаках.

Відстань між рухомими частинами автокрана та елементами будівлі повинна бути не менше 1 м по горизонталі.

У процесі будівництва об'єктів прийнято виділяти небезпечні зони при виконанні будівельно-монтажних робіт.

Першим різновидом таких зон є небезпечні зони поблизу будівель, що будуються, куди під час їх монтажу можуть впасти предмети, вантажі та конструкції. Цю небезпечну зону ми називаємо зоною зібрання. Його межі визначаються відповідно до вимог Національного банку України.

Такі зони відокремлюються спеціальною огорожею і позначаються на плані забудови пунктирною лінією.

Другим варіантом небезпечної зони є зона можливого переміщення вантажу краном і його спуску з урахуванням розміру вильоту. Радіус зони визначає відстань по горизонталі від осі руху стріли крана

4.2.6 Розрахунок і проектування тимчасових адміністративних та господарсько-побутових будівель і споруд

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику розрізняють трьох основних груп: 1 – адміністративні; 2 – господарсько-побутові; 3 – складські.

Вони необхідні для задоволення як потреб робітників так і для раціональної організації будівництва об'єкта в цілому. Площі будівель і споруд розраховуються згідно з встановленими вихідними даними виробничих потреб.

Адміністративні та господарсько-побутові будівлі розраховуються і проектуються в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті.

1. Визначаємо загальну кількість робітників працюючих на об'єкті за формулою:

$$N_{\text{заг}} = 0,89 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{моп}}), \quad (4.10)$$

де 0,89 – коефіцієнт виходу на роботу;

N_p – максимальна кількість робочих за графіком руху робочих кадрів, чол ($N_p = N_{\text{max}}$);

$N_{\text{ітр}}$ – кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8,5% від N_{max} , чол;

$N_{\text{моп}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,5 % від N_{max} , чол;

$N_{\text{сл}}$ – кількість службовців, яка приймається у розмірі 5% від N_{max} , чол.

$$N = 48 \text{ чол.}, \text{ тоді } N_{\text{заг}} = 0,89(48 + 5 + 3 + 1) = 59,73 \text{ чол.}$$

Приймаємо $N=60$ чол.

2. За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд.

Контора будівельної ділянки (виконробська з диспетчерською) розраховуються, виходячи із кількості інженерно-технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу:

- виконробська з розрахунку 5 м^2 площі на одного працівника.

$$S_1 = 5 \cdot \sum (N_{\text{ипр}} + N_{\text{мол}}) = 5 \cdot (5 + 1) = 30 \text{ м}^2. \quad (4.11)$$

- диспетчерська з розрахунку 7 м^2 площі на одного працівника:

$$S = 7 \cdot \sum N_{\text{ипр}} = 7 \cdot 3 = 21 \text{ м}^2. \quad (4.12)$$

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку $0,6 \text{ м}^2$ на одного працюючого:

$$S_2 = N_{\text{max}} \cdot 0,6 = 60 \cdot 0,6 = 36 \text{ м}^2. \quad (4.13)$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку $0,8 \text{ м}^2$ на одного працюючого від суми максимальної кількості робочих (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців:

$$S_3 = 0,8 \cdot (N_p + N_{\text{сл}}) = 0,8 \cdot (48 + 3) = 40,8 \text{ м}^2. \quad (4.14)$$

Площа приміщень для прийому їжі розраховується із розрахунку $0,8 \text{ м}^2$ на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті.

$$S_4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8 = 48 \cdot 0,8 = 40,8 \text{ м}^2. \quad (4.15)$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймається з розрахунку $0,2 \text{ м}^2$ на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті:

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{\text{зар}} = 0,2 \cdot 48 = 9,6 \text{ м}^2. \quad (4.16)$$

Туалети приймаємо з розрахунку (чол. $0,14 \text{ м}^2$) (жін. $0,07 \text{ м}^2$) на одного працівника.

Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ. Розрахунки і проектування виконуємо в табличній формі (табл. 4.10). Прийнятий тип будівлі за площею і розмірами повинен бути більшим або рівним розрахунковим величинам.

Таблиця 4.10 – Розрахунок і проектування тимчасових будівель

Приміщення	Кіль-сть робіт-ників	Нормативна		Потрібна площа	Прийняті тимчасові споруди		
		одиниця	кіль-сть		Розміри м^2	Кіль-сть шт.	Тип будівлі
Адміністративне призначення							
Виконробська	6	м^2	5	30	$3,2 \times 9,6$	1	пересувна
Приміщення для робітників	48	м^2	0,75	36	4×9	1	пересувна
Диспечерська	3	м^2	7	21	3×9	1	пересувна
Санітарно-побутові приміщення							
Гардеробна	60	м^2	0,6	36	6×3	2	пересувна
Душові	48	м^2	0,8	38,4	3×7	2	пересувна
Вмивальня	48	м^2	0,05	2,4	2×3	1	пересувна
Приміщення для прийому їжі	48	м^2	0,8	38,4	5×8	1	пересувна
Сушилка	48	м^2	0,2	9,6	2×5	1	пересувна
Туалет (М)	34	м^2	0,14	4,76	$2 \times 2,5$	1	
Туалет (Ж)	14	м^2	0,07	0,98	2×1	1	
Медпункт	48	м^2	0,05	2,4	3×4	1	пересувний

4.2.7 Розрахунок площі та проектування тимчасових складів

Відкриті склади служать для зберігання матеріалів, які не потребують захисту від шкідливої дії атмосфери (бетонних і залізобетонних виробів і конструкцій, цегли, керамічних труб, природних і штучних сипучих будівельних матеріалів і сировини для приготування будівельних сумішей, великогабаритний метал, конструкції та вироби, вкриті захисними покриттями та інше). Тимчасові

відкриті склади проектують поблизу робочих місць машин і підйомних механізмів з урахуванням можливостей під'їзних шляхів у межах ділянки.

Закриті склади тимчасового використання використовуються для зберігання матеріалів і конструкцій, що піддаються впливу негативних погодних умов і корозії (цемент, вапно, незахищені металеві вироби і конструкції та ін.). Розміри і типи закритих складських приміщень також проектуються з урахуванням способів збереження матеріалів і сировини та термінів їх зберігання (термінів придатності) і вибираються відповідно до нормативних каталогів уніфікованих рядів виробничих будівель і тимчасових інвентарних споруд.

Щоб визначити розміри складів, необхідно спочатку визначити обсяг будівельних матеріалів і деталей, які повинні зберігатися на складі. Запас матеріалів, конструкцій і деталей на будівельному майданчику повинен забезпечувати нормальний хід будівництва, але при цьому не бути занадто великим. Площі складів наведені в табл. 4.11.

Таблиця 4.11 – Визначення площі складських приміщень

Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Середньодобова потреба в матеріалах, výroбах	Запас матеріалів і виробів				Площа складу, м ²					Вид складу
			Нормативний день	Коефіцієнт рівномірності використання	Коефіцієнт нерівномірності використання	Плануємий запас	Норма зберігання на 1 м ²	Корисна площа складу	Коефіцієнт на проходи	Розрахункова площа	Розміри складу	
Сходишкові марші	м ³	0,22	5	1,3	1,1	5	20	0,66	0,5	1,32	3×3	відкр
Вент-блоки	шт	0,49	5	1,3	1,1	5	1	4,07	0,5	8,14	6×5	відкр
Перегородки	м ³	11,6	5	1,3	1,1	5	1	82,9	0,5	165,8	16,5×10	відкр
Арматурні вироби	т	0,96	12	1,3	1,1	12	0,1	164,7	0,5	164,7	16,5×10	навіс
Опалубочний матеріал	м ²	2,52	12	1,3	1,1	12	1,8	24	0,5	48	6×8	навіс
Цегла	тис.шт	11,6	5	1,3	1,1	3	1	82,9	0,5	165,8	16,5×10	навіс
Цемент	т	2,5	5	1,3	1,1	8	1	17,9	0,5	35,8	8×5	закр

Тимчасові відкриті склади та закриті склади проектують з урахуванням архітектурно-конструктивних особливостей будівель і споруд, що призначаються для будівництва, обсягів робіт, графіків їх виконання, кількості матеріалів, необхідних для цих робіт.

Відкрити складську площу найбільш доцільно проектувати для зберігання дрібних і торгових конструкцій і виробів, які періодично використовуються в процесі будівництва.

Площа відкритого складу і його розміри розраховуються в табличній формі з урахуванням добової витрати будівельних матеріалів і виробів:

4.2.8 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання

Проектування тимчасового електрозабезпечення передбачає розрахунок максимальної сумарної потужності споживання електричної енергії для потреб будівельного виконання з розрахунком і проектуванням трансформаторної підстанції. Розрахунок виконується на період максимального споживання електричної енергії під час будівництва.

Для забезпечення енергією будівельного майданчика тимчасові електромережі підключають до існуючої трансформаторної підстанції або використовують пересувні електростанції. На майданчику передбачається встановлення лічильника і пристрою, від якого прокладається електромережа: силова на 380 В (для кранів, зварювальних апаратів, екскаваторів, штукатурних станцій, бетононасосів тощо) і освітлювальна на 220 В (для освітлення доріг, площадок для складування, фронту робіт 2-ї і 3-ї змін, проходів, проїздів і тимчасових будівель).

В табличній формі складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні характеристики та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту. Під час вибору споживачів аналізуються усі можливі варіанти за графіком виконання робіт і графіком роботи машин і механізмів коли для потреб будівництва електроенергія буде споживатись в максимальній кількості.

Визначення потреб у електроенергії на виробничі потреби:

- бетонорозподільчий вузол – $P_c=124$ кВт ($\cos=0.5$, $K=0.3$);
- віброплита ІВ-22 – $P_c=0.4$ кВт \times 2шт.=0.8кВт ($\cos=0.4$, $K=0.1$);
- вібратор ІВ-66 – $P_c=0.4$ кВт ($\cos=0.4$, $K=0.1$).
- зварювальний апарат змінного струму ТД-300 – $P_c=20$ кВт ($\cos=0.4$, $K=0.35$);
- штукатурний агрегат СО-57А – $P_c=5.25$ кВт ($\cos=0.8$, $K=0.7$);
- фарбувальний агрегат СО-74А – $P_c=0.27$ кВт ($\cos=0.8$, $K=0.7$);
- компресорна установка СО-7А – $P_c=4$ кВт ($\cos=0.8$, $K=0.7$);
- машина для нанесення бітумних мастик СО-122А – $P_c=1.9$ кВт;
- електрообігрів бетону при $t=10$ С, доведення до міцності 75% – $P_c=198$ кВт ($\cos=0.85$, $K=0.5$);
- баштовий кран FO/23С – $P_c=65.3$ кВт ($\cos=0.8$, $K=0.7$).

Електропостачання виконується від трансформаторної підстанції.

Сумарну розрахункову потужність електроспоживачів на будівельному майданчику визначаємо, в кВт:

$$P = 1,1 \times \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi_1} + \sum \frac{P_m K_2}{\cos \varphi_2} + \sum P_{o.v.} K_3 + \sum P_{o.z.} K_4 \right) = 1,1 * \left(\left(\frac{124000 * 0,3}{0,5} + \frac{800 * 0,1}{0,4} + \frac{400 * 0,1}{0,4} + \frac{20000 * 0,35}{0,4} + \frac{(5250 + 270 + 4000 + 4900) * 0,7}{0,8} + \frac{65300 * 0,7}{0,8} + \frac{198000 * 0,5}{0,85} \right) + 2342,4 * 0,8 + 1 * 4417,6 \right) = 313188,82 \text{ Вт} = 313,2 \text{ кВт} \quad (4.17)$$

де 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

P_c – силова потужність машини, кВт;

P_m , $P_{o.v.}$, $P_{o.z.}$ – потужності, що споживаються, відповідно на технологічні потреби, освітлення внутрішнє і освітлення зовнішнє, кВт (табл. 4.12);

K_1 , K_2 , K_3 , K_4 – коефіцієнти попиту, що залежать від споживача;

$\cos \varphi_1$, $\cos \varphi_2$ – коефіцієнти потужності, що залежать від характеру, кількості та завантаження споживачів енергії.

Таблиця 4.12 – Потужність електромережі для внутрішнього та зовнішнього освітлення

Найменування зон освітлення	Одиниця виміру	Норма на одиницю виміру, Вт	Загальні витрати електроенергії, Вт
Адміністративні споруди(93,7 м ²)	м ²	12	1124,4
Санітарно-побутові споруди (153 м ²)	м ²	6	918
Виробнича споруда (100 м ²)	м ²	3	300
Зовнішнє освітлення			
Охоронне освітлення (2200 м ²)	м ²	1	2200
Освітлення на робочому майданчику (924 м ²)	м ²	2,4	2217,6
Разом			6760

Після виконаних розрахунків сумарної потужності по силових, технологічних споживачах, внутрішнього і зовнішнього освітлення, приймаємо тимчасову трансформаторну підстанцію КТПН-72М-400, потужністю 400 кВт, масою 2,18 тонн.

4.2.9 Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

Водопостачання будівництва призначене для задоволення потреб виробничих процесів, потреб машин та механізмів, санітарно-господарських потреб працівників та для пожежогасіння на випадок вияву джерел загорання.

Для розрахунку та проектування мережі тимчасового водопостачання необхідно:

- виявити технологічних і виробничих споживачів водних ресурсів, визначити потреби води для господарсько-побутового споживання;
- розрахувати секундні витрати води різними споживачами будівельного майданчика з урахуванням коефіцієнта нерівномірності споживання;
- розрахувати діаметр тимчасового водопроводу та запроектувати труби згідно з ДЕСТ.

Розрахунок потреб тимчасового водопостачання проводиться на основі детального аналізу графіку робіт, графіку руху робочих і графіку руху машин і механізмів.

Для розрахунку приймаємо максимальну кількість води за зміну на виробничі, господарсько-побутові потреби і на пожежогасіння.

Водозабезпечення будівельного майданчика проектуємо від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови.

Визначення витрат води на технологічні потреби:

$V=15,2 \text{ м}^3 \text{ } g=250 \text{ л/год}$ (для виготовлення пластичного бетону).

$$Q_1 = 15,2 \cdot 250 \cdot 1,5 = 5700(\text{л} / \text{год}). \quad (4.18)$$

Витрати води на санітарно технічні потреби:

$$Q_2 = Ng_2K_2 / n = 48 \cdot 20 \cdot 3 / 8 = 360(\text{л} / \text{год}). \quad (4.19)$$

Витрати води на душ:

$$Q_3 = g_3N / m = 35 \cdot 48 / 2 = 840(\text{л} / \text{год}). \quad (4.20)$$

Витрати води на столову:

$$Q_4 = g_4N / m = 10 \cdot 48 / 8 = 60(\text{л} / \text{год}). \quad (4.21)$$

Погодинна витрата води на протипожежні потреби:

$$Q_5 = 3600g_5 = 3600 \cdot 20 = 72000(\text{л} / \text{год}). \quad (4.22)$$

Загально годинна витрата води:

$$Q = \Sigma Q = 5700 + 360 + 840 + 60 + 72000 = 78960(\text{л} / \text{год}). \quad (4.23)$$

Загальна розрахункова секундна витрата води:

$$g_{\text{роз}} \frac{Q}{3600} = \frac{78960}{3600} = 21.9(\text{л/с}). \quad (4.24)$$

Діаметр труби:

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \cdot q_p \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (4.25)$$

де q_p – розрахункові сумарні секундні витрати води, л/с;

v – швидкість води в трубах, $v = 0,9$ м/с;

$\pi = 3,14$.

Отже:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 21.9 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0.9}} = 169,2(\text{мм}).$$

Приймаємо трубу діаметром 200 мм.

4.2.10 Техніко-економічні показники проекту

1. Директивний термін будівництва, місяців. $T_d = 13$ місяців.
2. Фактичний термін будівництва, місяців $T_f = 12,1$ місяць.
3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі:

$$K_1 = \frac{n_{\text{max}}}{n_{\text{cp}}} = \frac{48}{30} = 1,5, \quad (4.26)$$

де n_{max} – максимальна кількість робочих в день, чол;

n_{cp} – середнє число робочих в день (чол).

4. Показник компактності будгенплану:

$$K_2 = \frac{F_3}{F_B} = \frac{4351,76}{7110} = 0,62. \quad (4.27)$$

де F_B – площа будівельного майданчика, або площа геометричної фігури по межі огороження, m^2 ;

F_3 – площа забудови території будівельного майданчика;

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тимч.буд.}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} = 621,76 + 1834 + 276 + 1620 = 4351,76 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (4.28)$$

де $S_{\text{буд}}$ – площа будівлі, що споруджується;

$S_{\text{тимч.буд.}}$ – площа тимчасових будівель і споруд;

$S_{\text{скл}}$ – площа відкритого складу;

$S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів.

5. Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = \frac{F_T}{F_3} = \frac{1834}{4351,76} = 0,42. \quad (4.29)$$

6. Показник використання території під склади:

$$K_4 = \frac{F_{\text{ск}}}{F_{\text{буд}}} = \frac{276}{621,76} = 0,45, \quad (4.30)$$

де $F_{\text{ск}}$ – площа відкритого і закритого складів, m^2 ;

$F_{\text{буд}}$ – площа будівельного об'єкту.

Висновки за розділом 4

1. Під час розробки роботи закріплені та розширені теоретичні знання, отримані практичні навички, використана сучасна комп'ютерна техніка для рішення інженерних задач.

При проектуванні об'єкту використані прогресивні технології, енергозберігаючі проектні рішення, сучасні будівельні матеріали.

2. Запроектована будівля має 16 поверхів та технічний поверх. Планувальне рішення відповідає сучасним вимогам щодо комфорту і санітарно-гігієнічних якостей. Будівля має технічні приміщення, санвузли, гардеробні.

3. Визначено об'єми робіт по зведенню будівлі, підраховані об'єми будівлі, підібрано основний комплект машин та механізмів. Розроблено календарний графік виконання будівельних робіт і будівельний генеральний план.

Розроблено калькуляцію працевитрат та заробітної плати, визначено техніко-економічні показники. Термін ведення будівельно-монтажних робіт об'єкту складає 267 днів.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Першочерговою умовою виконання будь-яких будівельно-монтажних робіт є безумовне дотримання вимог законодавства та нормативно-правових актів з охорони праці, промислової та пожежної безпеки, гігієни праці та цивільного захисту будівель і споруд. Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. (Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 №2694-12.) [60, 61].

Метою системи управління охороною праці на підприємстві (СУОПП) є створення в кожному структурному підрозділі й на кожному робочому місці умов праці, що відповідають вимогам нормативно-правових актів, створення передумов для неухильного зниження показників виробничого травматизму, професійної захворюваності й аварійності.

В цьому розділі відповідно до законодавства та нормативної літератури з охорони праці та цивільного захисту здійснено аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають у процесі будівництва; оцінка факторів виробничого і трудового процесів, гігієнічна оцінка умов праці, оцінка технічного і організаційного рівня; вказуються рекомендації стосовно покращення умов праці, а також наводяться технічні рішення з цивільного захисту об'єкта будівництва.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які впливають будівельно-монтажний персонал, задіяний на будівництві соціальних готелів, визначаються за [60, 61]:

1) фізичні:

- машини та механізми, частини виробничого обладнання, що рухаються;
- вироби, заготовки, матеріали, що пересуваються;
- конструкції, що руйнуються;

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
 - підвищена та знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів;
 - підвищена та знижена температура повітря робочої зони;
 - підвищений рівень шуму на робочому місці;
 - підвищений рівень вібрації;
 - підвищений рівень інфразвукових коливань;
 - підвищений рівень ультразвуку;
 - підвищена та знижена вологість повітря;
 - підвищена та знижена рухливість повітря;
 - підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
 - нестача природного світла;
 - недостатня освітленість робочої зони;
 - підвищена яскравість світла;
 - знижена контрастність;
 - пряма та відбита блискість;
 - підвищена пульсація світлового потоку;
 - підвищений рівень інфрачервоної радіації;
 - гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів та обладнання;
 - розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги).
- 2) психофізіологічні:
- фізичні перевантаження (динамічні);
 - нервово-психічні перенавантаження (монотонність праці, перенапруга аналізаторів).

5.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта будівництва

Отже, для забезпечення комплексної безпеки будівництва його організація повинна включати заходи щодо дотримання вимог безпеки, зокрема: дотримання під час підготовки та виконання будівельних робіт вимог з охорони праці та усіх видів промислової безпеки відповідно до [62]; підтримання в процесі будівництва показників міцності та стійкості конструкцій та основ об'єкта будівництва в цілому та об'єктів прилеглої забудови; дотримання безпечних умов експлуатації об'єктів прилеглої забудови відповідно до [63]; дотримання вимог до виконання будівельних робіт в умовах діючого підприємства при здійсненні реконструкції, капітального ремонту або технічного переоснащення; захист об'єкта будівництва, прилеглої території та забудови від впливу несприятливих природних або техногенних факторів; ліквідацію негативного техногенного впливу будівництва на довкілля в разі виявлення його засобами моніторингу; безпечне розміщення на будівельному майданчику виробничих та побутових приміщень і споруд для обслуговування будівництва, безпечне облаштування робочих місць, забезпечення проїзду та обслуговування транспортних засобів; регламентацію правил безпечної експлуатації при виборі та розміщенні комплекту будівельних машин і засобів механізації; максимальне зменшення обсягів і термінів робіт, які виконуються в умовах дії небезпечних і несприятливих чинників; неперевищення гранично-допустимих концентрацій небезпечних та шкідливих виробничих чинників; дотримання безпечних умов праці, санітарно-побутове та медичне забезпечення працюючих відповідно до чинного законодавства; виконання заходів з охорони та збереження довкілля; дотримання під час підготовки та виконання будівельних робіт вимог пожежної безпеки відповідно до [36, 61-64] інших нормативних актів та інші.

У випадку виникнення на об'єкті будівництва та/або прилеглої території небезпеки для життя та здоров'я людей роботи мають бути припинені та вжиті заходи щодо усунення небезпечних виробничих факторів.

Під час зведення будівельних об'єктів повинні бути вжиті заходи для

запобігання впливу на працівників та населення, яке перебуває на прилеглий до будівельного об'єкта території, небезпечних і шкідливих виробничих факторів. За можливості впливу таких факторів необхідно розробити та реалізувати заходи відповідно до вимог Державних будівельних норм України [56]. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12), інших нормативних документів, нормативно-правових актів.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт в умовах впливу шкідливих і небезпечних факторів з використанням технологічного оснащення, устаткування, транспортних засобів, стосовно яких вимоги безпечного виконання робіт [57] не передбачені, потрібно застосовувати технічні рішення та дотримуватись правил безпеки праці, що зазначені в інших нормативних документах, інструкціях і проектно-технологічній документації.

Виконанню основних будівельно-монтажних робіт на об'єктах будівництва повинен передувати комплекс підготовчих заходів і робіт, що підтверджується актом комісії про закінчення цих робіт і готовність об'єкта до початку будівництва. Крім того, представник генпідрядної організації повинен надати комісії: ліцензії генпідрядних і субпідрядних організацій на виконання робіт за видами відповідно; документи про перевірку знань з безпеки праці інженерно-технічного персоналу; документи працівників, що підтверджують право виконання робіт з підвищеною небезпекою; відомості про забезпечення працівників будівельного об'єкта незалежно від форми власності санітарно-побутовими приміщеннями; дозвіл на виконання робіт з підвищеною небезпекою; проект виконання підготовчих робіт.

Будівельні майданчики, робочі дільниці, робочі місця повинні бути забезпечені необхідними засобами колективного та індивідуального захисту, первинними засобами пожежогасіння, а також засобами зв'язку та сигналізації. Згідно зі ст. 8 Закону «Про охорону праці» на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням, несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безплатно (за кошти роботодавця) спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби

індивідуального захисту відповідно до [62, 63].

Відповідальність за дотримання вимог безпеки під час експлуатації машин, електро- та пневмоінструменту, а також технологічного оснащення покладається: за технічний стан машин, інструменту, технологічного оснащення включно із засобами захисту – на організацію (особу), на балансі (у власності) якої вони знаходяться, а у разі їх передачі у тимчасове користування (оренду) – на організацію (особу), визначену договором; за безпечне виконання робіт – на організації, які виконують роботи.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать: місця поблизу неізольованих струмопровідних частин електроустановок; місця поблизу неогорожених перепадів по висоті 1,3 м і більше; місця, де можливе перевищення гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

До зон потенційно небезпечних факторів належать: ділянки території поблизу будівлі чи споруди, що зводиться; поверхи (яруси) будівель, споруд на одній захватці, над якими здійснюється монтаж (демонтаж) конструкцій, устаткування; зони переміщення будівельно-дорожніх машин, обладнання або їх частин, робочих органів; зони, над якими переміщуються спеціальні пристрої з вантажем кранами (зони, над якими переміщуються частини баштового крана, зокрема противаги, частини балочної стріли баштового крана, по якій не переміщується вантажний візок, не вважаються небезпечними).

Відповідно, зони з постійно діючими небезпечними виробничими факторами повинні мати захисні (запобіжні) огорожі відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011 [65]. Зони потенційно небезпечних факторів повинні мати сигнальне огородження.

Межі небезпечних зон поблизу робочих органів, що рухаються, і їх частин, не можуть бути меншими ніж 5 м, якщо інших вимог немає у паспорті або інструкції заводу-виробника.

Зони дії підвищеного шуму, інфразвуку, ультразвуку, вібрації, умови мікроклімату на території будівельних майданчиків, виробничих приміщень, у

житлових будинках визначаються згідно з [62, 63, 66-70].

Перед початком виконання робіт у місцях, де діють або можуть виникати небезпечні виробничі фактори, не пов'язані з характером виконуваної роботи, відповідальний виконавець робіт повинен видати наряд-допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки.

До виконання робіт із підвищеною небезпекою в умовах дії небезпечних і/або шкідливих виробничих факторів допускаються особи, які не мають медичних протипоказань, пройшли попередні та періодичні медичні огляди відповідно до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій (наказ МОЗ України від 21.05.07 № 246) і визнані придатними до виконання даного виду робіт; пройшли спеціальне навчання безпечним методам і прийомам праці, інструктаж із безпеки праці, стажування на робочому місці, перевірку знань із безпеки праці та мають відповідну професійну підготовку.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється користуватися мобільним телефоном.

Безпечна експлуатація вантажопідіймальних машин здійснюється відповідно до вимог норм.

Особи, що перебувають на території будівельного майданчика, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях і ділянках робіт, зобов'язані виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку даної організації. Відповідальними за виконання цих вимог є керівники робіт (майстри, виконроби). Усі особи, що перебувають на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски, сигнальні жилети.

Керівники робіт, інженерно-технічні робітники, стропальники та особи, що відвідують будівельний об'єкт (представники інспектуючих організацій, інвестори тощо) повинні носити білі будівельні каски та сигнальні жилети. Працівники та інженерно-технічні робітники без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

Для живлення технологічного обладнання та системи освітлення на

будівництві об'єкту використовується трифазна чотирьохпровідна мережа із заземленою нейтраллю напругою 380/220 В. Відповідно з нормами умови праці за ступенем небезпеки ураження працівників електричним струмом є умовами з підвищеною небезпекою, тому що підлога у будівлі є струмопровідною.

Улаштування та експлуатація електроустановок повинні здійснюватися відповідно до Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів (наказ від 25.07.2006 № 258 Мінпаливенерго України), Правил улаштування електроустановок (наказ від 28.08.2006 № 305 Мінпаливенерго України), [63]. Електробезпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог норм.

5.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

5.2.1 Мікроклімат виробничих приміщень

Основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень, є [66].

Мікроклімат приміщення характеризується наступними чинниками: температурою повітря, відносною вологістю повітря, швидкістю руху повітря, інтенсивністю теплового випромінювання.

Роботи на об'єкті будівництва відносяться до категорії Пб по важкості праці. Енерговитрати за цією категорією становлять – до 140-174Вт.

Допустимі норми параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень приведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Допустимі норми параметрів мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура, °С допустима		Відносна вологість	Швидкість руху, X
		Верхня межа	Нижня межа	Допустима	Допустима
Холодний	Пб	20-24	17-25	75	не більше 0,2
Теплий		21-28	19-30	55 при 27 °С	0,1-0,3

5.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м³.

При здійсненні техогляду тролейбуса виділяється пил нетоксичний. При роботі системи вентиляції, провітрюванні у приміщенні може попадати пил та інші шкідливі речовини, які виділяються при технологічних процесах в боксі і знаходяться в повітрі навколишнього середовища. Їх ГДК відповідно наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин для повітря атмосфери, в робочій зоні для будівельно-монтажного персоналу

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньодобова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4

Для забезпечення складу повітря робочої зони відповідно до норм ССБТ проектом передбачені наступні рішення:

- застосування пиловідсмоктуючих агрегатів з рукавними фільтрами, які встановлені безпосередньо на ділянках біля обладнання із яких очищене повітря поступає у виробниче приміщення;
- необхідно проводити контроль за ГДК шкідливих речовин у приміщенні;
- застосовувати природну вентиляцію: організовану і неорганізовану.

5.2.3 Виробниче освітлення

Природне освітлення. Застосовується бічне природне освітлення. Робочі кімнати і кабінети повинні мати природне освітлення. В інших приміщеннях допускається штучне освітлення. Добре, якщо вікна, що забезпечують природне освітлення, мають північну орієнтацію. Якщо ні, необхідно вжити заходів, завдяки яким інтенсивний сонячне світло з південних або західних вікон не

заважав би роботі. Так, зокрема, віконні прорізи можна обладнати жалюзі, завісами, зовнішніми козирками.

Штучне освітлення. Робота відбувається в приміщеннях з штучним освітленням, яке повинно забезпечувати правильну роботу очей і наближати до оптимальних умов зорове сприйняття, яке буває при природному сонячному освітленні.

У тих випадках, коли одного природного освітлення не вистачає, встановлюється суміщене освітлення. При цьому додаткове штучне освітлення застосовується не тільки в темний, але і в світлий час доби.

Штучне освітлення по характеру виконуваних завдань ділиться на робоче, аварійне, евакуаційне.

В якості джерел загального штучного освітлення краще всього використовувати освітлювальні прилади, які створюють рівномірну освітленість шляхом розсіяного або відбитого світлорозподілу (світло від ламп падає безпосередньо на стелю) і виключають відблиски на екрані монітора і клавіатурі. Відповідно до санітарних норм, це мають бути переважно люмінесцентні лампи типу ЛБ з розсіювачами або екрануючими ґратами. Пульсації світла люмінесцентних ламп діють дратівливо на зір і нервову систему операторів, тому для зменшення коефіцієнта пульсації використовуйте лампи, укомплектовані високочастотними пускорегулюючими апаратами. Потрібно зазначити, що існують спеціальні люмінесцентні лампи, наприклад, фірми «VitaLight R», які випромінюють світло різного «якості», імітуючи, таким чином, повний спектр природного сонячного світла. Ці лампи менше дратують, ніж будь-які інші лампи штучного освітлення.

Джерела світла необхідно рівномірно розподіляти по кімнаті, komponуючи в суцільні або переривчасті лінії. Лінії повинні розташовуватися збоку від робочих місць паралельно лінії зору користувача - при рядном розміщенні комп'ютерів; локалізовано над робочим столом - при розміщенні робочих місць по периметру приміщення. Грамотна організація освітлення здатна підвищити

продуктивність праці при зоровій роботі середньої труднощі – на 5-6%, при дуже важкій – на 15%.

Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [70], роботи у ВТК потребують освітлення, яке характеризується розрядом зорової роботи III, підрозряд «в».

Нормовані значення штучного, природного та суміщеного освітлення наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Харак-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне $E_{н пр}$	Сумісне $E_{сум}$
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,3 до 0,5 включно	III	в	малий середній великий	світлий середній темний	600	200	-	3,0

5.2.4 Виробничий шум

На будівництві джерелом шуму є обладнання, машини, механізми та верстати – механічний шум.

Шум – це хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів і негативно впливають на людину.

Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки - дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми, зниження працездатності.

Шум має кумулятивний ефект, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі людини, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо шкідливий вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини. Процес нервово-психічних захворювань вищий серед осіб, що працюють у гомінких умовах, ніж у людей, що працюють у нормальних звукових умовах.

Відповідно до рівень звука вимірюється в децибелах і визначається по формулі:

$$L = 10\lg(1/10) = 10\lg(p/P_0) = 10\lg(U/U_0), \quad (5.1)$$

де L – рівень шуму, дБ;

p – звуковий тиск, Па;

U_0 – коливальна швидкість, 5-10 м/с;

P_0 – нульове значення звукового тиску, умовно прийняте рівним 210 Па.

При санітарно-гігієнічному нормуванні шуму використовують два методи:

- нормування за гранично допустимим спектром шуму;
- нормування рівня звуку за шкалою А шумоміра.

За характером спектру шум – широкопasmовий з безперервний спектром шириною більше октави; за тональною характеристикою – непостійний; за походженням – пневматичний.

Допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку і еквівалентні рівні звуку на робочих місцях приймаються за вимогами [67] і наведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Допустимі рівні звукового тиску

Робоче місце	Рівні звукового тиску в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звукового тиску, ДБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для зменшення рівня шуму до допустимого в боксі двигуни виконуються в металевому кожусі, а також виконують змащення, застосовують пластмасові деталі, використовують протишумні навушники, які закривають вушну раковину.

Для зменшення рівня шуму до допустимого в боксі двигуни виконуються в металевому кожусі, а також виконують змащення, застосовують пластмасові

деталі, використовують протишумні навушники, які закривають вушну раковину.

5.2.5 Виробничі вібрації

Вібрацією називають механічні коливання пружних тіл або систем, коли відбувається переміщення центра їх ваги в просторі відносно статичного стану. Загальна вібрація передається на тіло через опорні поверхні людини, що стоїть чи сидить (підшви ніг або сідниці) [68].

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

Психофізіологічні фактори вибираються відповідно з Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затвердженої [69].

Фізичні навантаження. Робоча поза: Перебування в незручній та/або фіксованій позі більше 50% часу зміни; перебування у вимушеній позі (на

колінах, навпочіпки і т. ін.) більше 25% часу зміни. Знаходження в позі стоячи більше 80% часу зміни.

Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни: з робочої поверхні (чоловіки): більше 1500.

Нахили корпуса (вимушені, більше 30), кількість за зміну: більше 300.

Переміщення у просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом протягом зміни), км.

По горизонталі: більше 12.

По вертикалі: більше 8.

Інтелектуальні навантаження: особисте керівництво в складних ситуаціях
Зміст роботи: Сприймання сигналів з наступною комплексною оцінкою взаємопов'язаних параметрів. Комплексна оцінка всієї виробничої діяльності, Контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам, Робота в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат

Сенсорні навантаження:

Тривалість зосередженого спостереження (в % від часу зміни) більше 75.

Щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за годину роботи більше 300.

Кількість виробничих об'єктів одночасного спостереження більше 25.

Навантаження на зоровий аналізатор (спостереження за екранами відеотерміналів машин і механізмів (годин на зміну) більше 4.

Навантаження на слуховий аналізатор (при виробничій необхідності сприйняття мови чи диференційованих сигналів) Розбірливість слів та сигналів менше 50%.

Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, що наговорюються протягом тижня) більше 25.

Емоційне навантаження:

Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки – несе відповідальність за функціональну якість кінцевої продукції,

роботи, завдання. Неправильні рішення можуть викликати пошкодження обладнання, зупинку технологічного процесу, можливу небезпеку для життя.

Ступінь ризику для власного життя – можливий.

Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – можлива.

Режим праці:

Фактична тривалість робочого дня (год.) – 8.

Змінність роботи двозмінна робота (без нічної зміни).

5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

5.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на організм людини

Згідно з одними поглядами, іонізація атомів і молекул, що виникає під дією випромінювання, веде до розірвання зв'язків у білкових молекулах, що призводить до загибелі клітин і поразки всього організму. Згідно з іншими уявленнями, у формуванні біологічних наслідків іонізуючих випромінювань відіграють роль продукти радіолізу води, яка, як відомо, становить до 70% маси організму людини. При іонізації води утворюються вільні радикали H^+ та OH^{\cdot} , а в присутності кисню – пероксидні сполуки, що є сильними окислювачами. Останні вступають у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнуючи їх, в результаті чого утворюються сполуки, не властиві живому організму. Це призводить до порушення обмінних процесів, пригноблення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустімо, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення, їжа, що надходить, розкладається на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їхню переробку. Під час потрапляння випромінювання на мембрану відразу ж

порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока або дуже багато разів повторюється, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладнується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

5.3.2 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту приміщення вестибюлю першого поверху

Оскільки приміщення, для якого проводимемо розрахунок, знаходиться на першому поверсі будівлі, коефіцієнт протирадіаційного захисту розраховуватимемо за формулою:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{Ш})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M} \quad (5.2)$$

Початкові дані:

1. Несучі стіни будинку з цегли (510 мм), маса $1\text{ м}^2 - 714$ кг.
2. Стіни будинку з цегли (380 мм), маса $1\text{ м}^2 - 532$ кг.
3. Стіни будинку з цегли (120 мм), маса $1\text{ м}^2 - 168$ кг.
4. Маса 1 м^2 міжповерхового перекриття – 690 кг/м².
5. Площа віконних прорізів: ВК-1 – $2,25\text{ м}^2$; ВК-3 – $5,6\text{ м}^2$; ВК-4 – 14 м^2 .
6. Площа дверних прорізів: ДВ-1 – $4,41\text{ м}^2$; ДВ-2 – $2,1\text{ м}^2$; ДВ-3 – $1,7\text{ м}^2$.
7. Висота підвіконників – $0,8$ м;
8. Площа підлоги для розрахунку приміщення – 110 м^2 ;
9. Висота приміщення – $3,9$ м;
10. Плоскі кути:

Кут $\alpha_1 = 70^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (120 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $13,54 \text{ м}^2$;
- стіна з цегли (380 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $1,7 \text{ м}^2$;
- стіна з цегли (510 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $9,51 \text{ м}^2$
- стіна з цегли (510 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $5,6 \text{ м}^2$.

Кут $\alpha_2 = 110^\circ$. Проти кута розташовані:

- 2 стіни з цегли (510 мм) площею $54,2 \text{ м}^2$ з прорізом площею $8,82 \text{ м}^2$.

Кут $\alpha_3 = 70^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (510 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $11,1 \text{ м}^2$;
- стіна з цегли (380 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $5,6 \text{ м}^2$;
- стіна з цегли (380 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею 12 м^2 .

Кут $\alpha_4 = 110^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (510 мм) площею $54,2 \text{ м}^2$ з прорізом площею 23 м^2 .
- стіна з цегли (120 мм) площею $54,2 \text{ м}^2$ з прорізом площею $6,1 \text{ м}^2$.

Визначаємо зведені маси стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів.

Кут $\alpha_1 = 70^\circ$.

Зведена маса стіни з цегли (120 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $13,54 \text{ м}^2$:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{13,54}{39,8} = 0,34, \quad G_{\text{пр}} = 168(1 - 0,34) = 110,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (380 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $1,7 \text{ м}^2$:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,7}{39,8} = 0,04, \quad G_{\text{пр}} = 532(1 - 0,04) = 510,7 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (510 мм) площею $39,8 \text{ м}^2$ з прорізом площею $9,51 \text{ м}^2$:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{9,51}{39,8} = 0,24, \quad G_{\text{пр}} = 714(1 - 0,24) = 542,64 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (510 мм) площею 39,8 м² з прорізом площею 5,6 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{5,6}{39,8} = 0,14, \quad G_{\text{пр}} = 714(1 - 0,14) = 614 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута α_1

$$G_{\Sigma}^1 = 110,9 + 510,7 + 542,64 + 614 = 1778,24 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут $\alpha_2 = 110^\circ$.

Зведена маса 2-х стін з цегли (510 мм) площею 54,2 м² з прорізом площею 8,82 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{8,82}{54,2} = 0,16, \quad G_{\text{пр}} = 2 \times 714(1 - 0,16) = 1342,32 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута α_2 :

$$G_{\Sigma}^2 = 1342,32 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут $\alpha_3 = 70^\circ$.

Зведена маса стіни з цегли (510 мм) площею 39,8 м² з прорізом площею 11,1 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{11,1}{39,8} = 0,28, \quad G_{\text{пр}} = 714(1 - 0,28) = 514,1 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (380 мм) площею 39,8 м² з прорізом площею 5,6 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{5,6}{39,8} = 0,14, \quad G_{\text{пр}} = 532(1 - 0,14) = 457,5 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (380 мм) площею 39,8 м² з прорізом площею 12 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{5,6}{12} = 0,47, \quad G_{\text{пр}} = 532(1 - 0,47) = 282 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута α_3

$$G_{\Sigma}^3 = 282 + 457,5 + 514,1 = 1253,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут $\alpha_4 = 110^\circ$.

Зведена маса стіни з цегли (510 мм) площею 54,2 м² з прорізом площею 23 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{23}{54,2} = 0,42, \quad G_{\text{пр}} = 714(1-0,42) = 414,1 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (120 мм) площею 54,2 м² з прорізом площею 6,1 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{6,1}{54,2} = 0,11, \quad G_{\text{пр}} = 168(1-0,11) = 149,5 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута α_2 :

$$G_{\Sigma}^4 = 414,1 + 149,5 = 563,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарні зведені маси стін і перегородок:

$$G_{\Sigma}^1 = 1778,24 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^2 = 1342,32 \text{ (кг/м}^2\text{)};$$

$$G_{\Sigma}^3 = 1253,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^4 = 563,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Перший, другий і третій кути, проти яких розташовані стіни і перегородки сумарною масою більше 1000 кг/м², при визначенні коефіцієнта K_1 , що враховує долю радіації після послаблення зовнішніми і внутрішніми стінами, виключаються, тоді:

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_i} = \frac{360}{36 + 110} = 2,47. \quad (5.3)$$

За мінімальною сумарною масою стін $G_{\Sigma}^1 = 563,8 \text{ (кг/м}^2\text{)}$ визначаємо [71] коефіцієнт $K_{\text{ст}}=56$.

За шириною будівлі визначаємо коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювання $K_{\text{ш}}=0,04$ (висота приміщення складає 3,9 м) [72].

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 0,8 м розрахуємо:

$$K_0 = 0,8 \frac{S_0}{S_{II}} = 0,8 \frac{31,82}{110} = 0,23, \quad (5.4)$$

де $S_0 = 31,82 \text{ м}^2$ – площа віконних перерізів приміщення;

$S_{II} = 110 \text{ м}^2$ – площа підлоги приміщення.

Коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в будівлі, розташованій в районі забудови, від екранувальної дії сусідніх споруд $K_M = 0,55$ [51].

Отже коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M} = \frac{0,65 \times 2,47 \times 56}{(1 - 0,04)(0,23 \times 56 + 1)0,55} = 12,3. \quad (5.5)$$

Розрахований коефіцієнт радіаційного захисту приміщення вказує на можливість нетривалого перебування людей в даному приміщенні в разі виникнення радіаційного забруднення з подальшим укриттям в більш захищених приміщеннях або евакуацією в безпечні райони.

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 треба визначити кошторисну вартість будівництва 17-ти поверхового житлового будинку в м. Одеса. Для розрахунку вартості дотримувалися вимог Кошторсних норм України „Настанова з визначення вартості будівництва” від 02.05.2022 і використовували програму “АВК”.

Для визначення кошторисної вартості складаємо інвесторську кошторисну документацію [73, 74]:

- локальний кошторис на загально будівельні роботи (додаток Б.1),
- на внутрішні санітарно-технічні роботи (додаток Б.2),
- внутрішні електромонтажні (додаток Б.3),
- на монтаж технологічного устаткування (додаток Б.4),
- на придбання технологічного устаткування (додаток Б.5),
- об'єктний кошторис(додаток Б.6),
- зведений кошторисні розрахунки (ЗКР) (Додаток Б.7).

6.2 Розрахунок кошторисної вартості та строків окупності

Локальні кошториси (додаток Б.1 – Б.5) підраховуємо за укрупненими кошторисними нормами на основі об'єму житлового будинку – 135111,19 м³.

Заробітна плата 7 –го розряду робіт – 114, 4 грн/люд-год для розрахунку заробітної плати робочих, що виконують загально виробничі витрати. Кошторисний прибуток приймаємо 3,82 грн/люд-год, адміністративні витрати 1,52 грн/люд-год, ризик усіх учасників інвестиційного процесу – 3% від суми глав 1-12 ЗКР, витрати, які враховують інфляційні процеси, приймаємо 3,6 % від суми глав 1-12 ЗКР.

Для розрахунку кошторисного прибутку в ЗКР необхідно визначити загальну кошторисну трудомісткість по будівельному об'єкту, яка складається з таких трудовитрат [73, 74]:

- нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах – Т ПВ (визначається за локальними кошторисами) – 4724,175 тис. люд-год,
- розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ) (визначається за локальними кошторисами) 79,093 люд-год;
- розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{\text{тимч}} = 0,015 \times T \text{ ПВ} = 10,863 \text{ тис. люд-год}, \quad (6.1)$$

де 0,015 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт на зведення та розбирання тимчасових будівель.

- розрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період

$$T_{\text{зим}} = 0,166 \times T \text{ ПВ} = 120,213 \text{ тис. люд-год}, \quad (6.2)$$

де 0,166 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період. Всього $T = 934,344$ тис. люд-год,

Кошторисний прибуток $\Pi = 3,82 \times 934,344 = 934,344$ тис. грн.

Обґрунтування вкладання інвестицій

Річний прибуток від продажу квартир:

$\Pi = 39000 \text{ грн} \times 38963 \text{ м}^2 = 1519557$ тис. грн.

Строк окупності на протязі року.

Розрахунок техніко-економічних показників проєкту виконано у табличній формі і наведено у табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Техніко-економічні показники проекту

Назва показника	Одиниця виміру	МКР	
		Розрахунок	Показник
Площа ділянки	га	S д	0,86
Площа озеленення	м ²	S о	2790
Площа забудови	м ²	S заб	648
Будівельний об'єм,	м ³	V	135111,19
Площа загальна	м ²	S ж	38963
Кількість типових будинків	шт		17
Кошторисна вартість		Зв.коштр.	1193003,33
а) будівництва	тис.грн.	Об'єктн.	
б) об'єкта	тис.грн.	кошт.	1047873,48
в) БМР (СБМР)	тис.грн.	Лок.кошт	737078,55
Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт на 1 м ³ будівлі	грн.	СБМР / S	1932
Витрати праці	тис. люд-год	T	803,27
Середньо змінний виробіток на одного робітника	тис.грн./люд-год	СБМР / T	2641
Витрати праці на 1 м ³ будівлі	люд-год	T / V	6
Прибуток буд. організації	тис. грн.		3569,16

Висновки за розділом 6

В даному розділі складена кошторисна документація для визначення кошторисної вартості 17-ти поверхового житлового будинку в м. Одеса. Складені локальні кошториси, об'єктний кошторис, зведений кошторисний розрахунок, прораховані техніко-економічні показники. Кошторисна вартість будівництва за зведеним кошторисним розрахунком становить 1193003,33 тис. грн. Прибуток від продажу квартир 1519557 тис. грн. Строк окупності – 1 рік.

ВИСНОВКИ

1. Визначено передумови та особливості формування архітектури адаптованого житла, які полягають у:

- соціально-економічні, соціально-демографічні, кліматичні та екологічні зміни, розширення чи переміщення поселень, зміна функціональної направленості діяльності мешканців у поєднанні із технічним та технологічним розвитком призвели до змін у життєдіяльності індивіда, його потреб у комфортному, здоровому, функціональному житлі;

- в основі формування архітектури адаптованого житла лежить його здатність змінюватись в процесі функціонування та експлуатації будівлі, пристосовуватись до різних потреб мешканця, бути гнучким у часі до впровадження ефективних та раціональних архітектурних прийомів, технічних засобів тощо. В основі адаптивного житла – рух, трансформація, динамічність.

2. Сформульовано поняття адаптивної архітектури та адаптивного житла з врахуванням вимог сучасності:

- сучасне «адаптивне» житло – це архітектурне середовище, яке має бути здатним пристосовуватись протягом усього періоду функціонування та експлуатації як до індивідуальних вимог і потреб жителів, так і всього суспільства в умовах природних, соціальних, культурних, економічних, технічних, естетичних або будь-яких інших змін. При цьому структура, стан і поведінка такої системи має наближатись до оптимальної.

- адаптивна архітектура ХХІ ст. – це область наукових пошуків, розробок та архітектурної практики, які включають в себе дослідження і аналіз стану наколишнього середовища, що стає вирішальним фактором при проектуванні, розвитку і реалізації в життя таких архітектурних об'єктів, які здатні адаптувати свої форму, конструкцію, колір, функціональну приналежність відповідно вимогам і змінам умов експлуатації. Важливим є те, що адаптивність відразу закладається у проектах будівель, що збільшує їх вартість.

3. Проаналізовано наукові теорії, історичну та сучасну практику проектування та експлуатації адаптованих житлових будівель, виявлено такі основні напрямки у розвитку архітектури адаптованого житла:

- архітектура трансформації;
- мобільна архітектура;
- еволюційно-адаптивна архітектура;
- архітектура тотального руху (архітектура динамічного формоутворення, інтелектуальна архітектура, інтерактивна архітектура, «зникаюча архітектура»).

4. Виділено два види факторів, що впливають на формування житла – стабільні та мінливі. Оборотно-циклічні, ациклічні, незворотно прогнозовані та не прогнозовані зміни у житті мешканця визначають наспрям та спосіб його взаємодії з архітектурним середвищем житла.

5. На основі аналізу досвіду проектування сучасного житла визначено основні способи адаптації житла:

- функціонально-технологічне переобладнання;
- просторове розширення та розвиток;
- об'єднання/поділ житлових осередків (модулів, блоків);
- просторова варіативність.

5. На основі аналізу сучасного досвіду проектування та експлуатації адаптивного житла визначено такі основні моделі трансформації:

- трансформація планування внутрішнього простору;
- трансформація мембрани (оболонки, огорожуючих конструкцій);
- трансформація шляхом впровадження сучасних досягнень науки і техніки у вигляді систем штучного інтелекту тощо.

6. Після проведення усіх підготовчих робіт, було проведено об'ємно-планувальні, архітектурні та містобудівні рішення, а також організаційні рішення. Виконано благоустрій прибудинкової території.

Запроектвана будівля має 16 поверхів та технічний поверх. Планувальне рішення відповідає сучасним вимогам щодо комфорту і санітарно-гігієнічних якостей.

Розроблено календарний графік виконання будівельних робіт і будівельний генеральний план. Термін ведення будівельно-монтажних робіт об'єкту складає 267 днів.

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.

При виконанні 6-го розділу була складена кошторисна документація для визначення кошторисної вартості 17-ти поверхового житлового будинку в м. Одеса. Складені локальні кошториси, об'єктний кошторис, зведений кошторисний розрахунок, прораховані техніко-економічні показники. Кошторисна вартість будівництва за зведеним кошторисним розрахунком становить 1193003,33 тис. грн. Прибуток від продажу квартир 1519557 тис. грн. Строк окупності – 1 рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нонік О. Л., Бондар А. В. Особливості формування адаптивного житла з можливістю трансформації. *Інноваційні технології в будівництві-2022* : матеріали міжнар. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 23-25 листопада 2022 р. Вінниця, 2022. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2022/paper/viewFile/16719/13949> (дата звернення: 30.11.2022).
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. balbek bureau – майстерня архітектурного дизайну інтер'єру. URL: <https://www.balbek.com/residential> (дата звернення: 30.11.2022).

17. Шаталюк Ю. В. Особливості формування адаптивної архітектури та перспективи її розвитку в Україні. *Професійна традиція й новітні технології в архітектурі XXI століття* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 2016. С. 55–56.

18. Шаталюк Ю. В. Сучасна практика проектування адаптивних архітектурних об'єктів: аналіз прикладів та особливості. *Збірник наукових праць «Науковий вісник будівництва»*. Харків : ХНУБА, 2017. Том 88, №2. С. 69–73.

19. Скороходова А. В. Ергономічні особливості удосконалення внутрішніх архітектурних просторів : автореф. дис. ... канд. арх-ри : 18.00.01. Харків, 2005. 20 с.

20. Шемседінов Г. І. Проектування мобільних будівель. Навчальний посібник. К. : КНУБА, 2007. 144 с.

21. Гнесь І. П. Формування архітектурно-типологічної структури сучасного міського житла в Україні : автореф. дис. ... канд. арх. 18.00.02. Львів,

2014. 45 с.

22. Буравченко С .Г. Сценарні методи формування сталої архітектури багатоквартирних житлових будинків *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. К., КНУБА, 2020. Вип. 56. С.26–39.

23. Габрель М. М. Критерії й вимоги сталого розвитку міст в оцінці нерухомого майна та обґрунтуванні проектних рішень. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. К., КНУБА, 2019. Вип. 53. С. 135–147.

24. Гнат Г. О., Соловій Л. С. Питання адаптивності планувальної структури малометражних квартир до перспективних потреб. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. К., КНУБА, 2017. Вип. 48. С. 358-365.

25. Буравченко С .Г. Сценарні методи формування сталої архітектури багатоквартирних житлових будинків. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. К., КНУБА, 2020. Вип. 56. С. 26–39.

26. Буравченко С. Г., Сплавська К. Д. Принципи формування адаптивного житла відповідно до змін в потребах мешканців. *Теорія і практика дизайну*. К.: НАУ, 2020. С. 18–26.

27. Шаталюк Ю. В. Методичні рекомендації щодо проектування адаптивних архітектурних об'єктів. *Архітектурний вісник КНУБА*. К. : КНУБА, 2017. Вип. 11-12. С. 545–550.

28. De Marco Werner, C. Transformable and transportable architecture: analysis of buildings components and strategies for project design. Master Thesis, Barcelona: Universidad Politècnica de Catalunya, 2013. p. 86 URL: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/20359>

29. Andjelkovic V. Transformation principles in the architectural design of a contemporary house. URL: http://www.archidoct.net/Issues/vol4_iss1/ArchiDoct_vol4_iss1%2006%20Transformation%20Principles%20in%20the%20Architectural%20Design%20of%20a%20Contemporary%20House%20Andjelkovic.pdf

30. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2019. 183 с.

31. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. [Чинний від 2012-09-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2019. 183 с.
32. ДСТУ-Н Б В1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. 130 с.
33. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 01.01.2007]. Київ : Мінбуд України, 2006. 75 с.
34. ДБН В. 1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 118 с.
35. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 2019-12-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 17 с.
36. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 01.06.2017]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 47 с.
37. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинкию Основні положення. [Чинний від 2005-09-28]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2005. 35с.
38. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд для маломобільних груп населення. [Чинний від 2019-04-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіон України, 2012. 64 с.
39. 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.
40. 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.
41. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 88 с.
42. ДБН В.2.1-10-2018. Основи та фундаменти споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 42 с.
43. ДСТУ В В.2.6- 62:2008. Конструкції будинків і споруд. Марші та сходові площадки залізобетонні. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ :

Мінрегіонбуд України, 2009. 39 с.

44. ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будинків із цегляними стінами. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 37 с.

45. ДСТУ Б.В.2.7-23-95. Будівельні матеріали. Розчини будівельні. Загальні технічні умови. [Чинний від 1996-01-01]. Київ : Держкоммістобудування України, 1996. 40 с.

46. ДСТУ3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-10-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2007. 28 с.

47. ДСТУ Б В.2.6-15-99. Конструкції будинків і споруд. Вікна та двері полівінілхлоридні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2000-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 1999. 39 с.

48. ДСТУ Б В.2.6-23:2009. Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-08-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 31 с.

49. ДБНВ.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 240 с. (Національний стандарт України).

50. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. [Чинний від 2013-03-01]. Київ : Держбуд України, 2013. 134 с. (Національні стандарти України).

51. ДБН В. 2.5-74.2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. [Чинний від 2014-01-01]. Київ : Держбуд України, 2013. 180 с. (Національні стандарти України).

52. ДБН В. 2.5-75.2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. [Чинний від 2014-01-01]. Київ : Держбуд України, 2013. 223 с. (Національні стандарти України).

53. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. [Чинний від 2010-10-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 106 с.

54. ДБН В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. [Чинний від 2010-10-01]. Київ : Держбуд України, 2010. 169 с. (Національні стандарти України).

55. ДБН Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будинках і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Київ : Держбуд України, 2017. 69 с. (Національні стандарти України).

56. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 01-01-2017]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 51 с.

57. 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).

58. 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.

59. ДСТУ Б Д.2.7-1:2012. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. [Чинний від 2014-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 116 с. (Національний стандарт України).

60. С. В. Дембіцька, І. М. Кобилянська, та О. В. Кобилянський, Методичні вказівки до виконання розділу з охорони праці в кваліфікаційних роботах здобувачів освітнього ступеня магістра. Вінниця: ВНТУ, 2021.

61. О. В. Кобилянський, І. М. Кобилянська, та С. Л. Яблочников, Основи охорони праці. Вінниця: Планер, 2007.

62. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. [Чинний від 01.04.2012]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 122 с. (Національний стандарт України).

63. ДСТУ Б А.3.2-13:2011. Система стандартів безпеки праці. Будівництво.

Електробезпе́чність. Загальні вимоги. [Чинний від 01.12.2012]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 20 с. (Національний стандарт України).

64. О. В. Кобилянський, *Охорона праці при експлуатації електроустановок*. Вінниця: ВДТУ, 2003.

65. ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови [Чинний від 01.12.2012]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 12 с. (Національний стандарт України).

66. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Чинний від 01.12.1999]. Київ : МОЗ України, 2012. 91 с. (Державні санітарні норми).

67. Державні Санітарні Норми допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови. [Чинний дію від 16.04.2019]. (Державні санітарні норми). URI: https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dopustimiy_riven_shumu_v_primishhennjak_h/25-1-0-1838. (дата звернення: 08.11.2020).

68. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. [Чинний від 1999-12-01]. Київ : Міністерство охорони здоров'я України, 1999. 39 с. (Національні стандарти України).

69. Наказ Міністерства охорони здоров'я від 27 грудня 2001 року № 528 «Про затвердження Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». URI: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MOZ1630.html. (дата звернення: 08.11.2020).

70. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2018. 137 с.

71. ДГН 6.6.1.-6.5.001-98. Державні гігієнічні нормативи. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). [Чинний від 2007-12-07]. Київ : Міністерство охорони здоров'я України, 1997. 37 с. (Національні стандарти

України).

72. Сакевич В. Ф. Основи розробки питань цивільної оборони в дипломних проектах: навч. посіб. Вінниця: ВДТУ, 2001. 109с.

73. Лялюк О. Г., Маєвська І. В. Техніко-економічне обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах будівельних спеціальностей: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2003. 86 с.

74. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. [Чинний від 01-01-2014]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 97 с. (Національний стандарт України).

ДОДАТКИ

Додаток А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота
(кваліфікаційна робота, проект, реферат, аналітичний огляд, інше (вказати))

Підрозділ кафедра БМГА, факультет БЦЕІ, група БМ-21м
(кафедра, факультет (інститут), навчальна група)

Науковий керівник к.т.н., доцент Бондар А.В.
(прізвище, ініціали, посада)

Показники звіту подібності

Plagiat.pl (StrikePlagiarism)		Unicheck	
КП1		Оригінальність	88,9%
КП2			
Тривога/Білі знаки	/	Схожість	11,1%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

- Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її автора. Роботу направити на доопрацювання.
- 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.

Заявляю, що ознайомлений (на) з повним звітом подібності, який був згенерований системою щодо роботи (додається)

Автор

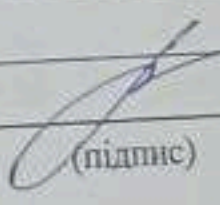

(підпис)

Нонік О.Л.

(прізвище, ініціали)

Опис прийнятого рішення

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Кучеренко Л.В.

(прізвище, ініціали)

Експерт

(за потреби)

_____ (підпис)

_____ (прізвище, ініціали, посада)

			Нормативна трудомісткість в ЗВВ	40858			
			Нормативна зарплата в ЗВВ	4674112			
			Обов'язкові платежі та внески	83 138 485			
			Решта статей ЗВВ	929511			
			Кошторисна вартість	737 078 555			
			Нормативна трудомісткість	381338			
			Кошторисна зарплата	207 846 212			

Склав _____

Перевірив _____

Додаток В

Таблиця 6.2
Житловий будинок

Форма № 1
Локальний кошторис № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи

Кошторисна вартість 130408,326 тис. грн.
Кошторисна заробітна плата – 48039,412 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість – 230800 люд.-год.
Середній розряд робіт 3.8 розряд

Складений в цінах 2022 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.		
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	тих, що обслуговують машини, люд-год		
										Основн ЗП	в т. ч. ОЗП	в т. ч. зарплата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УКН	Влаштування опалення	100 м ³	1351,11	19958,4	559,14	26966032	15477365	755461	23,8	32156	
					11455,28	130,3						176050
2	УКН	Влаштування вентиляції	100 м ³	1351,11	4260,6	645,02	5756547	1928847	871494	11,9	16078	
					1427,6	126,62						171078
3	УКН	Влаштування водопроводу	100 м ³	1351,11	18365,42	761,42	24813737	12597497	102876	4	10,26	13862
					9323,8	131,2						
4	УКН	Влаштування каналізації,	100 м ³	1351,11	7298,76	474,9	9861441	1939251	641643	58,3	78770	
					1435,3	128,9						174158

5	УКН	Влаштування горячого посточання	100 м ³		19301,25	769,9				104022		
				1351,11	9335	102,95	26078148	12612630		1	15,1	20402
										139097	1,04	1405

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	УКН	Влаштування газо постачання	100 м ³		10835,46	778,25		154741	1051503	28,1	37966
				1351,11	1145,29	106,45	14639919	5	143826	0,77	1040
		Всього:							<u>5389085</u>		<u>199235</u>
						108115825		44555590	981475		9633
		в тому числі вартість матеріалів						58171150			
		всього зарплата						45537065			
		Разом ЗВВ по кошторису						22292501			
		Нормативна трудомісткість в ЗВВ						21931			
		Нормативна зарплата в ЗВВ						2502348			
		Обов'язкові платежі та внески						19215765			
		Решта статей ЗВВ						574388			
		Кошторисна вартість						130408326			
		Нормативна трудомісткість						230800			
		Кошторисна зарплата						48039412			

Додаток Г

Таблиця 6.3
Житловий будинок
(назва будови)

Форма № 1

Локальний кошторис № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи

Кошторисна вартість -175497,591 тис. грн.

Основна зарплата – 23629,662 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 151,9 тис. люд.-год.

Складений в цінах 2022 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування електроосвітлення	100 м ³	1351,1	42293,34	549,84	57143035	117592	742895	76,84	103819
					8703,42	58,55			79108	2,96	3999
2	УКН	Електросил обладн.: а) вартість обладнання	100 м ³	1351,1	59370		80215513				
3	УКН	б) влаштування обладнання	100 м ³	1351,1	19281,6	86,69	26051599	101904	117128	16	21618
					7542,24	23,73			32062	2,6	3513
4	УКН	Улаштування пожежної сигналізації	1000 м ³	135,11	5654,3	56,2	763959	42668	7593	40	5404
					315,8	26,6			3594	10,7	114

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			Всього:						<u>867617</u>		<u>130842</u>	
							164174106	21992373	114763		7627	
			в т. ч. вартість матеріалів					940772				
			всього зарплата					148595				
			Разом ЗВВ по кошторису					78149				
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					101				
			Нормативна зарплата в ЗВВ					11560				
			Обов'язкові платежі та внески					64062				
			Решта статей ЗВВ					2528				
			Кошторисна вартість					1172576				
			Нормативна трудомісткість					1146				
			Кошторисна зарплата					160154				

			Разом ЗВВ по кошторису	657292			
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ	2872			
			Нормативна зарплата в ЗВВ	327731			
			Обов'язкові платежі та внески	257935			
			Решта статей ЗВВ	71626			
			Кошторисна вартість	3214261			
			Нормативна трудомісткість	39231			
			Кошторисна зарплата	644837			

Склав _____

Перевірив _____

Додаток Е

Таблиця 6.5

Житловий будинок
(назва будови)

Форма № 2

Локальний кошторис № 02-01-05
на придбання технологічного устаткування

Складений в цінах 2022 р.

Кошторисна вартість – 1674,75 грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат,	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УКН	Технологічне устаткування	1000 м ³	135,111	11703,32	1581249
	Разом					1581249
	Запасні частини 1%					15812
	Разом					1597062
	Витрати на тару, упаковку та реквізити 0,5%					7985
	Разом					1605047
	Транспортні витрати 3 %					48151
	Разом					1653199
	Заготівельно-складські витрати 0,9%					14879
	Разом					1668077
	Комплектація 0,4%					6672
	Всього по кошторису					1674750

Склав _____

Перевірив _____

Додаток Ж

Таблиця 6.6

Форма № 4

Об'єктний кошторис № 02-01
Житловий будинок

Затверджений
Замовник _____
“ _____ ” _____ 20__ р.

Базисна кошторисна вартість 1047873,48 тис. грн.
Нормативна трудомісткість 803,27 тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата 280170,12 тис. грн.
Вимірювач одиничної вартості 1 м²- 26894 грн.

Складений в цінах 2022 р.

№ п / п	Номер кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис грн.			Кошторисна трудомісткість тис. люд.-год.	Кошторис на ЗП тис. грн.	Показник одиничної вартості грн.
			Будів. роботи	Устатку вання	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторис № 1	Загально-будівельні роботи	737078,55		737078,55	381,34	207846,21	18917
2	Локальний кошторис № 2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	130408,33		130408,33	230,80	48039,41	3347
3	Локальний кошторис № 3	Електромонтажні роботи	95282,08	80215,51	175497,59	151,90	23639,66	4504
4	Локальний кошторис № 4	Монтаж технологічного обладнання	3214,26		3214,26	39,23	644,84	82
5	Локальний кошторис № 5	Придбання устаткування		1674,75	1674,75			43
		Разом	965983,22	81890,26	1047873,48	803,27	280170,12	26894

Додаток И

Форма № 5

Таблиця 6.7

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 1193003,33 тис.грн.

В тому числі зворотні суми 2174,52 тис. грн.

„ „ 2022 р.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Складений в цінах 2022 р.

№ п/п	Номер кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			буд. робіт	устаткуван ня меблів та інвентарю	Інших витрат,	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
<hr/>						

Продовження таблиці 6.7

1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки				
		Всього по главі 1	99,12		12,25	111,37
2		Глава 2				
		Основні об'єкти будівництва				
		Всього по главі 2	965983,22	81890,26		1047873,48
3		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Всього по главі 4	84,24	25,13	45,12	154,49
5		Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку Будівництво автомобільних шляхів				
4		Всього по главі 5	99,12	13,45	16,12	128,69
5		Глава 6 Зовнішні мережі (споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання і газифікації)				

Продовження таблиці 6.7

1	2	3	4	5	6	7
		Зовнішня мережа водопостачання				
		Зовнішня мережа каналізації				
		Всього по главі 6	101,21	35,12	15,1	151,43
6		Глава 7				
		Благоустрій території				
		Всього по главі 7	85,42	65,12	11,2	161,74
		Всього по главах 1-7	966452,33	82029,08	99,79	1048581,20
7		Глава 8				
		Тимчасові будівлі та споруди				
		Всього по главі 8	14496,78			14496,78
		Всього по главах 1-8	980949,11	82029,08	99,79	1063077,99
8		Глава 9 Інші роботи і витрати				
		Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період				
		Всього по главі 9	7847,59			7847,59
		Всього по главах 1-9	988796,71	82029,08	99,79	1070925,58
9		Глава 10				
		Утримання дирекції підприємства будівництва та авторського нагляду				

Продовження таблиці 6.7

1	2	3	4	5	6	7
		Утримання дирекції і технічного надзору			5354,63	5354,63
		Авторський нагляд			2034,76	2034,76
		Всього по главі 10			7389,39	7389,39
10		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			5354,63	5354,63
		Витрати на підготовку експлуатаційних кадрів				
		Всього по главі 11			5354,63	5354,63
11		Глава 12				
		Проектно вишукувальні роботи			26773,14	26773,14
		Експертиза проектно-вишукувальних робіт			4015,97	4015,97
		Всього по главі 12			30789,11	30789,11
		Всього по главах 1-12	988796,71	82029,08	43632,91	1114458,70
12		Кошторисний прибуток	3569,19	-	-	3569,19
13		Кошти на покриття ризику усіх учасників будівництва			33433,76	33433,76
14		Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно монтажної організації			1420,20	1420,20

Продовження таблиці 6.7

1	2	3	4	5	6	7
15		Кошти на покриття додаткових витрат пов'язаних з інфляційними процесами			40120,51	40120,51
		Разом	992365,90	82029,08	118607,39	1193002,37
16		Податки, збори, обов'язкові платежі встановлені чинним законодавством і невраховані складовими вартості будівництва в тому числі комунальний податок			0,96	0,96
		Всього по ЗКР	992365,90	82029,08	118608,35	1193003,33
		Зворотні суми				2174,52

Директор (або головний інженер)
проектної організації

► **Актуальність теми дослідження:** В Україні досить обмежений досвід проектування адаптивних архітектурних об'єктів. Однак стрімкі сучасні соціально-економічні, демографічні, політичні, культурні зміни в країні і світі призвели до зміни життєдіяльності, економічної стабільності і безпеки, естетичних уподобань, вимог до середовища проживання і роботи як окремого індивіда, так і сім'ї в цілому. Актуальним є переймання закордонного досвіду реалізації проектів адаптивної архітектури, впровадження її в практику створення сучасного житла. 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. Розвиток науки, техніки, технологій, зміни екології, культури, моди, економіки роблять актуальним питання морального зносу і застарівання житла на певному етапі життєвого циклу будинків, коли їх термін служби ще не вичерпаний. Це може призвести до незадоволення функціонально-технічними чи функціонально-естетичними якостями житлового середовища. 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, що адаптується відносно зміни способу життя і потреб мешканців у часі.

► **Завдання дослідження:**

1. Визначити передумови та особливості формування архітектури адаптованого житла.

2. Сформулювати поняття адаптивної архітектури та адаптивного житла з врахуванням вимог сучасності.

3. Проаналізувати наукові теорії, історичну та сучасну практику проектування та експлуатації адаптованих житлових будівель, виявити основні напрямки у розвитку архітектури адаптованого житла.

4. Виявити основні чинники, які впливають на формування та трансформацію житлової архітектури, та методи адаптації житла.

5. На основі аналізу сучасного досвіду проектування та експлуатації адаптивного житла:

- визначити основні концептуальні моделі проектування адаптивного житла;

- 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 змін відносно сучасних тенденцій суспільства, способу життя та потреб мешканця.

► **Предметом дослідження** є принципи, прийоми та засоби формування архітектури адаптованого житла.

► **Наукова 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. Дістало подальшого розвитку розширення та поглиблення поняття архітектури адаптивного житла за рахунок простеження його еволюції від часу введення в науково-теоретичні розробки та практику проектування на початку ХХ ст. до динамічного розвитку науково-технічного прогресу та факторів впливу на житло у ХХІ ст.

3. Уточнено формулювання комплексного підходу до адаптації житла за рахунок визначення змін способу життя та потреб мешканців.

Досвід проектування адаптивного житла



Рисунок 1 – Житловий будинок на вулиці Б. Франкліна, 25, Париж (1903)



Рисунок 2 – Вілла Савой, м. Пуассі-сюр-Сен, Франція (1928-1930)

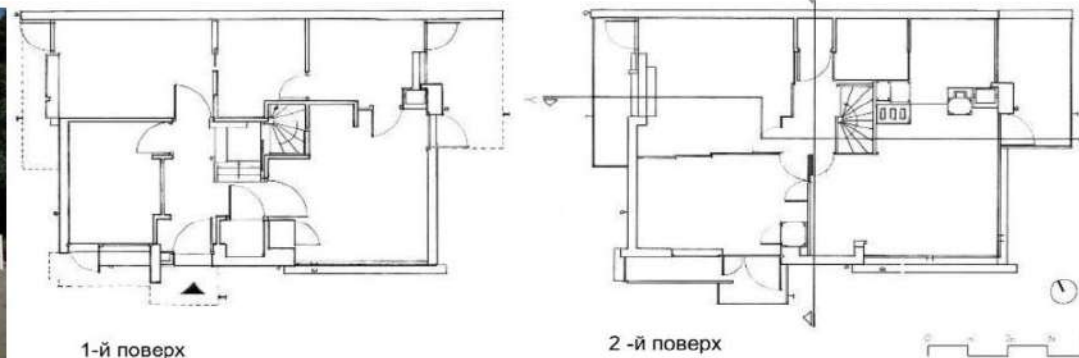


Рисунок 3 – Будинок Шредера, м. Утрехт, Голландія (1924 р.)



Рисунок 4 – Резиденція Чарльза Вельцгеймера, Оберлін, Огайо (1948)



Рисунок 5 – Фарнсворт-хаус (скляний будинок), м. Плейно, Іллінойс (1950)

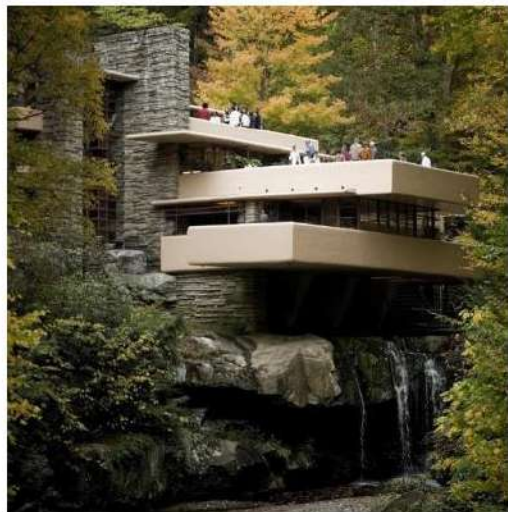


Рисунок 6 – «Будинок над водопадом», Мілл-Ран, Пенсільванія (1937)



Рисунок 7 – Будинок, створений при реконструкції м. Гавр (1945-1954)



Рисунок 8 – Будинок Фада, м. Марсель (1947-1951)



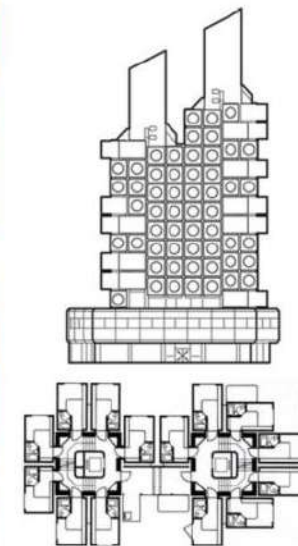
Рисунок 9 – Житлові будинки на Лейк-Шор-Драйв, Чикаго (1951)



Рисунок 10 – Готель Прайс-тауер у Бартлсвіллі в штаті Оклахома (1956)



Рисунок 11 – Nakagin Capsule Tower, Токіо, архітектор К. Курокава (1972)



Концепції кінетичної адаптивної архітектури житла

Назва, засновник, представник

Суть концепції

Приклад

«Зростаючий дім» або «ядрове житло», Ф.-Л. Райт, Г. Херцбергер, Р. Цепезел, арх. бюро Elemental

Основою (ядром) будівлі є та частина, де розмішуються несучі конструкції, інженерні мережі, сходи, що є вирішальним для організації структури і порядку зведення будівлі.

«Зростаючий дім» у м. Алмере, Г. Херцбергер; Житлова одиниця «HEIWO», Р. Цепезел, 1980 р.; квартал соціального житла «Quinta Monroy», арх. бюро Elemental, Чилі, 2004 р.



«Опори і заповнення» або «відкрите будівництво», Н. Дж. Хабракен

Поділ житлової структури на два компоненти: стабільна в часі конструктивно-інженерна основа і незалежного від неї, вільно замінюваного заповнення у вигляді житлових одиниць.

Житловий комплекс «Next 21», арх. Yositaka Ueda, Японія, 1996 р.



«Вільні планування і напрямні»

Мешканці мають можливість самостійно визначати просторову структуру будинку за рахунок використання рухомих елементів стін та дерев'яних напрямних.

Житло у м. Галгебакен та м. Греве (Данія), арх. Х. Маркусен і Дж. Р. Сторгаард



«Каско», С. Хексма, Р. Піано

Маловерхові будинки у вигляді ізованих модулів з обмеженим, але гнучким для планування внутрішнім простором: коконів, купе, тунелів. Гнучкість планування досягається за рахунок використання модульних конструкцій і матеріалів.

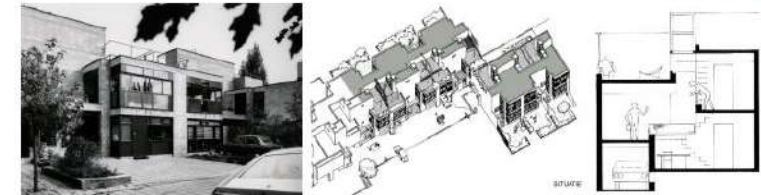
Проекти Р. Піано у м. Перуджо



«Полівалентні простори», Г. Херцбергер

Створення у будівлі поліфункціональних просторів чи тих, які здатні змінювати функції з часом; взаємозамінність просторів.

Житлова група «Diagoon», арх. Г. Херцбергер, м. Делфт, Голландія, 1967-1971 рр.



«Лофт»

Нерозділений простір для житла і роботи, який організовується з колонно-балочної структури. Блок для інженерних комунікацій вноситься за межі житлового простору.

Житловий комплекс «Австралія-Бостон», арх. DKV Architecten, м. Амстердам, 2002 р.



Напрямки динамічної адаптивної архітектури

Назва	Причина виникнення, суть	Тип будівель	Приклади
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 малозахисених 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>	  
Еволюційно-адаптивна архітектура	<p>Зміни середовища, соціального і культурно-побутового рівня, приросту населення з часом.</p> <p>Скорочення терміну морального і функціонального старіння будівель шляхом періодичного перетворення функціональних, технічних, об'ємно-планувальних та естетичних характеристик за рахунок трансформації окремих елементів, вузлів, можливості заміни або приєднання додаткових модулів, блоків, ярусів.</p> <p>Зміна і розвиток будівлі відбувається без можливості повернення в початковий стан, але поступово протягом усього періоду її експлуатації в межах заздалегідь запланованого резерву.</p>	<p>Будівлі з гнучким плануванням;</p> <p>Будівлі з гнучким плануванням та змінюваним об'ємом</p>	  
Архітектура тотального руху (архітектура динамічного формоутворення, інтелектуальна архітектура, інтерактивна архітектура, «зникаюча архітектура»)	<p>Синтез інноваційних підходів в архітектурному проектуванні і досягнень науково-технічного прогресу.</p> <p>Створення гнучкої адаптивної структури будівлі шляхом впровадження в її архітектуру досягнень кібернетики, біоніки, лазерної оптики, адаптивних будівельних матеріалів та інших сучасних технологій. Це дозволяє активно адаптуватись до всіх змін умов і факторів, що діють на об'єкт, потреби жителів, забезпечити багатофункціональність будівлі чи зміну призначення.</p> <p>«Відкритість» архітектури – людина впливає на форму, функцію і образ будівлі в межах створеної архітектором основи.</p>	<p>Біонічні структури та системи;</p> <p>Будівлі із інтеактивними, цифровими, кібернетичними системами і механізмами;</p> <p>Розумний будинок;</p> <p>Медіафасади, доповнена реальність</p>	  

Проекти адаптивного житла українських архітектурних студій

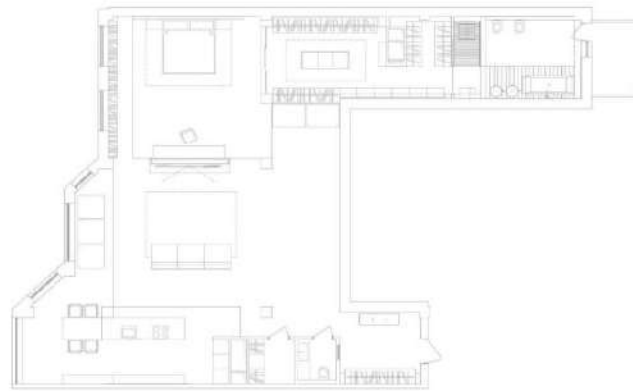
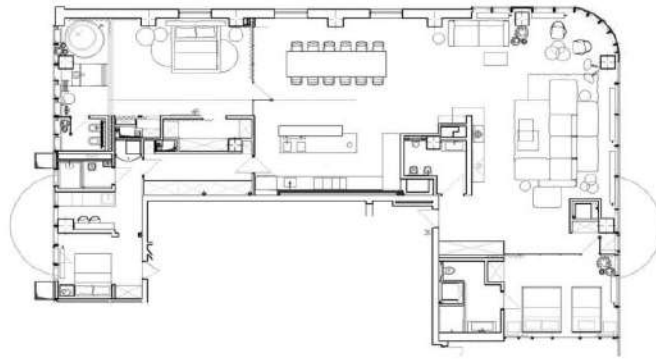


Рисунок 12 – Квартири, Україна, balbek bureau (2017)



Рисунок 15 – "Urban village", Крайстчорч, Нова Зеландія, ZOTOV&CO (2013)

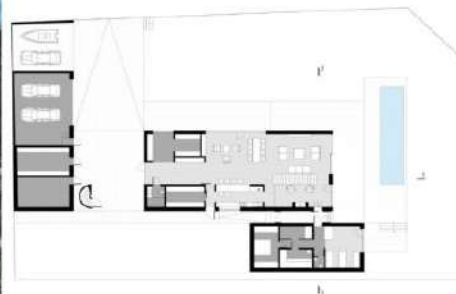


Рисунок 14 – Приватний житловий будинок, Україна, ZOTOV&CO (2013)

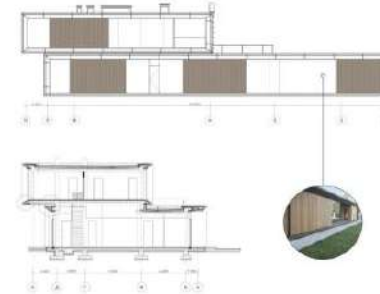


Рисунок 13 – Приватний житловий будинок, Україна, balbek bureau (2017)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА ТА МЕТОДІВ ЙОГО ТРАНСФОРМАЦІЇ

Еволюційні перетворення

розвиток, переобладнання, розширення житла ("зростаюче житло", "відкритий будинок")

Модифікаційні перетворення

проект уже передбачає всі можливі варіанти змін, які реалізуються поступово в процесі експлуатації будівлі ("поліалентне житло", трансформований простір)

Індивідуальність, зміни під потреби мешканців

МОЖЛИВІСТЬ допроекування і зміни власного житла за рахунок виникнення нових методів і технологій будівництва

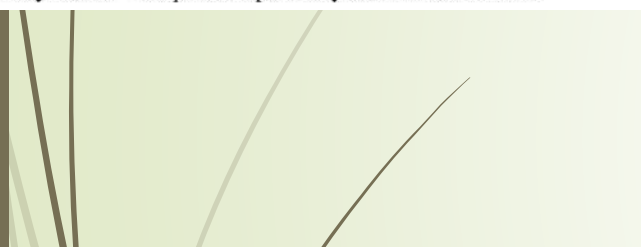


Рисунок 17 – Аспекти, що визначають основні завдання та напрями розвитку адаптивного житла в Україні

Чинники, що впливають на формування архітектури житла

Стабільні фактори	Вимоги до архітектури житла
Фізіологічні потреби в їжі, питві, кисні, сні, відпочинку, справленні природних потреб.	Технічні та планувальні засоби забезпечення швидкої зміни функціональних процесів та відповідного комфорту.
Природно-кліматичні умови району будівництва.	Матеріали, технології, архітектурні елементи та прийоми, що відповідають регіональним умовам будівництва.
Традиції національні, етнічні, культурні, регіональні	Матеріали, технології, архітектурні елементи та прийоми, що відповідають регіональним умовам будівництва.
Традиції національні, етнічні, культурні, регіональні	Автоматизація, управління та контроль за кліматом, безпекою, енерго- та ресурсоспоживанням при експлуатації житлового осередку.
Температурні коливання, зміна вологості, освітленості, зміна пір року, добові зміни.	Автоматизація, управління та контроль за кліматом, безпекою, енерго- та ресурсоспоживанням при експлуатації житлового осередку.
Мінливі фактори	Вимоги до архітектури житла
Демографічні, що визначають статус та чисельність сім'ї, наявність чи відсутність дітей, статевий склад населення, вік членів сім'ї.	Зміна конфігурації, диференціація та інтеграція житлового простору. Можливість розширення жиллої площі добудовою.
Зміни потреб мешканця, поява нових або їх зменшення залежно від циклів життя та життєдіяльності організму.	Наявність резервів територіальних, конструктивних, технологічних.
Самовираження, реалізація своїх можливостей, професія, хобі, комунікації з оточенням, те, що визначається поняттям «спосіб життя».	Переобладнання простору під різні функції, універсальність конфігурації простору.
Економічний стан мешканця, його приналежність до певної соціальної групи.	Переобладнання простору під різні функції, універсальність конфігурації простору.
Зміна вимог до функціональної організації будівлі.	Можливість удосконалення житла за рахунок оновлення інженерних систем, заміни обладнання та окремих конструктивних елементів будівлі.
Розвиток технологій і, як наслідок, зміна вимог, що висуваються до житла, стандартів комфорту, економічності та екологічності житла.	Можливість удосконалення житла за рахунок оновлення інженерних систем, заміни обладнання та окремих конструктивних елементів будівлі.
Зміна ідейно-художніх критеріїв щодо вигляду будівлі.	Замінованість окремих елементів оздоблення будівлі.

Рисунок 16 – Напрямки в розвитку адаптивного житла



«Архітектура житла» нерухома інертна матеріальна складова

«Сім'я» рухома складова, що базується на соціальних зв'язках між індивідами і їх потребами

«Мешканець» рухома складова, що базується на індивідуальних потребах людини

Рисунок 18 – Система сучасного житла



Рисунок 19 – Системи формування адаптивної архітектури

ПРИНЦИПИ І МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ТА ТРАНСФОРМАЦІЇ АРХІТЕКТУРИ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА

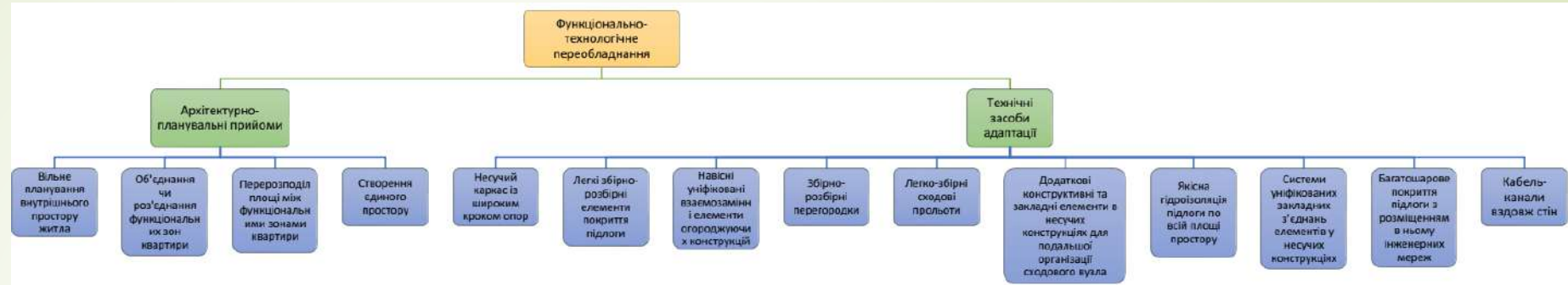


Рисунок 20 – Прийом функціонально-технологічного переобладнання як засіб адаптації житлового простору

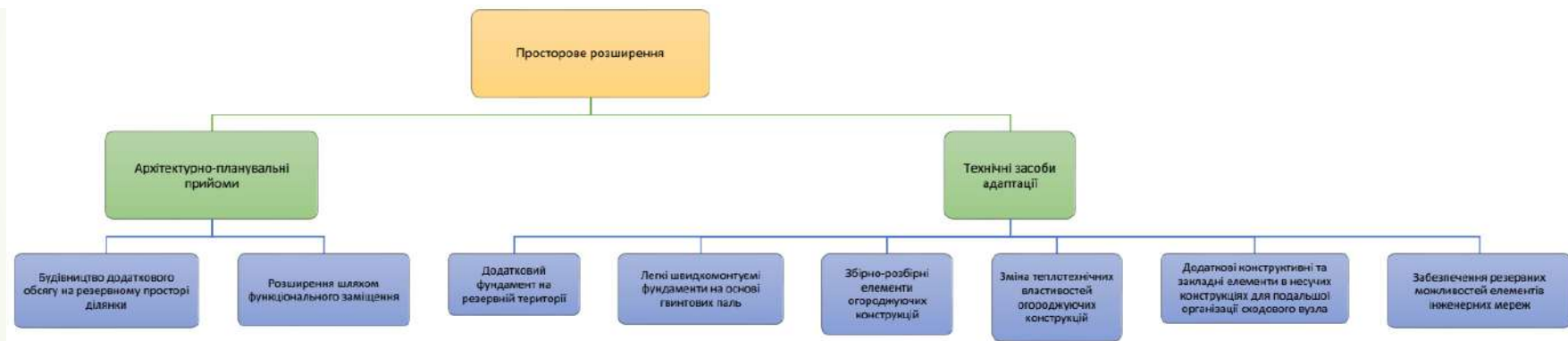


Рисунок 21 – Прийом просторового розширення як засіб адаптації житлового простору

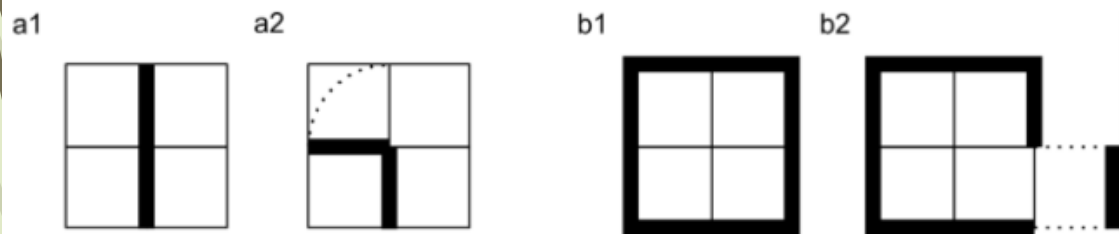


Рисунок 24 – Моделі трансформації житла:

а – трансформація планування внутрішнього простору: а1 – первинна; а2 – вторинна;

б – перетворення оболонки: б1 - трансформація зовнішньої оболонки без зміни розмірів і структури;

б2 – трансформація зовнішньої мембрани зі зміною розмірів і структури



Рисунок 22 – Прийом об'єднання/поділу суміжних житлових осередків як засіб адаптації житлового простору

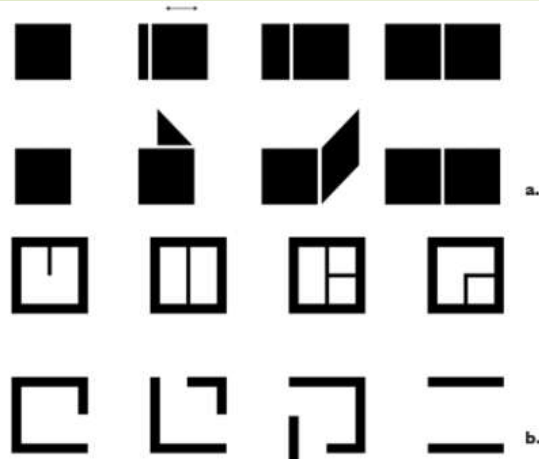


Рисунок 25 – Моделі можливих трансформацій відповідно до принципу відкриття та закриття:
а. – трансформація елементів;
б. – трансформація планування внутрішнього простору та трансформація оболонки

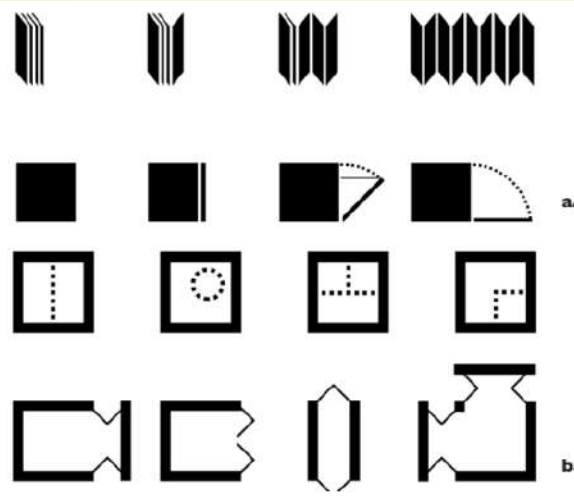


Рисунок 27 – Моделі трансформації житла за принципом розширення та звуження:
а. – перетворення елементів; б. – трансформація макету внутрішнього простору та трансформація оболонки

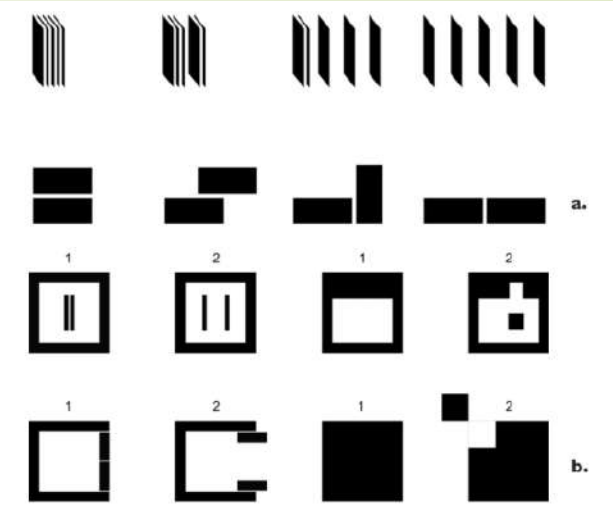


Рисунок 29 – Моделі можливих перетворень за принципом об'єднання та поділу:
а. – перетворення елементів; б. – трансформація макету внутрішнього простору та трансформація оболонки



Рисунок 26 – Основні елементи принципу трансформації відкриття та закриття:
а – елементи внутрішньої фурнітури (меблі); б – елемент перегородки; в – елемент фасаду

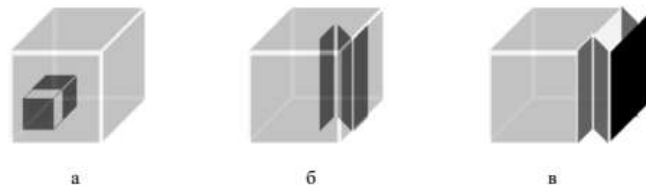


Рисунок 28 – Основні елементи принципу трансформації розширення та звуження:
а – елемент внутрішньої фурнітури (меблі); б – елемент перегородки; в – елемент фасаду

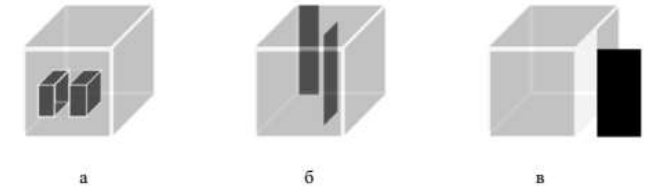


Рисунок 30 – Основні елементи принципу трансформації об'єднання та поділу:
а – елемент внутрішньої фурнітури (меблі); б – елемент перегородки; в – елемент фасаду

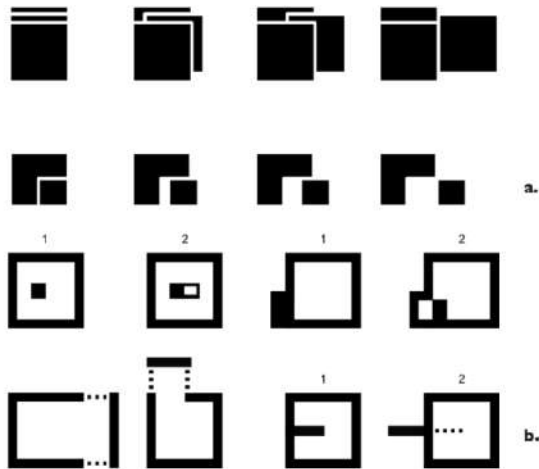


Рисунок 31 – Моделі можливих перетворень за принципом втягування та витягування:
а. – перетворення елементів; б. – трансформація макету внутрішнього простору та трансформація оболонки

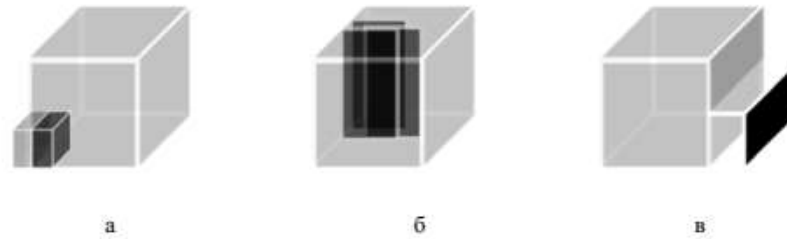


Рисунок 32 – Основні елементи принципу трансформації втягування та витягування:
а – елемент внутрішньої фурнітури (меблі); б – елемент перегородки; в – елемент фасаду

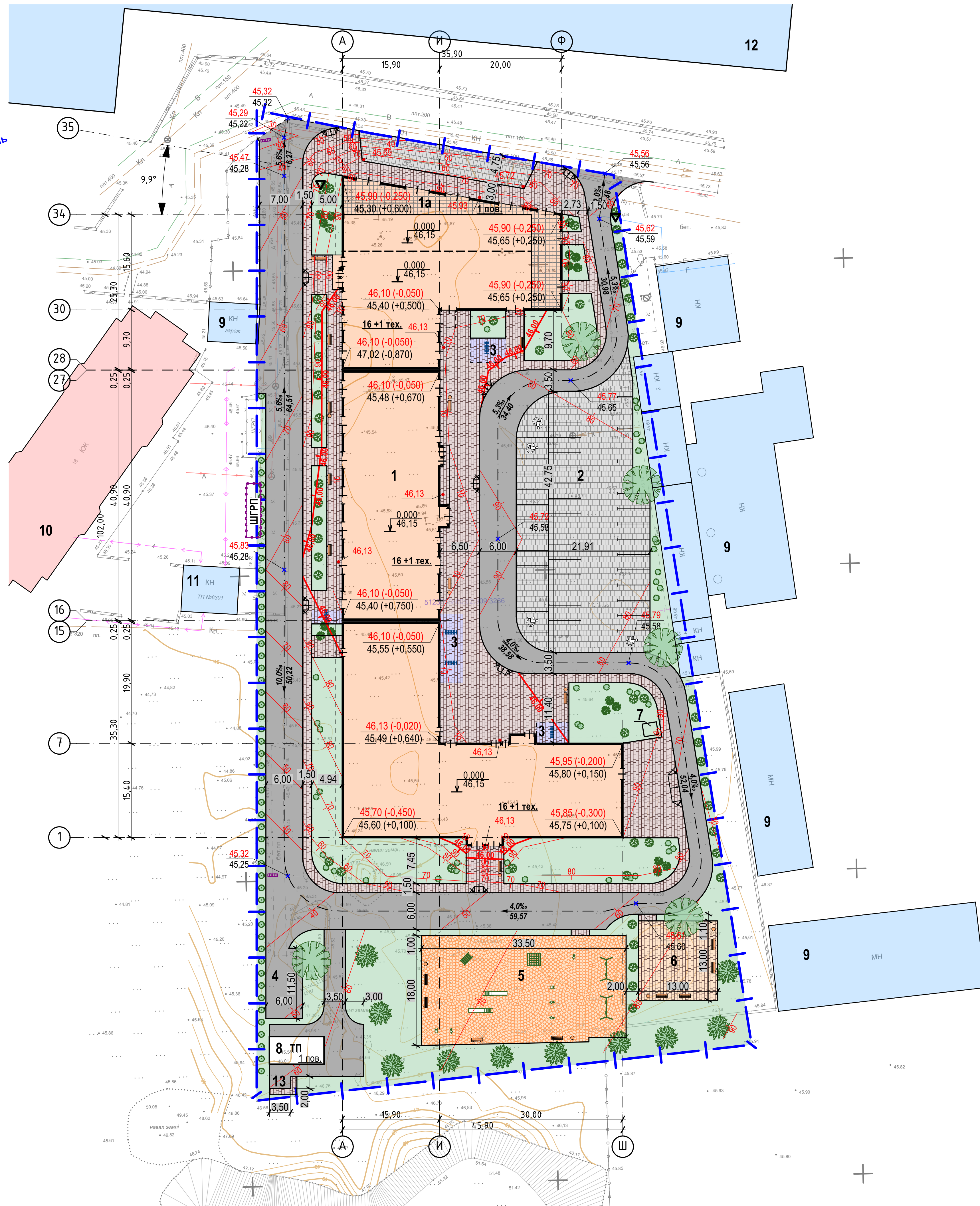
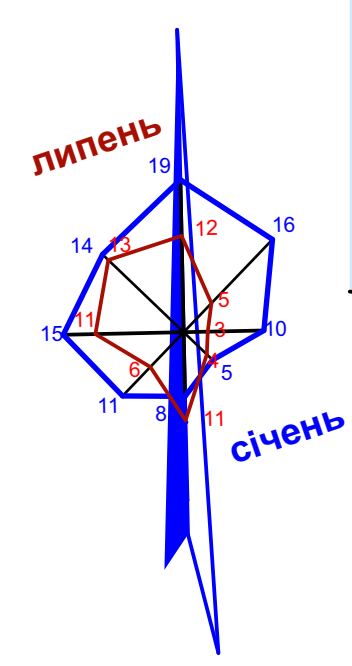


Рисунок 33 – Особливості адаптивного житла з можливістю трансформації

СХЕМА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ

М 1:500

Пн



ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

№ по ГП	Найменування будівлі (споруду)	Поверховість	Площа забудови, м ²	Примітки
1	Багатоповерховий житловий будинок	16+1 мех.	2 595,0	Проект
1а	в т.ч. стилобатна частина (громадське призначення)	1	198,44	Проект
2	Майданчик для тимчасового зберігання автомобілів	-	886,0	Проект
3	Майданчик для тимчасової стоянки велосипедів	-	101,0	Проект
4	Майданчик для збирання побутових відходів	-	68,0	Проект
5	Майданчик для ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку	-	587,0	Проект
6	Майданчик для відпочинку дорослого населення	-	169,0	Проект
7	Пост охорони	1	10,0	Проект
8	Трансформаторна підстанція	1	-	Проект
9	Нежитлові будівлі	1	-	Існуючий
10	Житлові будівлі	16	-	Існуючий
11	Трансформаторна підстанція ТП №6301	1	-	Існуючий
12	Торговельний центр	1	-	Існуючий
13	Майданчик для дизель-генератора	-	7,0	Проект

ВІДОМІСТЬ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Номер на плані	Найменування та позначення	Поверховість	Кількість		Площа, м ²			Будівельний об'єм, м ³			
			Будівель	Квартир	Забудови		Загальна, що нормується				
					Будівлі	Всього	Будівлі	Всього	Будівлі	Всього	
1	Житловий будинок	16+1 мех.	1	650	650	2 393,5	2 595,0	37 261,9	37 261,9	141 568,18	141 568,18
1а	в т.ч. стилобатна частина (громадське призначення)	1	-	-	-	198,44					

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- Межа ділянки
- Межа благоустрою
- Багатоповерховий житловий будинок (проект)
- Стилобатна частина (проект)
- Існуючі житлові будинки
- Існуючі нежитлові будівлі
- Асфальтове покриття
- Паркувальні решітки з заповненням ґрунтом
- Тротуарна плитка
- Поліуретанова плитка
- Озеленення

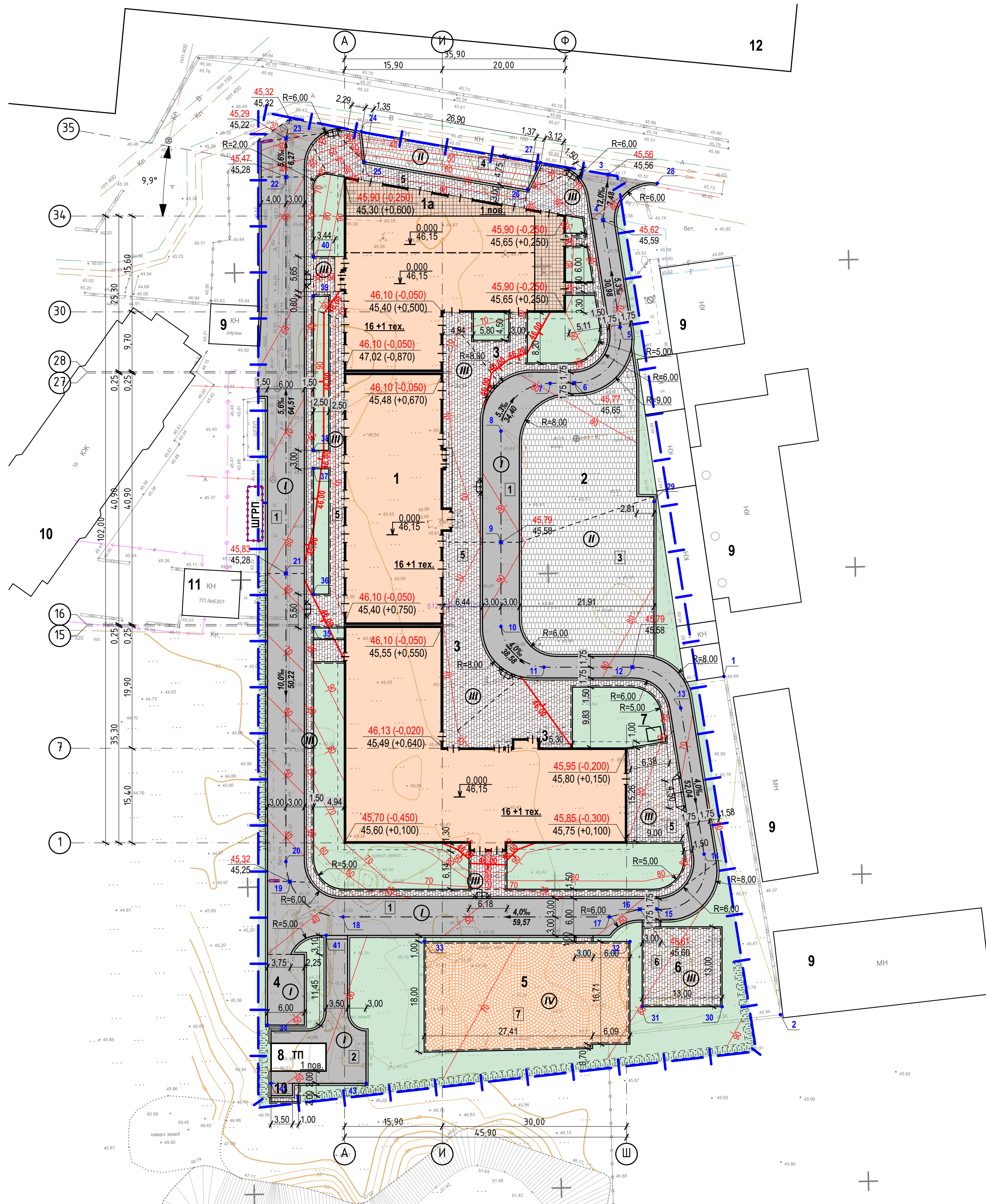
Показник розташування пожегидранта $\leftarrow \begin{matrix} 4,0\% \\ 59,57 \end{matrix}$ Напрямок ухилу проїздів:
 - величина ухилу в проміллі;
 - довжина ділянки в метрах.

Доцоприймач (новий)

- Відносна відмітка 0,000 подана на рівні підлоги першого поверху будинків.
- Розпланування будинків виконувати згідно плану розпланування на арк. ГП-04.
- Кадастровий номер ділянки: 5123755800:02:009:3286

08-08.МКР.004-МБ					
17-ти поверхова житлова будівля					
Зм.	Кільк.	Лист	РФ док.	Підпис	Дата
Розробник	Бондар О. Л.				
Перевірив	Бондар А. В.				
Керівник	Бондар А. В.				
Нач. контролю	Кучеренко Л. В.				
Опонамент	Панкевич О. П.				
Затвердив	Швець В. В.				
Принципи формування архітектури адаптивного житла			Сторін	Аркши	Аркцикл
Схема генерального плану, експлікація будівель та споруд, відомість житлових та громадських будівель, умовні позначення			п	10	19
ВНТУ, зр. БМ-21м					

ПН



ВІДОМІСТЬ ПРОЇЗДІВ, ТРОТУАРІВ, ДОРІЖОК І МАЙДАНЧИКІВ

№ п/п	Найменування	Тип покриття	Площа покриття, м ²	Примітки
1	Проїзд дворовий з бордюром із бортового каменю БР 100.30.15, L=733,5 м.п.	I	2 002,5	
2	Під'їзд до ТП з бордюром із бортового каменю БР 100.30.15, L=68,6 м.п.	I	149,5	
3	Майданчик для тимчасового зберігання автомобілів з бордюром і з бортового каменю БР 100.30.15, L=53,5 м.п.	II	886,6	
4	Заїзна кишеня з бордюром із бортового каменю БР 100.30.15, L=42,3 м.п.; поребриком із бортового каменю БР 100.20.8, L=29,7 м.п.	II	134,8	
5	Тротуарі і доріжки з поребриком із бортового каменю БР 100.20.8, L=363,9 м.п.	III	1 634,6	
6	Майданчик для відпочинку дорослого населення з поребриком із бортового каменю БР 100.20.8, L=52,0 м.п.	III	169,0	
7	Дитячий майданчик з поребриком із бортового каменю БР 100.20.8, L=102,4 м.п.	IV	587,1	

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

	Межа ділянки		Асфальтове покриття
	Межа благоустрою		Паркувальні решітки з заповненням ґрунтом
	Багатоповерховий житловий будинок (проект)		Тротуарна плитка
	Стилобатна частина (проект)		Поліуретанова плитка
	Існуючі житлові будинки		Перегини покриттів
	Існуючі нежитлові будівлі		Номер по відомості
	Напрямок ухилу проїздів: - величина ухилу в промілле; - довжина ділянки в метрах.		Бордюр БР100.30.15
			Поребрик БР100.20.8

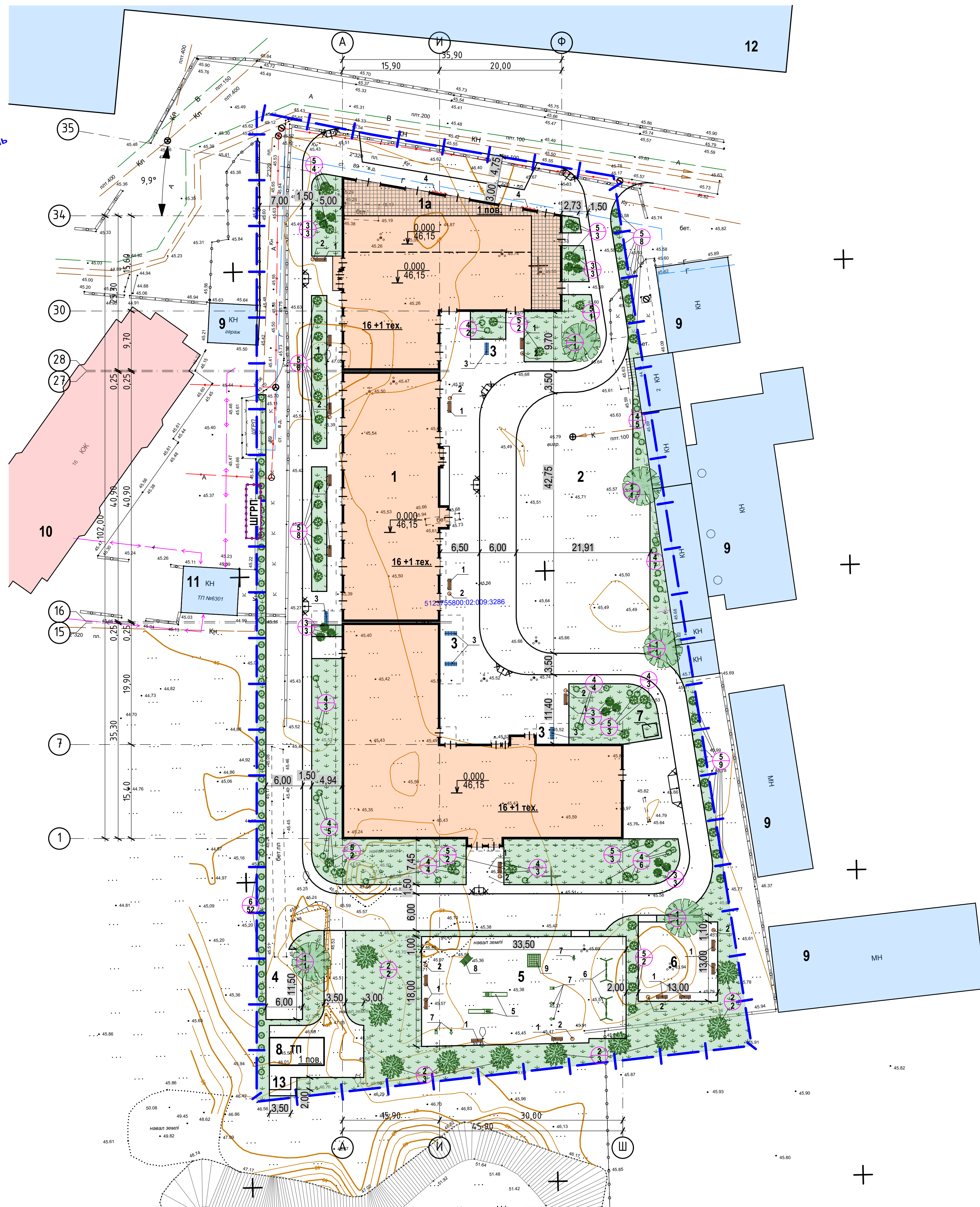
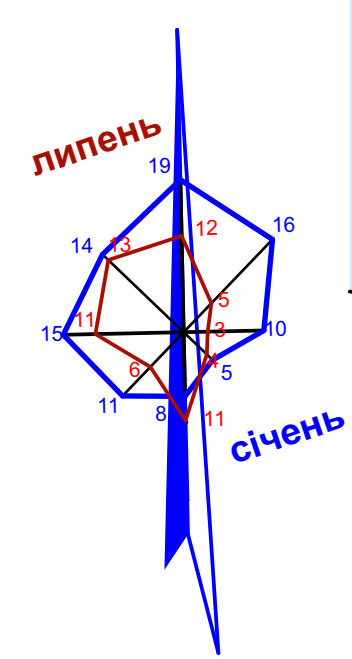
Лицева частина бортового каменю

- План дорожніх покриттів поданий на основі прийнятих рішень генерального плану та топографо-геодезичних вишукувань.
- Горизонтальне розпланування благоустрою здійснювати згідно плану розпланування арк. ГП-4.
- Для влаштування покриттів, необхідно виконати дорожні корита в обсязі:
 - тип I (зл.н=0,52м) - 1327,6 м³ / 2553,1 м²;
 - тип II (зл.н=0,52м) - 560,7 м³ / 1078,2 м²;
 - тип III (зл.н=0,30м) - 576,3 м³ / 1920,9 м²;
 - тип IV (зл.н=0,29м) - 179,2 м³ / 617,9 м²;
- Розміри благоустрою подані між лицьовими частинами бортових каменів.
- Роботи по благоустрою території виконувати після закінчення робіт по вертикальному плануванню і очищенню території від будівельного сміття згідно ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрою території та ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.
- Дорожно-будівельні роботи виконувати згідно ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги.

08-08.МКР.004-МБ					
17-ти поверхова житлова будівля					
Зм.	Кільк.	Лист	РФ док.	Підпис	Дата
Розробник	Бондар А. В.				
Перевірив	Бондар А. В.				
Керівник	Бондар А. В.				
Нач. контролю	Кучеренко Л. В.				
Опаний	Панкевич О. Д.				
Затвердив	Швець В. В.				
Принципи формування архітектури адаптивного житла				Сторін	Аркши
План проїздів, тротуарів, доріжок і майданчиків, відомість проїздів, тротуарів, доріжок і майданчиків, умовні позначення				п	11
				Аркши	19
				ВНУЗ, гр. БМ-21м	

ПЛАН ОЗЕЛЕНЕННЯ І МАЛИХ АРХІТЕКТУРНИХ ФОРМ
М 1:500

Пн



ВІДОМІСТЬ МАЛИХ АРХІТЕКТУРНИХ ФОРМ І ПЕРЕНЕСНИХ ВИРОБІВ

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
1		Лава зі спинкою	18	Стационарна
2		Чорна вулична	11	Стационарна
3		Велосипедна парковка двостороння	5	Стационарна
4		Велосипедна парковка під кутом	2	Стационарна
5		Дитяча зірка	2	Стационарна
6		Гойдалка подвійна	2	Стационарна
7		Гойдалка на пружині	6	Стационарна
8		Конструкція лаз	1	Стационарна
9		Ігровий комплекс	1	Стационарна

ВІДОМІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗЕЛЕНЕННЯ

Поз.	Найменування породи або виду насадження	Вік, років	Кількість	Примітки
1	Клен звичайний гостролистий	8-10	5	
2	Ялина звичайна	8-10	10	
3	Бузок	3-5	15	
4	Барбарис кулястий	2-3	42	
5	Ялівець	2-3	53	
6	Барбарис колоновидний	2-3	52	
7	Газон, м ²	-	2 312,9	насіння трав 4кг/100м ²

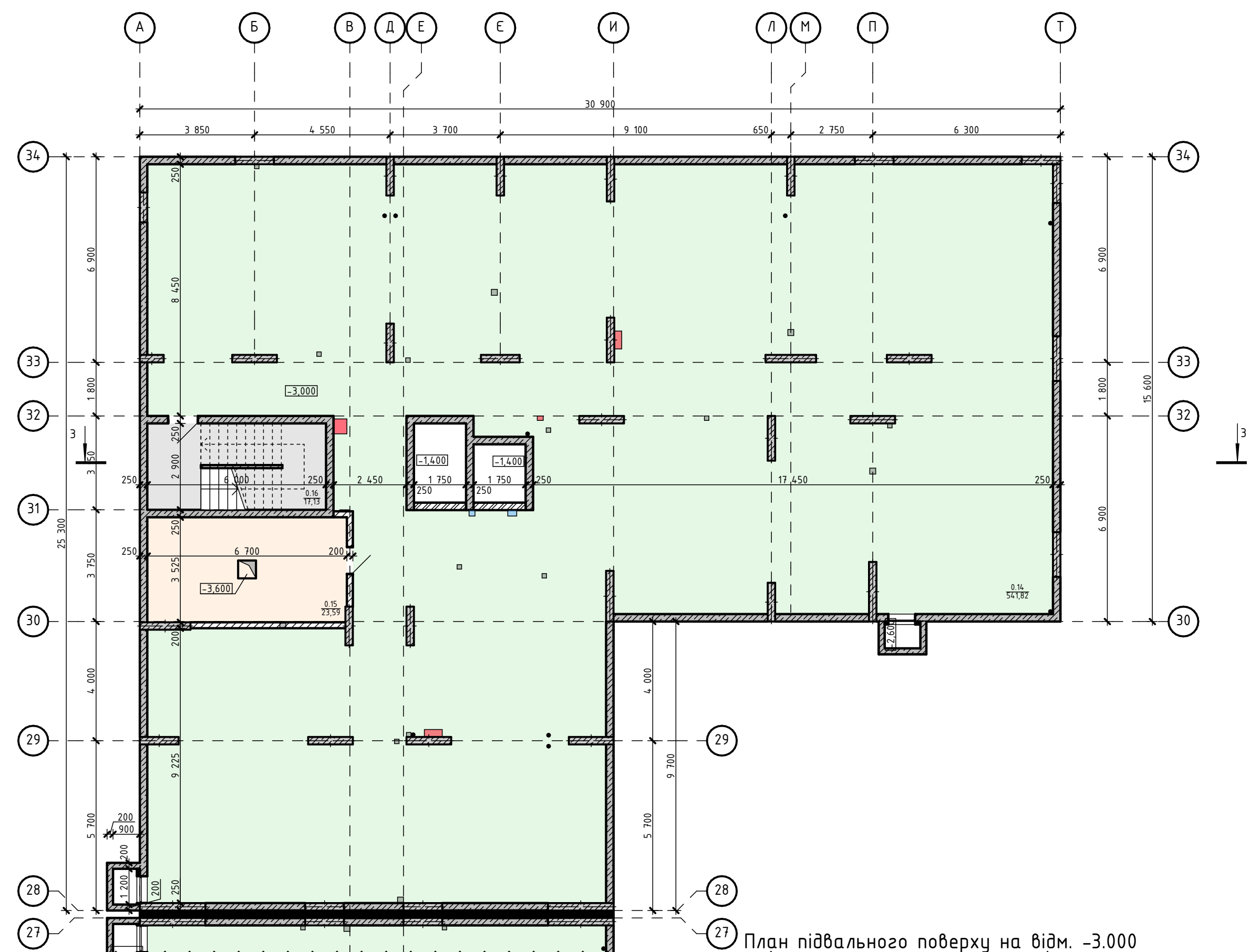
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

	Межа ділянки		Клен звичайний гостролистий
	Межа благоустрою		Ялина звичайна
	Багатопверховий житловий будинок (проект)		Бузок
	Стилодатна частина (проект)		Барбарис кулястий
	Існуючі житлові будинки		Ялівець
	Існуючі нежитлові будівлі		Барбарис колоновидний
	Газон		

- Даний аркуш розглядати разом з Планом проїздів, доріжок, тротуарів і майданчиків арк. ГП-6.
- Роботи по озеленню виконувати після закінчення робіт з влаштування покриттів проїздів, доріжок і майданчиків між влаштованими поребриками.
- Роботи по благоустрою території вивувати згідно ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрою території та ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.

08-08.МКР.004-МБ					
17-ти поверхова житлова будівля					
Зм.	Кільк.	Лист	ІР Док.	Підпис	Дата
Розробник	Бондар А. В.				
Перевірник	Бондар А. В.				
Керівник	Бондар А. В.				
Нач. контролю	Кучеренко Л. В.				
Опонамент	Панкевич О. Д.				
Затвердив	Швець В. В.				
Принципи формування архітектури адаптивного житла				Сторінка	Аркши
План озеленення і малих архітектурних форм, відомість малих архітектурних форм і перенесених виробів, відомість елементів озеленення, умовні позначення				п	12
				Аркши	19
ВНТЧ, гр. БМ-21м					

План підвального поверху на відм. -3.000
(3 пусковий комплекс, II черга) М 1:100



План підвального поверху на відм. -3.000
(1 пусковий комплекс, I черга) М 1:100



План підвального поверху на відм. -3.000
(2 пусковий комплекс, II черга) М 1:100

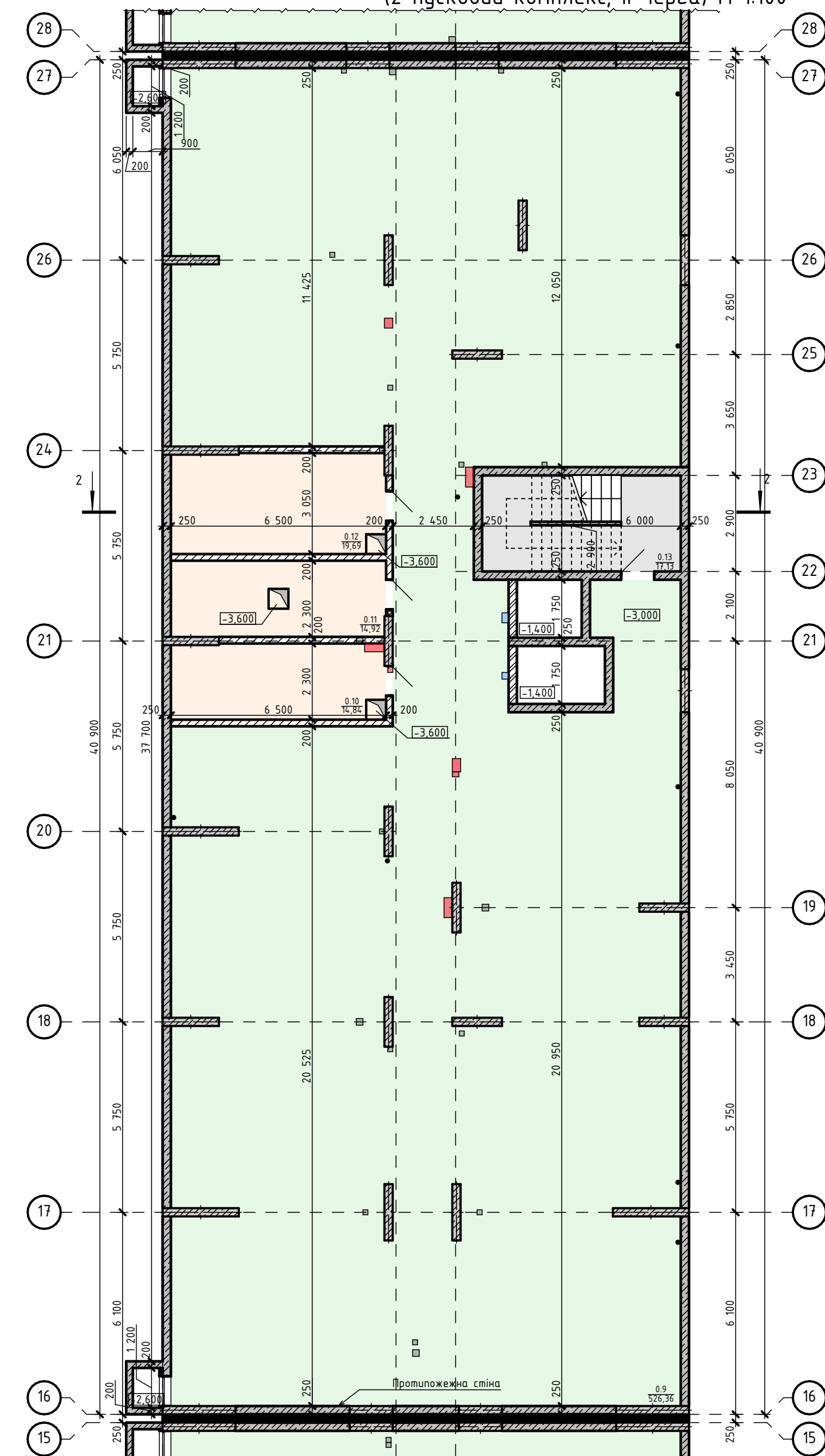
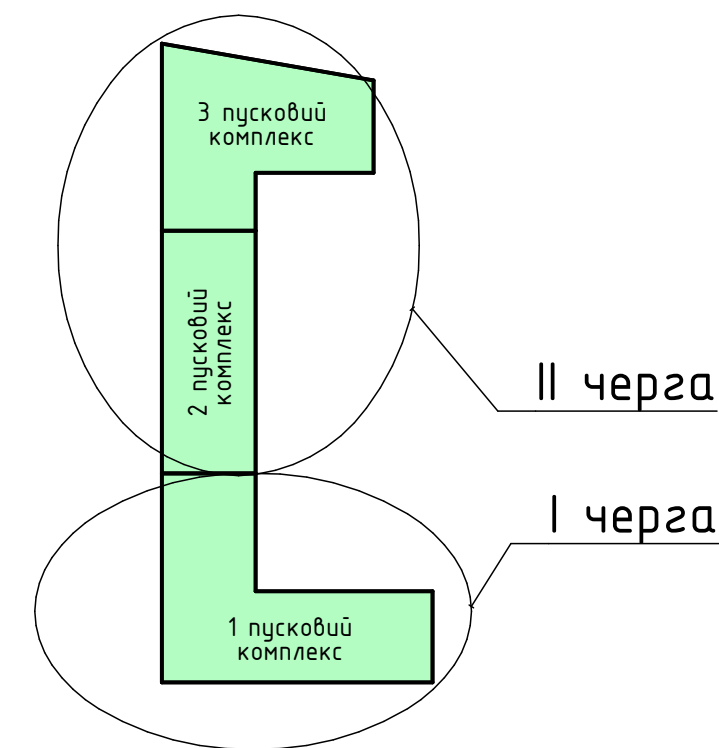


Схема будівлі



Експлікація приміщень

№ прим.	Найменування	Площа, м ²	Кат. прим.
0.1	Тех. приміщення	853,03	
0.2	Тех. приміщення	19,00	
0.3	Тех. приміщення	3,15	
0.4	ІТП	21,42	
0.5	Приміщення насосної	15,15	
0.6	Сходова клітка	18,00	
0.7	С/В	2,83	
0.8	С/В	2,88	
0.9	Тех. приміщення	526,36	
0.10	Приміщення пожежної насосної	14,84	
0.11	Приміщення насосної	14,92	
0.12	ІТП	19,69	
0.13	Сходова клітка	17,13	
0.14	Тех. приміщення	541,82	
0.15	Приміщення насосної	23,59	
0.16	Сходова клітка	17,13	

08-08.МКР004-АР					
17-ти поверхова житлова будівля					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис.	Дата.
Розробил	Бандар А. В.				
Перевірив	Бандар А. В.				
Керівник	Бандар А. В.				
Надз. контроль	Кучеренко Л. В.				
Опрантований	Панкевич О. Д.				
Затвердив	Швець В. В.				

Принципи формування архітектури адаптивного житла

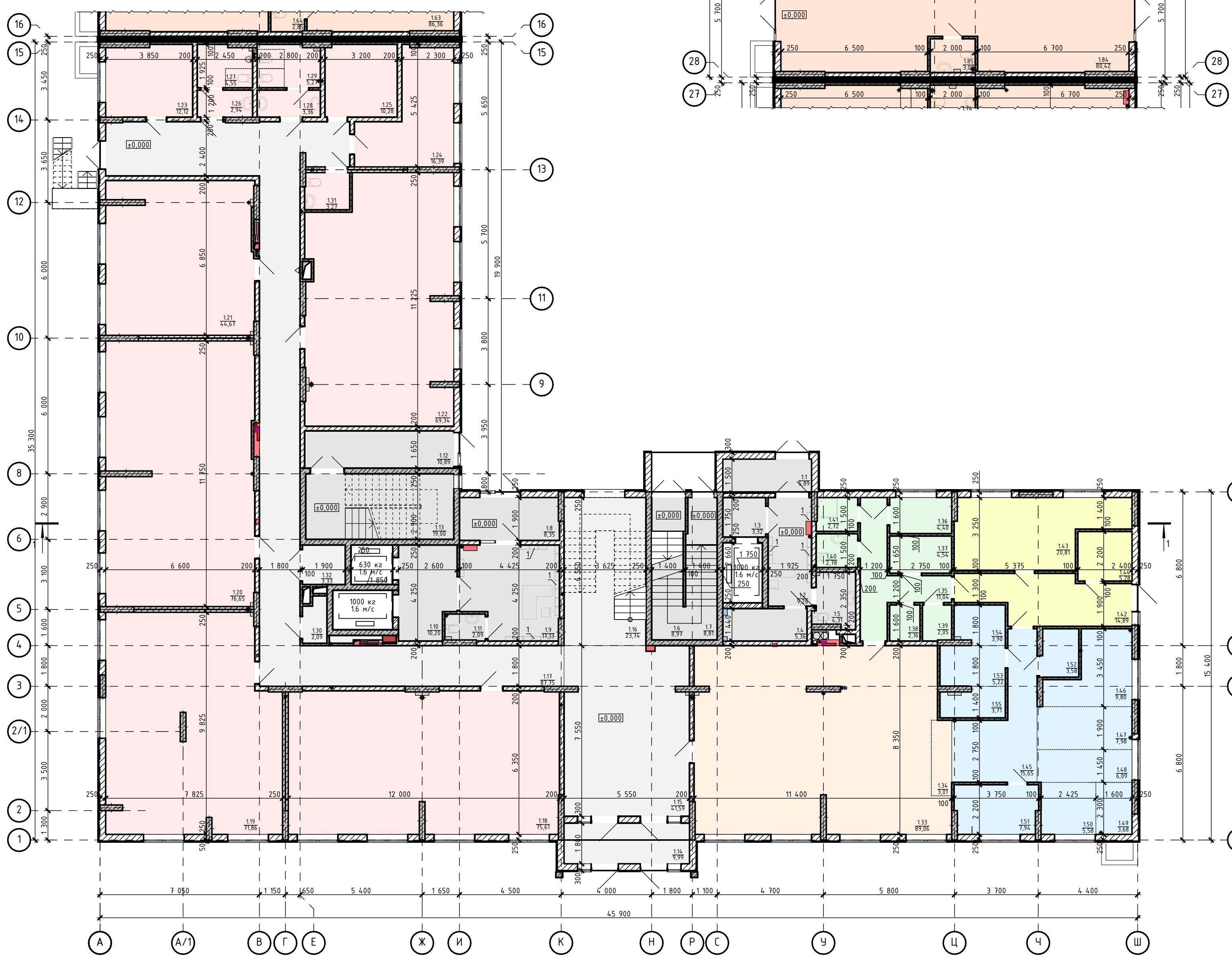
Сторінка 13 з 19

ВНТУ, зр. БМ-21м

Експлікація приміщень

№ прим.	Найменування	Площа, м ²	Кат. прим.
156	Тамбур	5,39	
157	Вестибюль	33,69	
158	Електрощитова	5,70	
159	Ліфтовий хол	9,18	
160	С/в	3,57	
161	Сходові клітка	9,17	
162	Сходові клітка	9,32	
163	Приміщення комерційного призначення	86,36	
164	С/в	2,85	
165	Приміщення комерційного призначення	81,94	
166	С/в	3,52	
167	Приміщення комерційного призначення	114,28	
168	Допоміжні	3,52	
169	Приміщення комерційного призначення	79,43	
170	С/в	3,53	
171	Приміщення комерційного призначення	48,93	
172	С/в	3,63	
173	Приміщення комерційного призначення	86,62	
174	С/в	3,00	
		593,83 м²	

План першого поверху (1 пусковий комплекс, I черга)
М 1:100



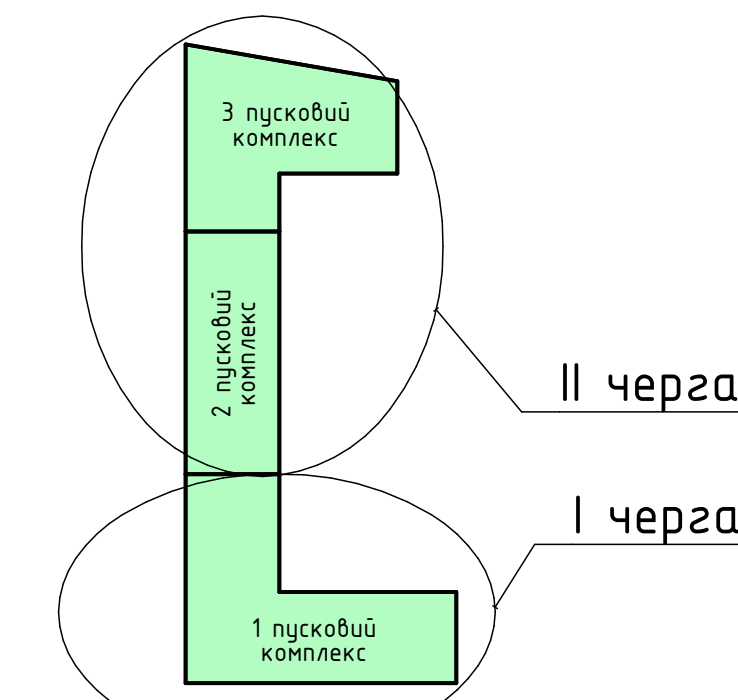
План першого поверху (3 пусковий комплекс, II черга)
М 1:100



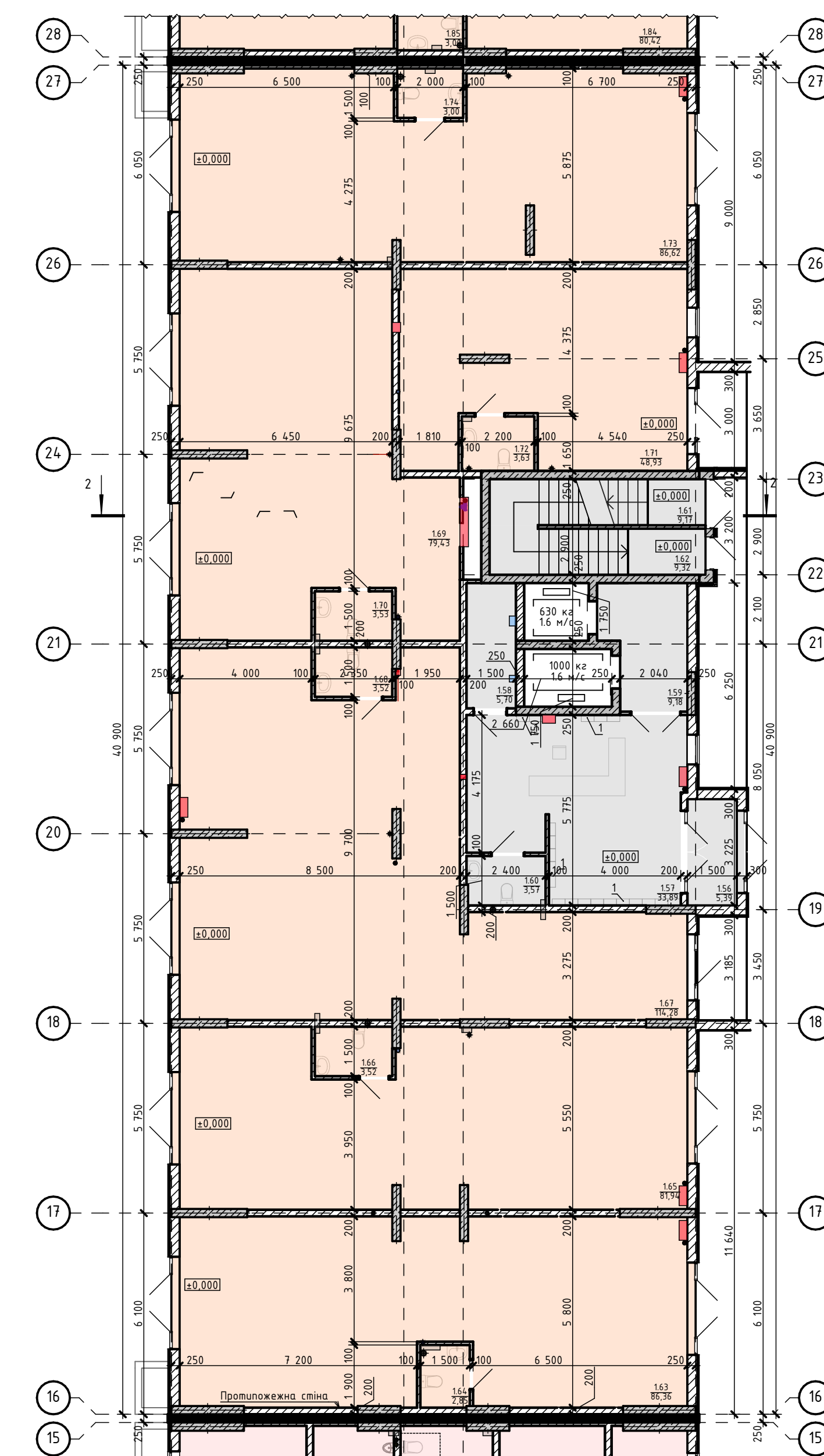
Експлікація приміщень

№ прим.	Найменування	Площа, м ²	Кат. прим.
1.1	Тамбур	5,89	
1.2	Вестибюль	9,26	
1.3	Ліфтовий хол	3,32	
1.4	Електрощитова	5,36	
1.5	С/в	4,31	
1.6	Сходові клітка	8,97	
1.7	Сходові клітка	8,81	
1.8	Тамбур	8,35	
1.9	Вестибюль	17,13	
1.10	Ліфтовий хол	10,20	
1.11	С/в	2,09	
1.12	Тамбур	10,89	
1.13	Сходові клітка	19,00	
1.14	Тамбур	9,99	
1.15	Вестибюль	4,159	
1.16	Сходові клітка	23,74	
1.17	Коридор	87,75	
1.18	Навчальний кабінет	75,61	
1.19	Навчальний кабінет	71,86	
1.20	Комп'ютерна зала	76,65	
1.21	Комп'ютерна зала	44,67	
1.22	Навчальний кабінет	69,34	
1.23	Приміщення адміністративного та обслуговуючого персоналу	12,12	
1.24	Приміщення клубного активу	16,39	
1.25	Господарська комора	10,28	
1.26	Універсальна	2,94	
1.27	С/в	4,55	
1.28	Універсальна	3,36	
1.29	С/в	5,27	
1.30	Тех. приміщення	2,09	
1.31	Універсальна кабінет туалету	3,27	
1.32	Тех. приміщення	3,33	
1.33	Обідня зала	813,38	
1.33	Обідня зала	89,06	
1.34	Роздявальня	3,01	
1.35	Коридор	11,04	
1.36	Кабінет директора	4,40	
1.37	Комнота	4,54	
1.38	Комнота	2,16	
1.39	Гардероб персоналу	2,05	
1.40	С/в	2,78	
1.41	Душова	2,72	
1.42	Коридор	14,89	
1.43	Приміщення для зберігання продуктів	20,81	
1.44	Охолоджувальна камера	5,28	
1.45	Коридор	15,65	
1.46	Гарячий цех	9,80	
1.47	Холодний цех	7,98	
1.48	Приміщення для різання хліба	6,09	
1.49	Цех обробки зелені	3,68	
1.50	Приміщення для зборання виборців	5,58	
1.51	Допоміжний цех	7,94	
1.52	Приміщення завідувачого виробництвом	3,58	
1.53	Мийна кухонного посуду	5,22	
1.54	Мийна і комора тари	3,90	
1.55	Мийна столового посуду	3,71	

Схема будівлі



План першого поверху (2 пусковий комплекс, II черга)
М 1:100



08-08.МКР.004-АР

17-ти поверхова житлова будівля

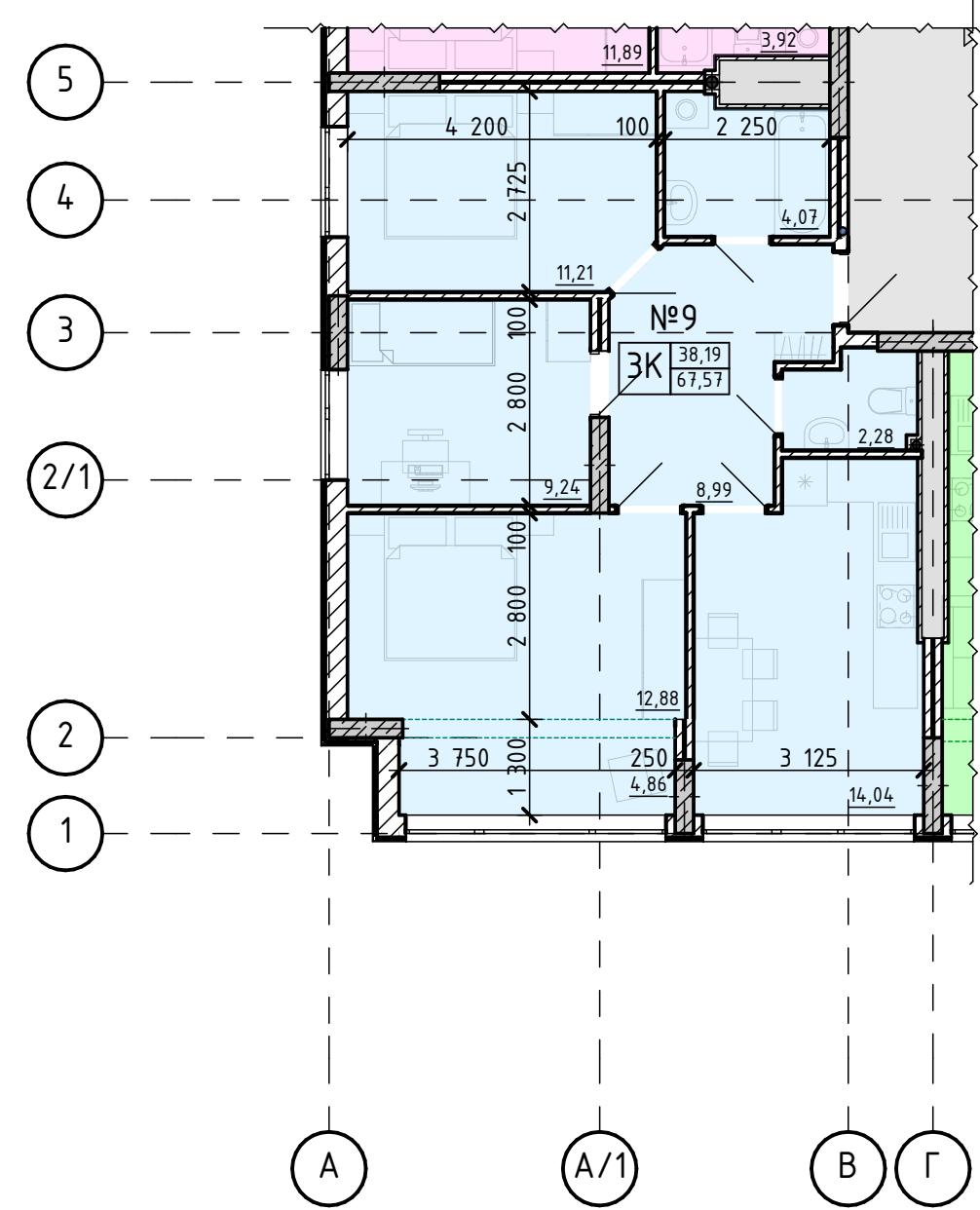
Принципи формування архітектури адаптивного житла				Склад	
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Навч. О. Л.				
Перевірив	Бондар А. В.				
Керівник	Бондар А. В.				
Надз. контроль	Кучеренко Л. В.				
Опанент	Панкевич О. П.				
Замовив	Швець В. В.				

План першого поверху (1 пусковий комплекс, I черга); План першого поверху (2 пусковий комплекс, I черга); План першого поверху (3 пусковий комплекс, I черга); Схема будівлі, виключаючи приміщення.

п	14	19
---	----	----

ВНУЧ, гр. БМ-21м

Вид А
(планування квартири на 6,7,10,11,14,15 поверхках)



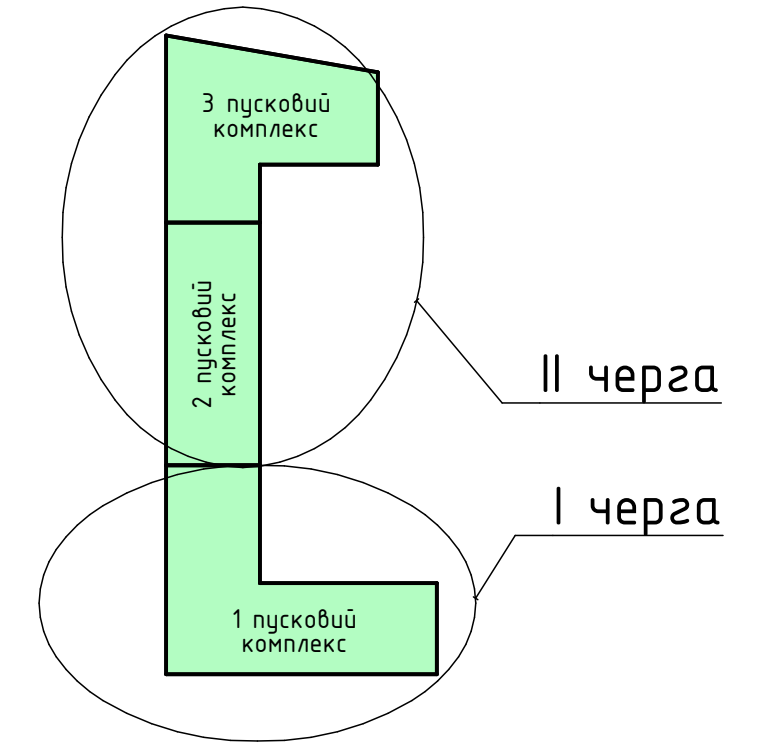
План типового поверху (2-16 пов.) (2 пусковий комплекс, II черга)
М 1:100



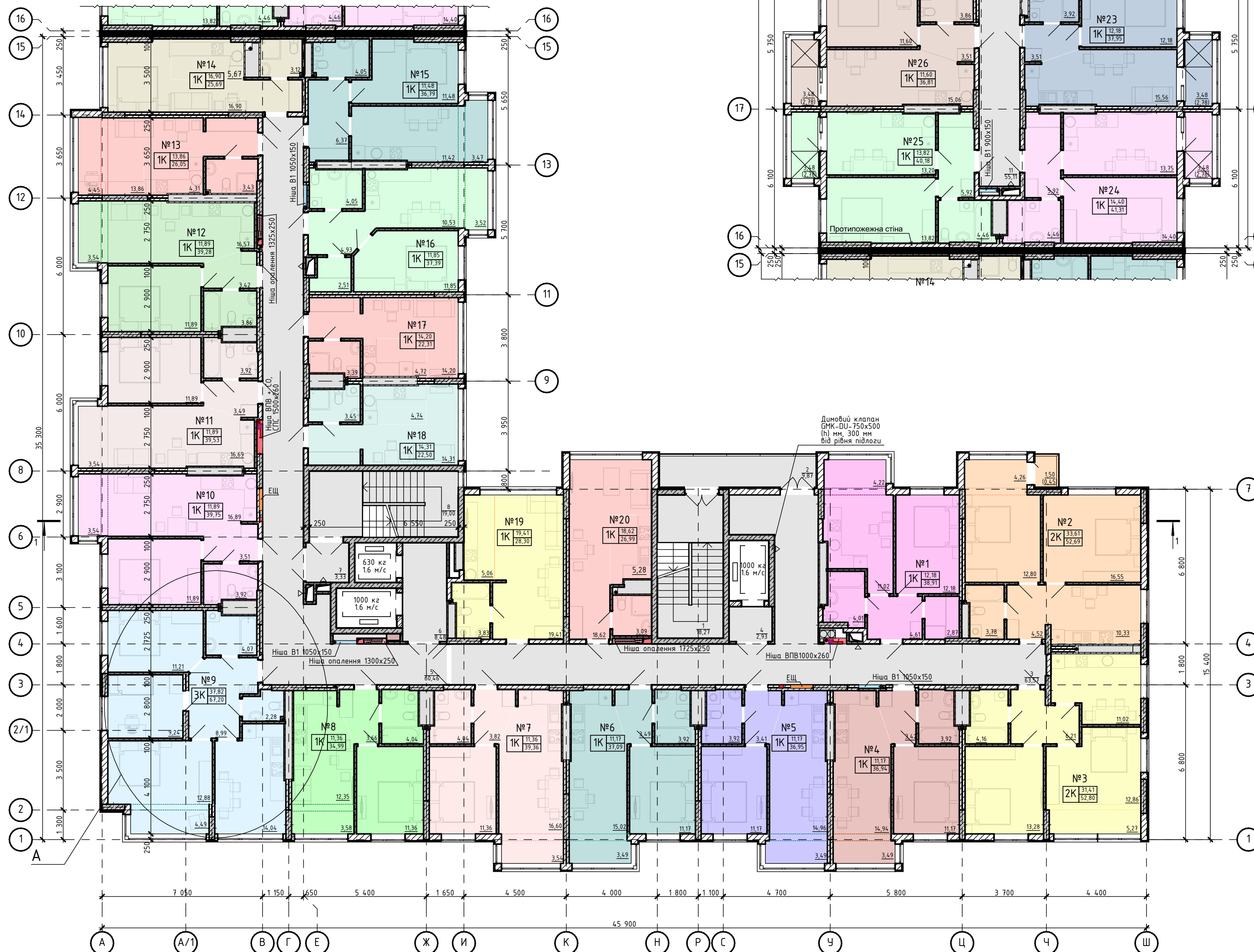
Експлікація приміщень

№ прим.	Найменування	Площа, м2	Кат. прим.
1	Сховища клітка	18,27	
2	Лоджія	9,87	
3	Коридор	63,57	
4	Ліфтовий хол	2,93	
5	Коридор	60,46	
6	Ліфтовий хол	8,48	
7	Сховища тамбур	3,33	
8	Сховища клітка	19,00	
9	Сховища клітка	17,40	
10	Лоджія	12,64	
11	Коридор	55,11	
12	Коридор	28,98	
13	Ліфтовий хол	6,24	
14	Сховища клітка	17,40	
15	Лоджія	6,74	
16	Коридор	12,24	
17	Коридор	55,08	
18	Ліфтовий хол	8,81	

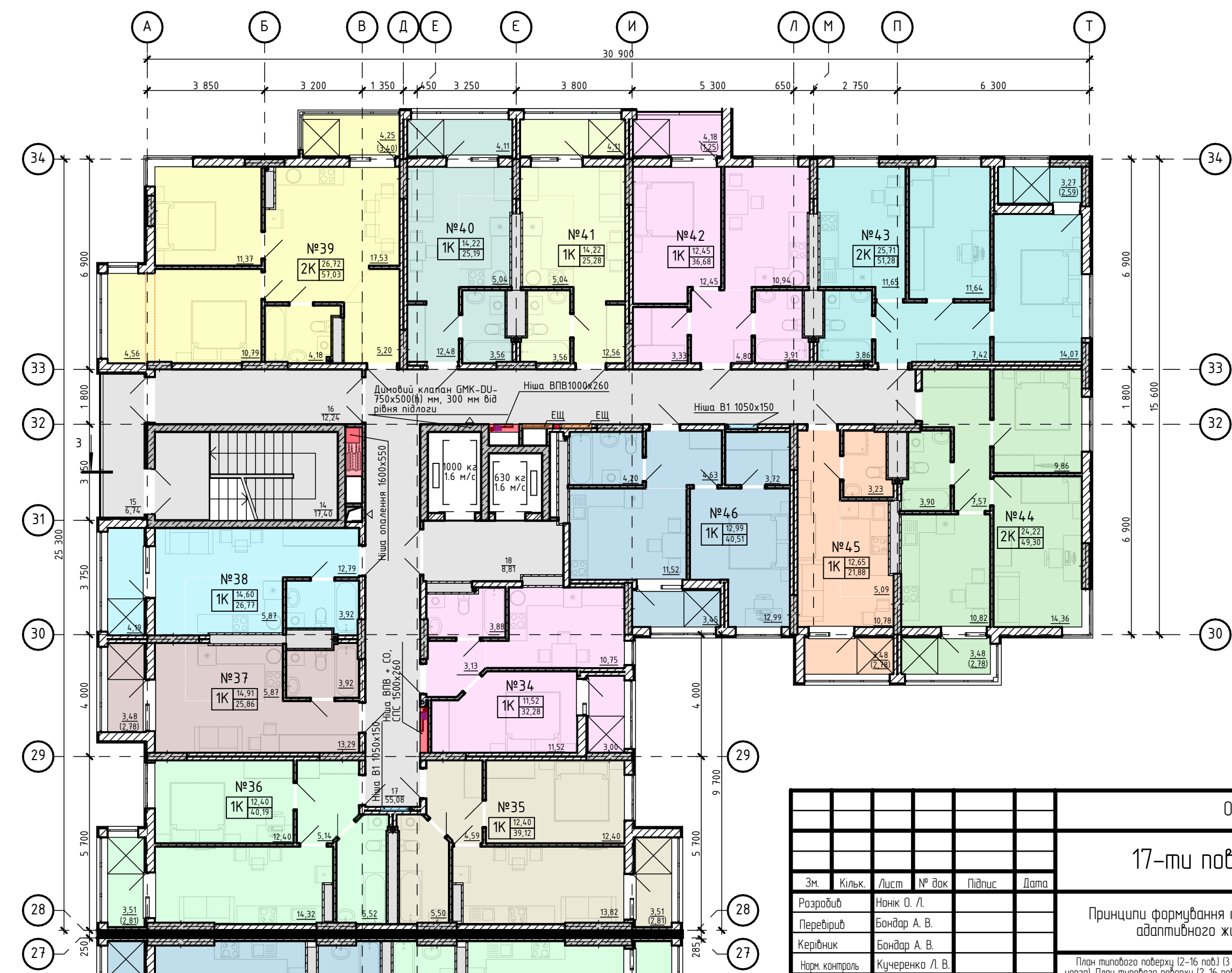
Схема будівлі



План типового поверху (4-16 пов.) (1 пусковий комплекс, I черга)
М1:100



План типового поверху (2-10 пов.) (3 пусковий комплекс, II черга)
М 1:100



08-08.МКР.004-АР					
17-ти поверхова житлова будівля					
Зм.	Кільк.	Лист	АР док.	Підпис	Дата
Розробник	Бондар О. Л.				
Перевірник	Бондар А. В.				
Керівник	Бондар А. В.				
Нач. контролю	Кучеренко Л. В.				
Опраніт	Панкевич О. Д.				
Затвердив	Швець В. В.				

Принципи формування архітектури адаптивного житла		
Спожив.	Архив.	Архивний
п	15	19

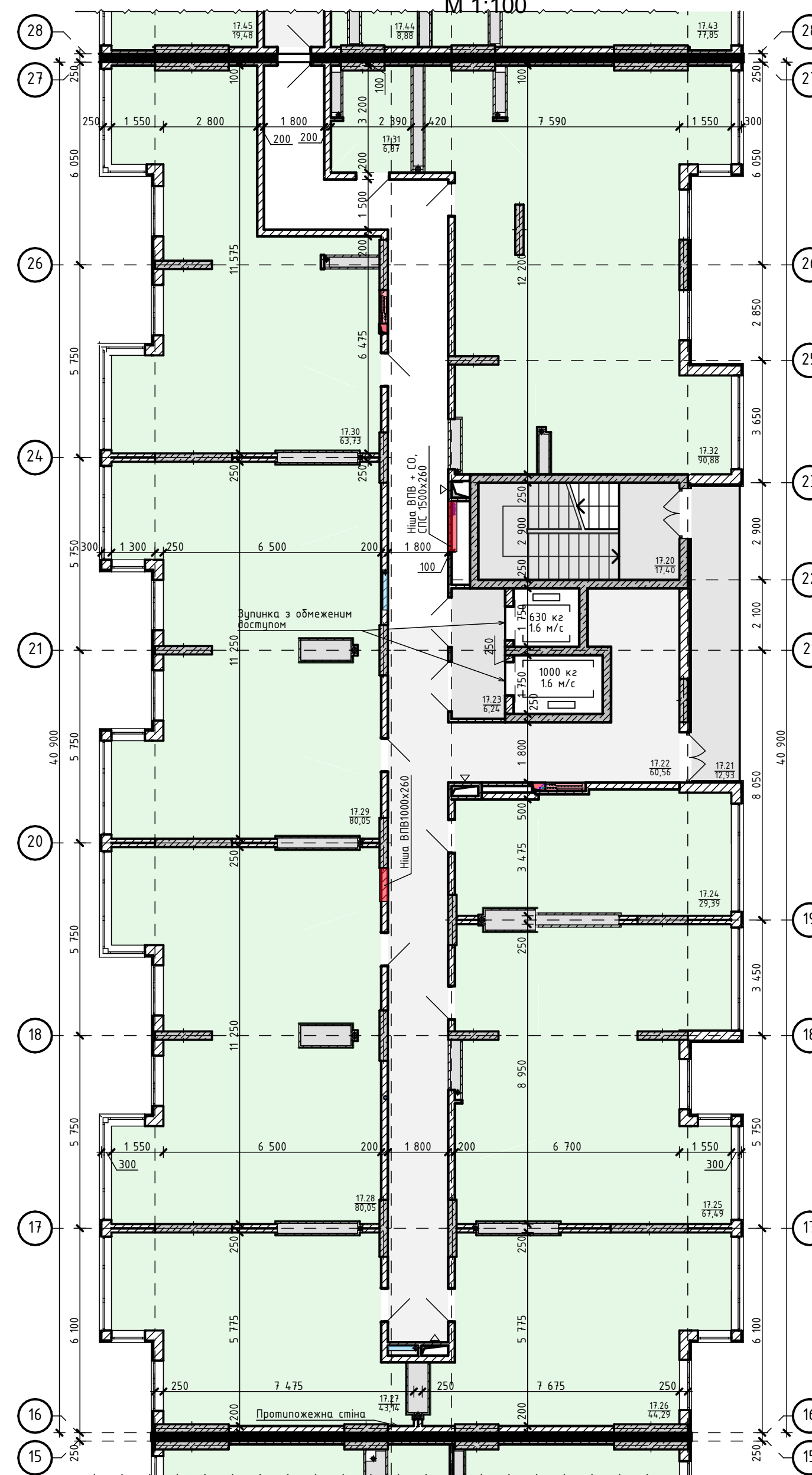
План типового поверху (2-16 пов.) (3 пусковий комплекс, I черга). План типового поверху (2-16 пов.) (1 пусковий комплекс, черга). План типового поверху (2-16 пов.) (2 пусковий комплекс, I черга). Схема будівлі, експлікація приміщень, Вид А (планування квартири на 6,7,10,11,14,15 поверхках).

ВНТУ, зр. БМ-21м

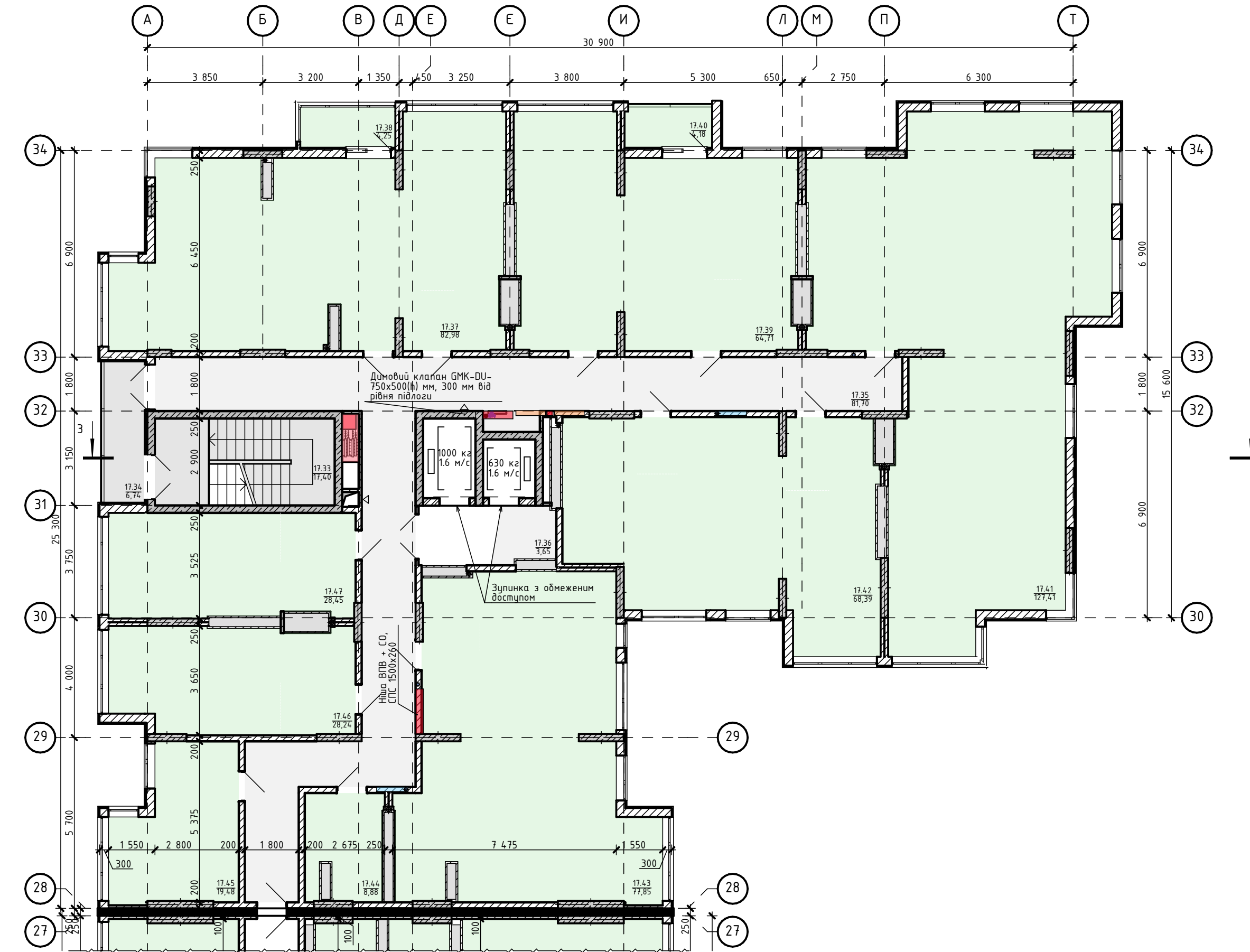
Експлікація приміщень

№ прим.	Найменування	Площа, м ²	Кат. прим.
17.20	Сходова клітка	17,40	
17.21	Лоджія	12,93	
17.22	Коридор	60,56	
17.23	Ліфтовий хол	6,24	
17.24	Тех. приміщення	29,39	
17.25	Тех. приміщення	67,49	
17.26	Тех. приміщення	44,29	
17.27	Тех. приміщення	43,14	
17.28	Тех. приміщення	80,05	
17.29	Тех. приміщення	80,05	
17.30	Тех. приміщення	63,73	
17.31	Тех. приміщення	6,87	
17.32	Тех. приміщення	90,88	
		603,02 м ²	

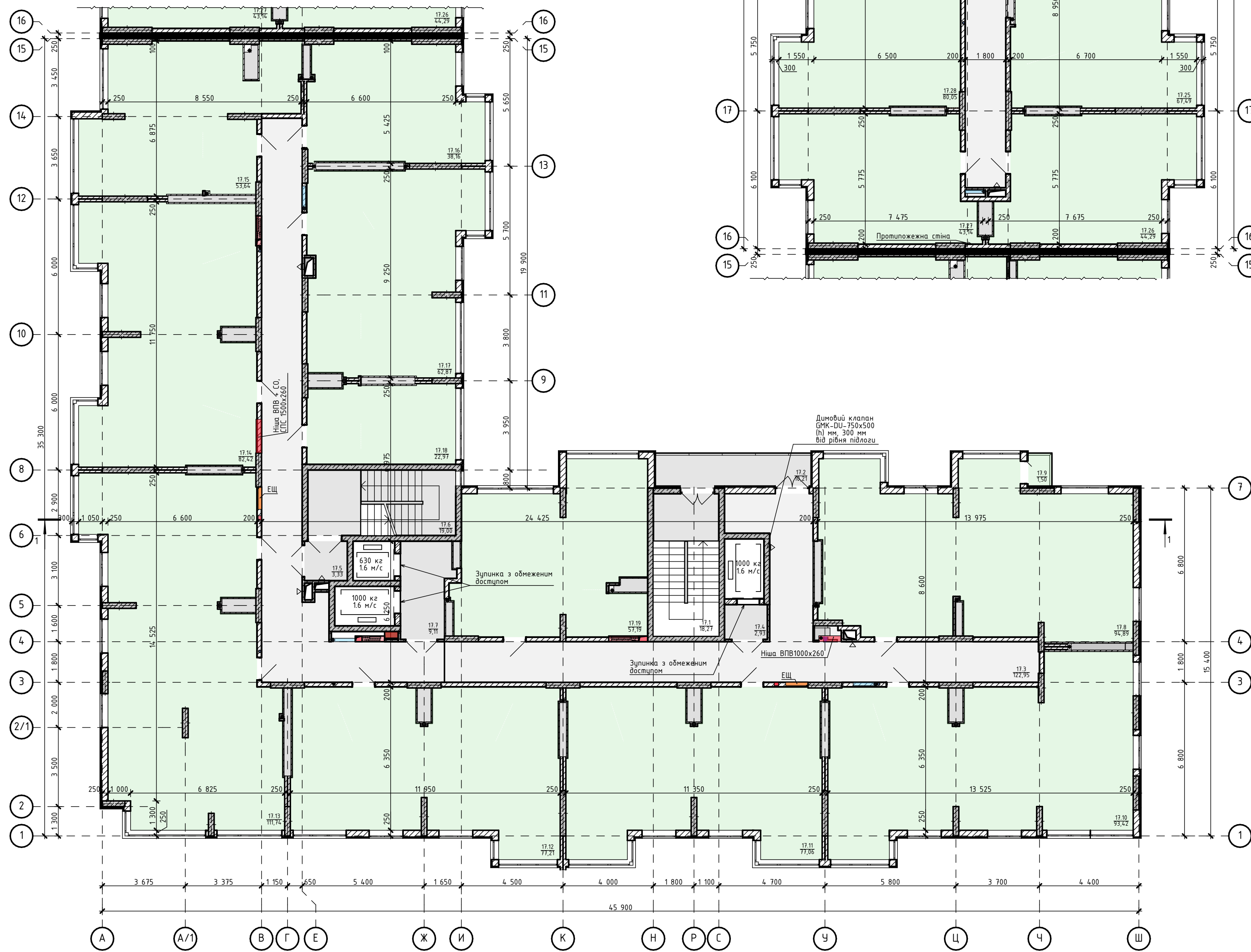
План 17-го поверху (2 пусковий комплекс, II черга)
М 1:100



План 17-го поверху (3 пусковий комплекс, II черга)
М 1:100



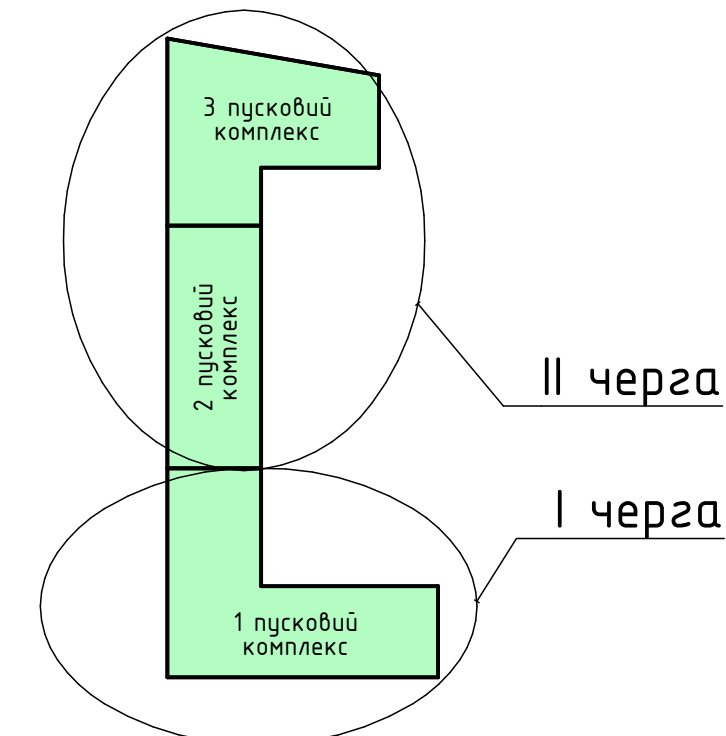
План 17-го поверху (1 пусковий комплекс, I черга)
М1:100



Експлікація приміщень

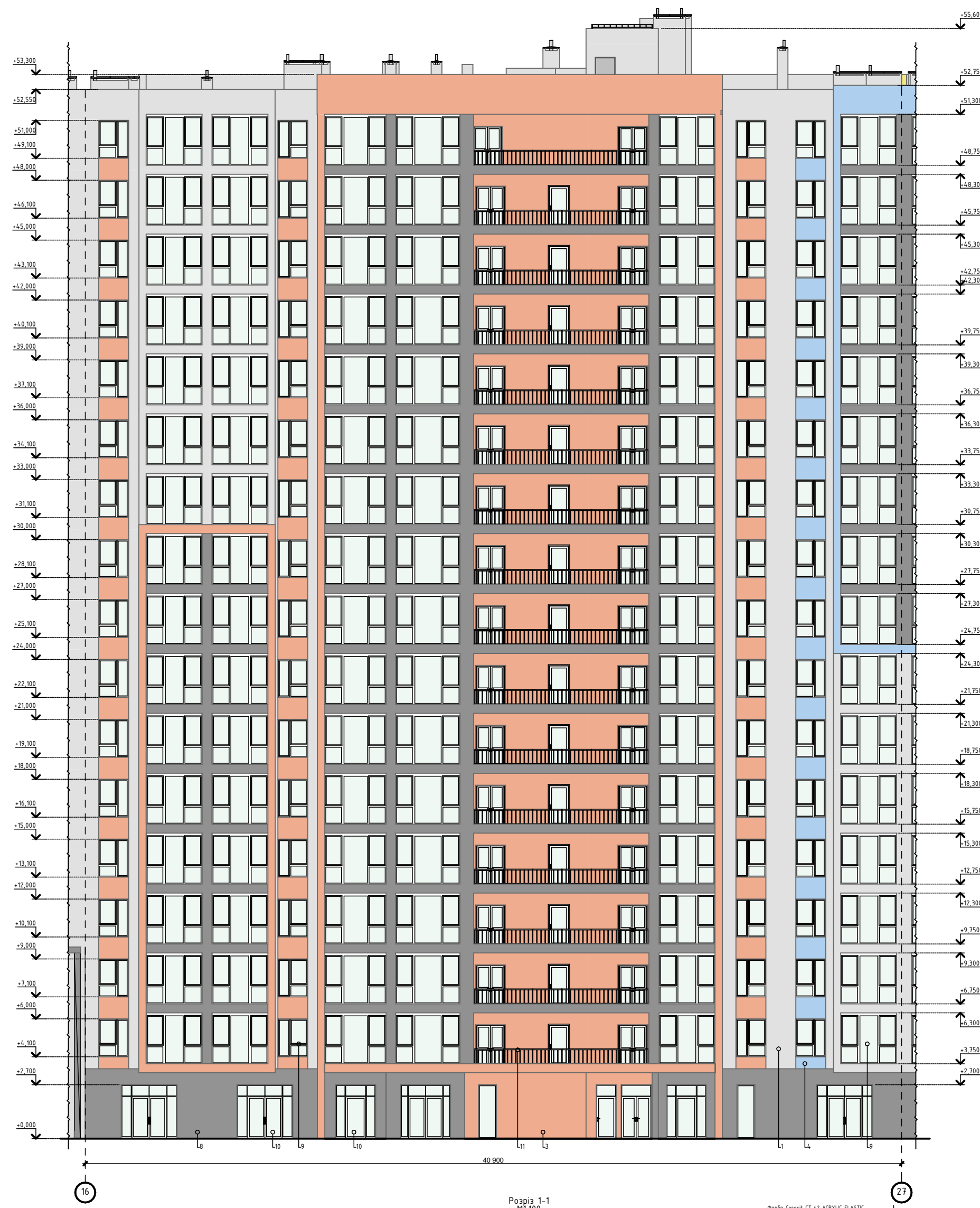
№ прим.	Найменування	Площа, м ²	Кат. прим.
17.1	Сходова клітка	18,27	
17.2	Лоджія	10,21	
17.3	Коридор	122,95	
17.4	Ліфтовий хол	2,93	
17.5	Сходовий тамбур	3,33	
17.6	Сходова клітка	19,00	
17.7	Ліфтовий хол	9,11	
17.8	Тех. приміщення	94,89	
17.9	Балкон	1,50	
17.10	Тех. приміщення	93,42	
17.11	Тех. приміщення	77,06	
17.12	Тех. приміщення	77,21	
17.13	Тех. приміщення	111,74	
17.14	Тех. приміщення	82,42	
17.15	Тех. приміщення	53,64	
17.16	Тех. приміщення	38,16	
17.17	Тех. приміщення	62,87	
17.18	Тех. приміщення	22,97	
17.19	Тех. приміщення	57,19	
		958,87 м ²	

Схема будівлі

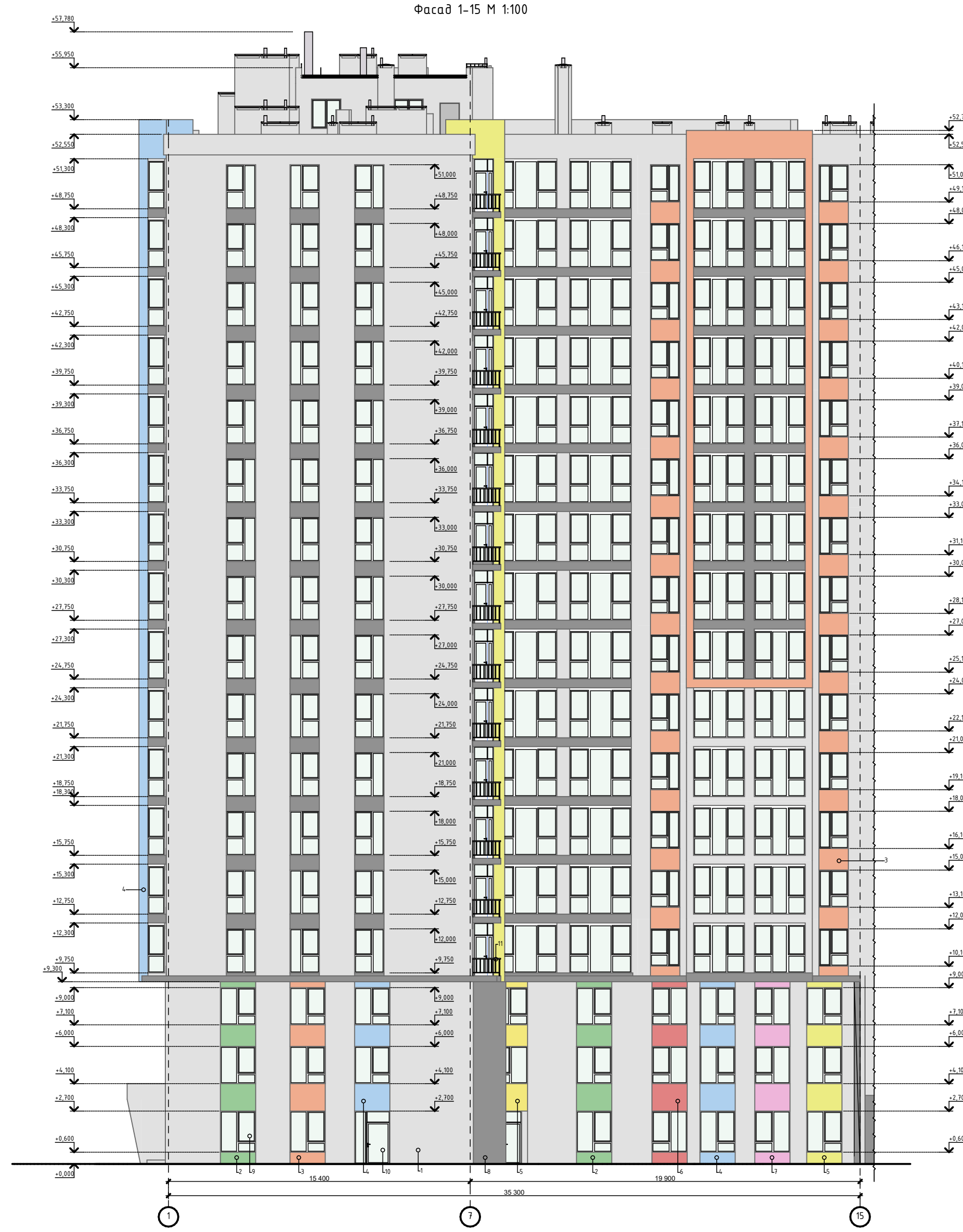


08-08.МКР.004-АР					
17-ти поверхова житлова будівля					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис.	Дата.
Розробник	Бондар О. Л.				
Перевірив	Бондар А. В.				
Керівник	Бондар А. В.				
Нач. контролю	Кучеренко Л. В.				
Опаний	Панкевич О. Д.				
Затвердив	Швець В. В.				
Принципи формування архітектури адаптивного житла				Сторінка	Архив
План 17-го поверху 13 пускового комплексу, II черга; План 17-го поверху 11 пускового комплексу, II черга; План 17-го поверху 12 пускового комплексу, II черга; схема будівлі, експлікація приміщень				п	16
ВНТУ, зр. БМ-21м					

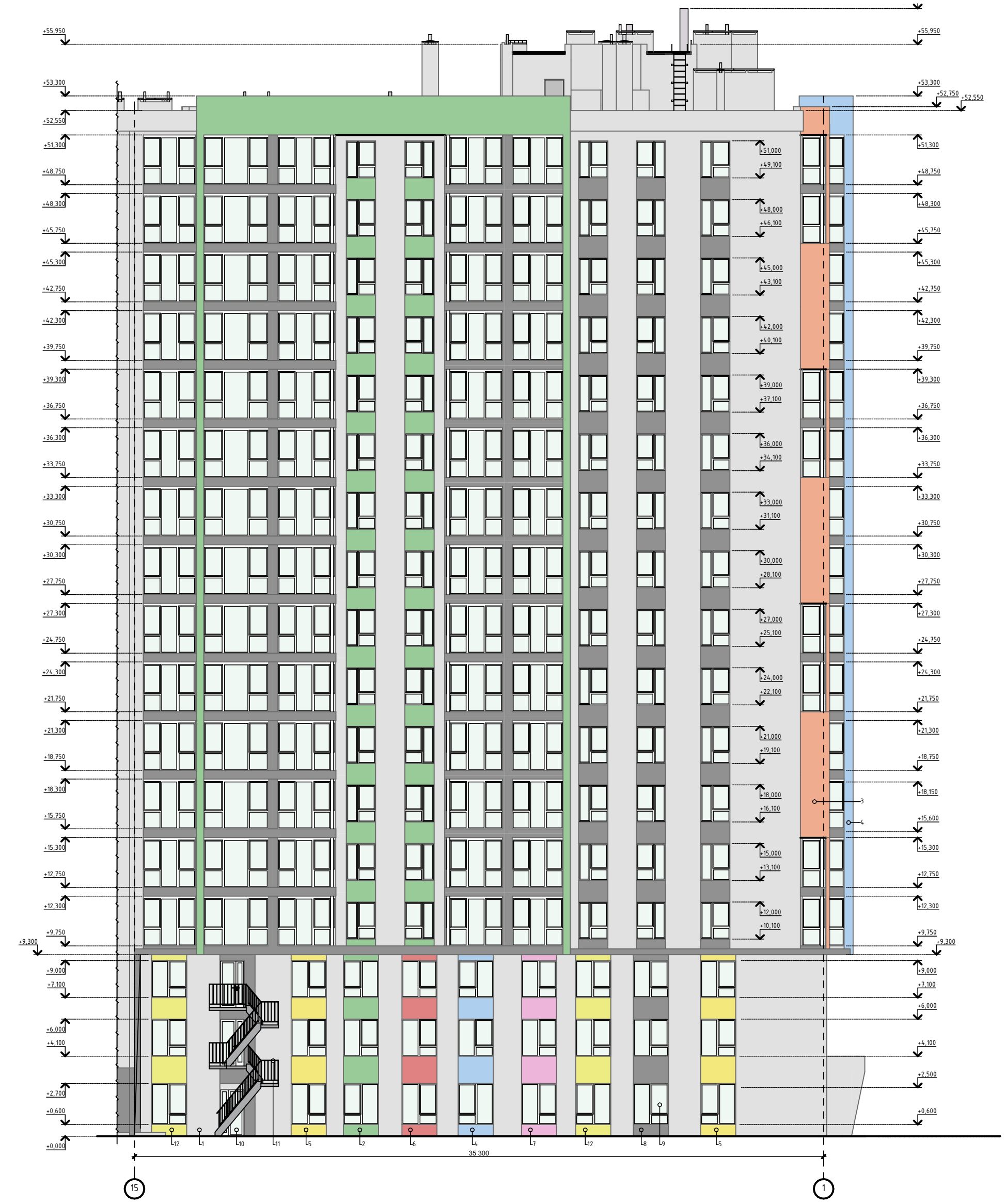
Фасад 16-27
М 1:100



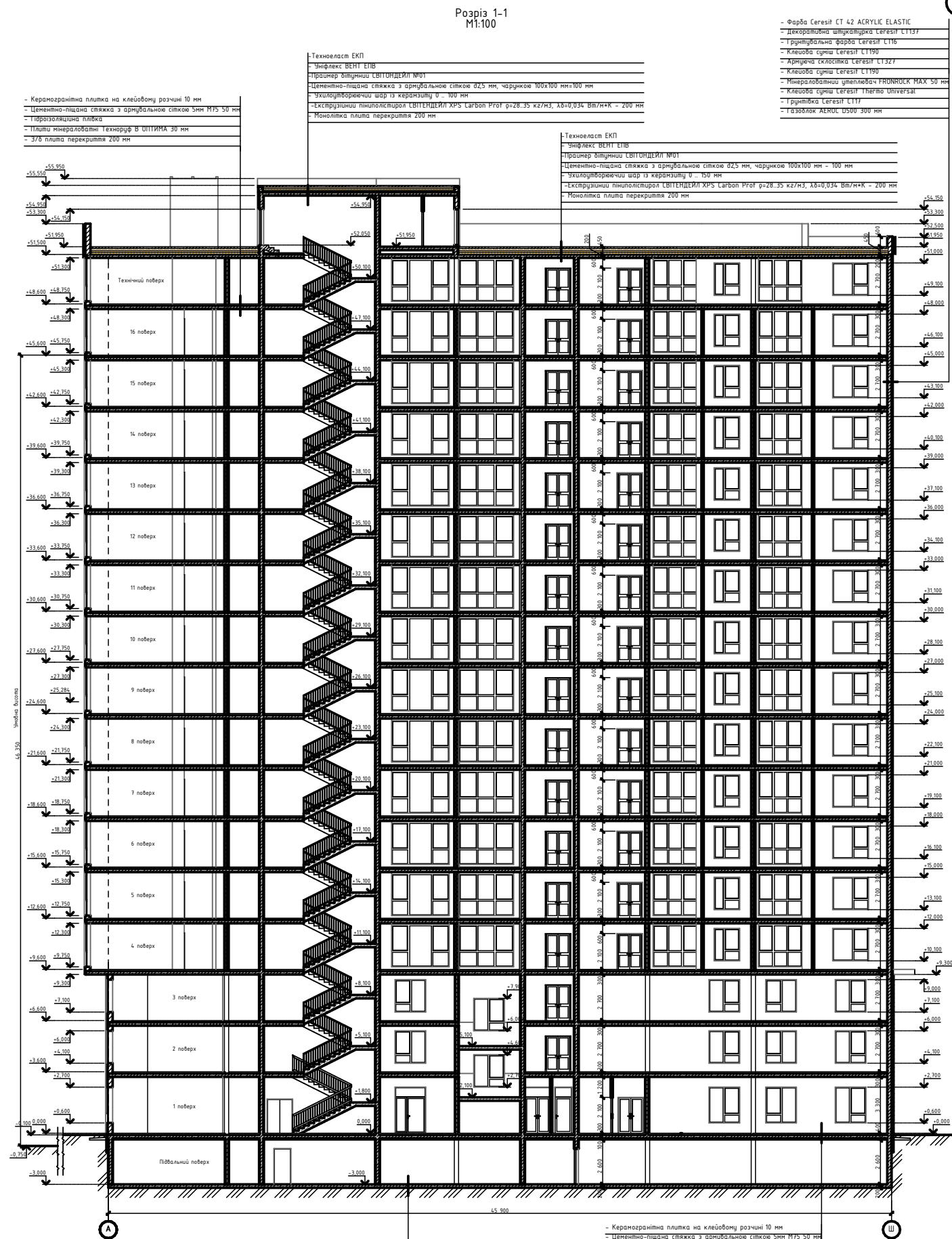
Фасад 1-15 М 1:100



Фасад 15-1
М 1:100



Розріз 1-1
М 1:100



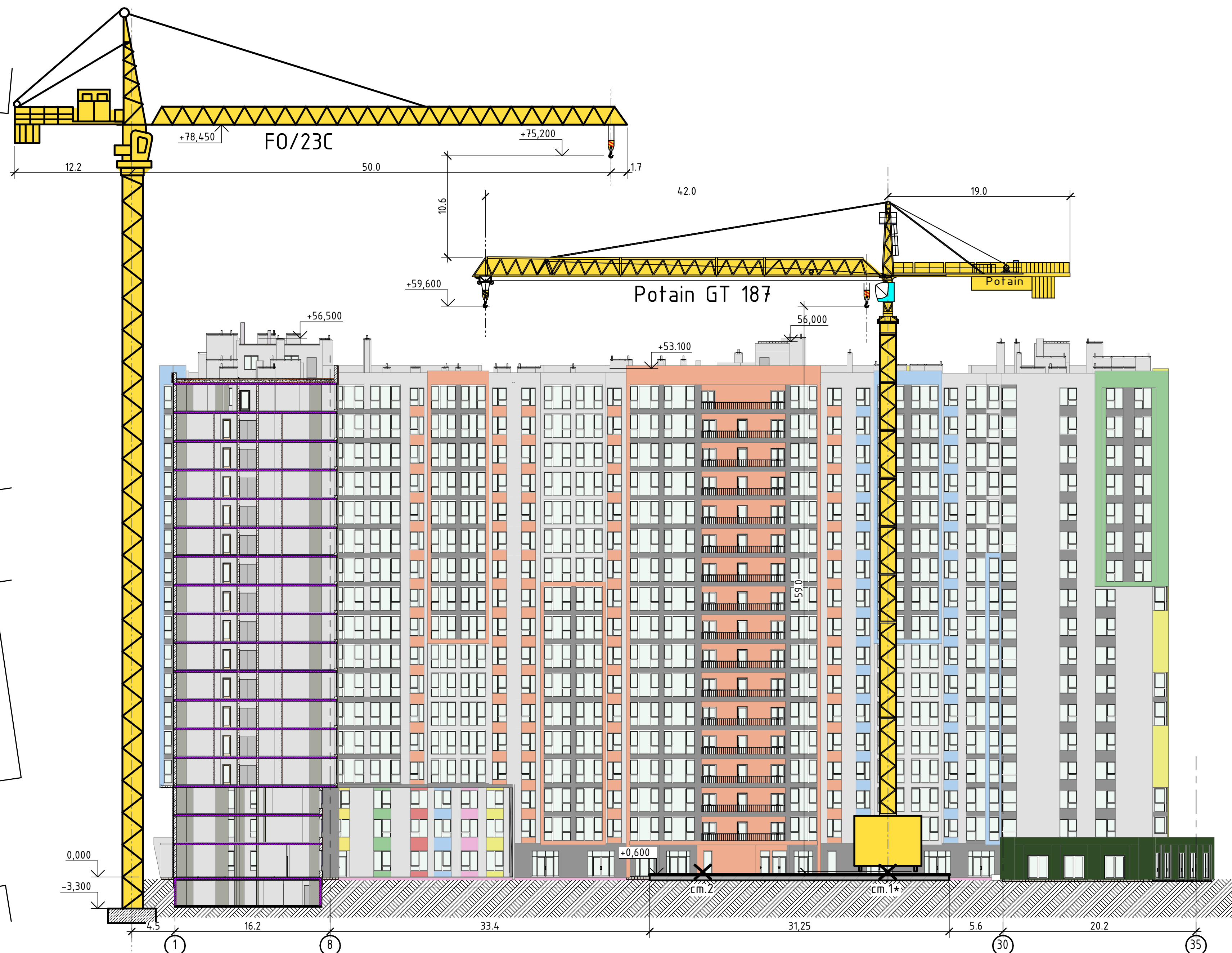
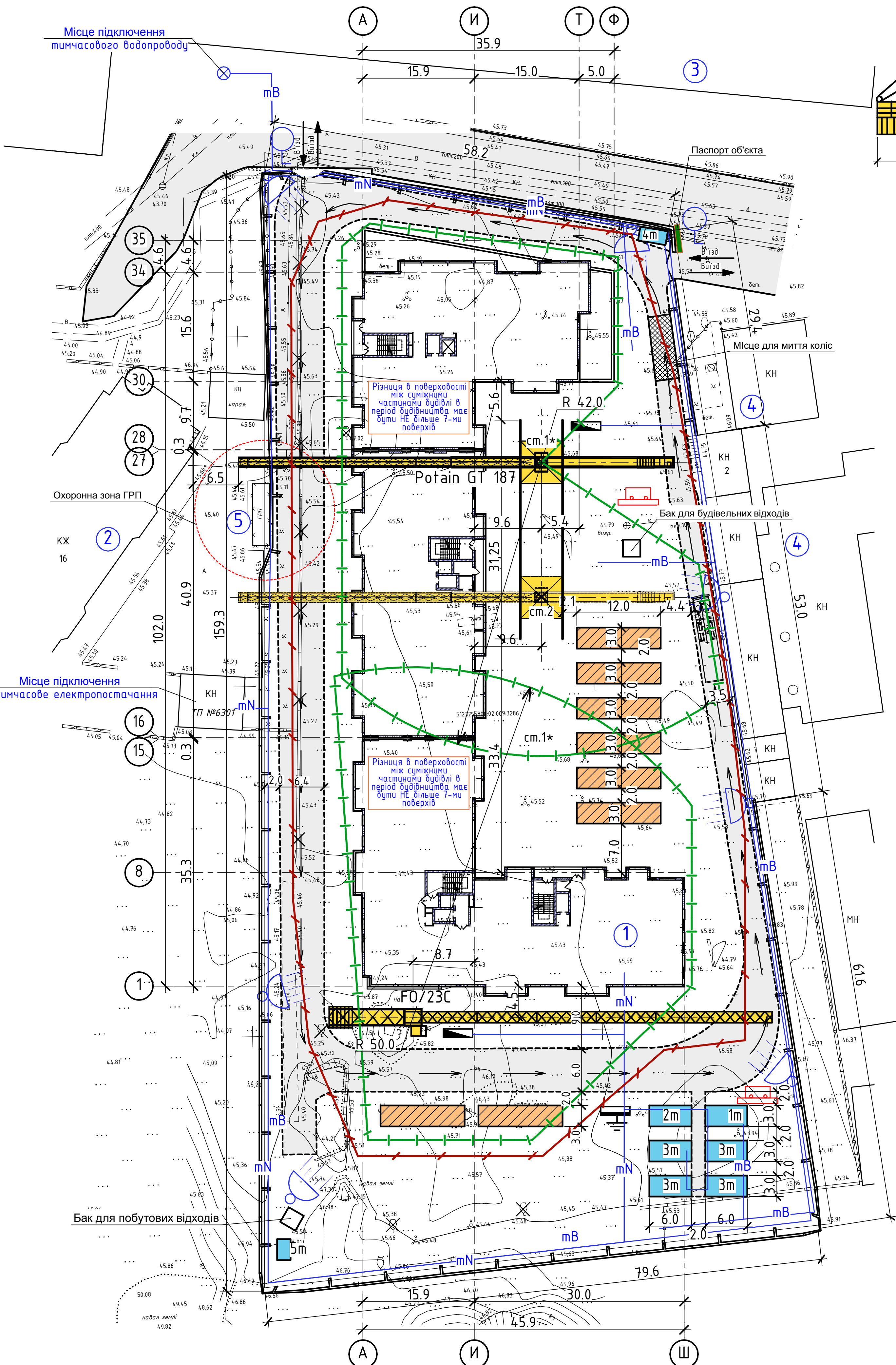
Таблиця кольорів опорядження фасадів

Поз. маркування	Елемент фасаду	Матеріал оздоблення	№, код або зразок кольору
1	Стіни	Фарба Ceresit CT 42 ACRYLIC ELASTIT Декоративна шпакатурка Ceresit CT137	
2	Стіни	Фарба Ceresit CT 42 ACRYLIC ELASTIT Декоративна шпакатурка Ceresit CT137	
3	Стіни	Фарба Ceresit CT 42 ACRYLIC ELASTIT Декоративна шпакатурка Ceresit CT137	
4	Стіни	Фарба Ceresit CT 42 ACRYLIC ELASTIT Декоративна шпакатурка Ceresit CT137	
5	Стіни	Фарба Ceresit CT 42 ACRYLIC ELASTIT Декоративна шпакатурка Ceresit CT137	
6	Стіни	Фарба Ceresit CT 42 ACRYLIC ELASTIT Декоративна шпакатурка Ceresit CT137	

Таблиця кольорів опорядження фасадів (продовження)

Поз. маркування	Елемент фасаду	Матеріал оздоблення	№, код або зразок кольору
7	Стіни	Фарба Ceresit CT 42 ACRYLIC ELASTIT Декоративна шпакатурка Ceresit CT137	
8	Стіни	Фарба Ceresit CT 42 ACRYLIC ELASTIT Декоративна шпакатурка Ceresit CT137	
9	Вікна	Металопластиковий профіль (інд. замовлення)	
10	Двері	Металопластиковий профіль (інд. замовлення)	
11	Огородження балконів	Металевий профіль (інд. замовлення)	

08-08.МКР.004-АР					
17-ми поверхова житлова будівля					
Зм.	Кільк.	Лист.	АР док.	Підпис.	Дата.
Розробник	Бондар А. В.				
Перевірив	Бондар А. В.				
Керівник	Бондар А. В.				
Нам. контроль	Кучеренко Л. В.				
Опаний	Панкевич О. Д.				
Замовник	Шефєв В. В.				
Принципи формування архітектури адаптивного жителя			Сторінка	Архив	Архив
Фасад 1-15, фасад 16-27, фасад 15-1, розріз 1-1, таблиця кольорів опорядження фасадів			п	17	19
ВНТУ, гр. БМ-21м					



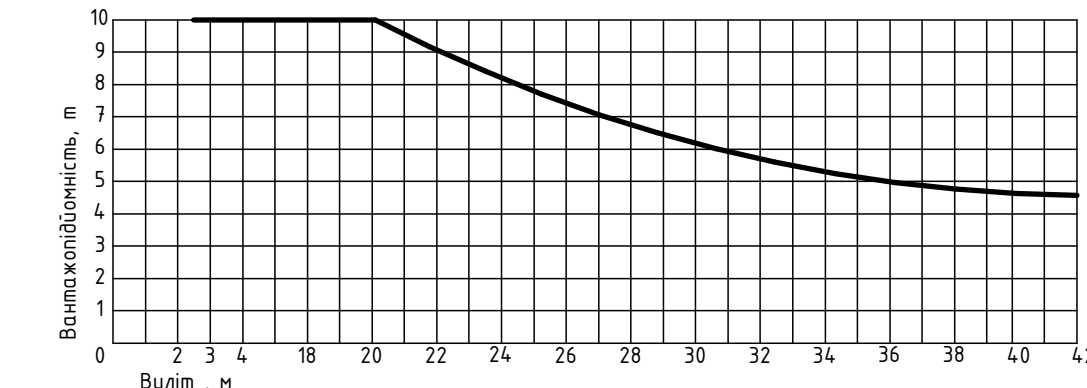
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- Огорожа будівельного майданчика h=2,0м ДСТУ Б В.2.8-43:2011
- Протилежний щит та ящик з піском
- Будівельні знаки
- Напрямок руху автотранспорту
- Освітлення на опори
- Дерева, що підлягають зрізанню
- Місце розташування знаків кріплення розділених бісів
- Межа земельної ділянки
- П'ятно забудови
- Тимчасові складські майданчики (відкриті)
- Тимчасова дорога
- Побутові вагончики
- Тимчасовий водопровід
- Тимчасове електропостачання
- Розподільчі щит з заземленням
- Рубільник

ГРАФІК ВАНТАЖОПІДЙОМНОСТІ КРАНА FO/23C (L_{CT}=50м)



ГРАФІК ВАНТАЖОПІДЙОМНОСТІ КРАНА Potain GT187 (L_{CT}=42м)



					08-08.МКР.004-ПОБ		
					17-ми поверхова житлова будівля		
Зм.	Кільк.	Діст.	ЛР Док.	Підпис.	Дата.	Принципи формування архітектури адаптивного житла	
Розробил	Наик О. Л.					Слобід	Архив
Перевірив	Христин О. В.					п	19
Керувач	Бондар А. В.					19	19
Нач. контролю	Кучеренко Л. В.					Будгенплан, розріз 1-1, умовні позначення, графік вантажопідйомності крана FO/23C, графік вантажопідйомності крана Potain GT187	
Опрант	Панкевич О. І.					ВНТЧ, зр. БМ-21м	
Затвердив	Швець В. В.						

ВІДГУК

керівника магістерської кваліфікаційної роботи

студента Ноніка Олександра Леонідовича групи БМ-21м
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Принципи формування архітектури адаптивного житла

Актуальність теми відповідає напряму сталого розвитку міст України, стосується розвитку проблеми формування архітектури адаптивного житла.

Зміст та наповнення роботи відповідає темі та завданню на дослідження і проектування. Під час виконання робіт студент демонстрував обізнаність у роботі з сучасними програмними комплексами для проектування та візуалізації у будівельній сфері. Студент досить творчий, самостійний, активний, на належному рівні володіє нормативною базою та необхідними теоретичними і практичними знаннями за спеціальністю. Розглянув основні принципи формування архітектури адаптивного житла, виконав теоретичні дослідження щодо становлення, розвитку, проблематики адаптивного житла в цілому та стану питання в Українській архітектурній практиці.

Результати досліджень апробовані на міжнародній науково-технічній конференції «Інноваційні технології в будівництві-2022» 23-25 листопада 2022 року, м. Вінниця, ВНТУ.

Виконання студентом роботи відповідає встановленому кафедрою календарному плану.

Недоліки роботи:

- Розділ 4, а саме архітектурні рішення пророблені не достатньо: не всі ефективні варіанти трансформації житлового простору, досліджені в науковій частині роботи, відображені в об'ємно-планувальних рішеннях будівлі;
- При побудові календарного графіку виконання робіт по об'єкту не всі об'єми визначені вірно;
- Економічна частина виконана без порівняння ефекту від впровадження заходів адаптивної архітектури до житлової багатоповерхової будівлі.

Висновки: якість підготовки студента відповідає вимогам освітньої програми підготовки «Міське будівництво та господарство» за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія» і магістрант заслуговує присвоєння ступеня магістра та на оцінку добре, «С».

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

к.т.н., доц.



А. В. Бондар

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на магістерську кваліфікаційну роботу

магістранта Ноніка Олександра Леонідовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Принципи формування архітектури адаптивного житла

Магістерська кваліфікаційна робота, яку подано на опонування, відповідає затвердженій темі та завданню, виконана вчасно та у повному обсязі. Тема роботи є актуальною і присвячена сучасним принципам формування архітектури адаптивного житла. Тема МКР відповідає містобудівному напрямку наукових досліджень кафедри БМГА та є актуальною для міст України.

Вступ роботи відповідає всім вимогам; у першому розділі наведено стан проблеми та досвід адаптації житла згідно вимог часу, розвитку технологій, соціальних змін, вимог; другий розділ роботи стосується зміни у структурі життєдіяльності мешканця та факторів, що впливають на формування архітектури житла; у третьому розділі проведено аналіз та узагальнення результатів явища адаптивного житла, моделей і методів його трансформації під потреби мешканця; у технічній частині роботи наукові дослідження запропоновано впровадити шляхом будівництва 17-ти поверхової будівлі з вільним гнучким плануванням внутрішнього простору; вирішено основні питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях; у економічній частині розраховано техніко-економічні показники проекту; загальні висновки по роботі наявні.

На початку роботи автор у вступі окреслив актуальність, мету і завдання, об'єкт і предмет, наукову новизну та практичну значущість досліджень.

Перший розділ роботи добре висвітлює тематику завдяки ґрунтовному огляду процесів формування адаптивного житла у світі та в Україні.

У другому розділі МКР розглядаються та досліджуються особливості формування архітектури адаптивного житла та методів його трансформації.

Третій розділ роботи стосується принципів і моделей формування та трансформації архітектури адаптивного житла

У четвертому розділі магістерської кваліфікаційної роботи запроектована 17-ти поверхова будівля, пророблені усі необхідні містобудівні, планувальні, архітектурно-конструктивні рішення, виконано календарний графік на весь період будівництва та побудовано будгєнплан.

У п'ятому розділі розроблено заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях щодо технічних рішень з організації будівельних майданчиків, робочих ділянок і робочих місць, електробезпеки. Виконано оцінку безпеки перебування людей в приміщенні житлової кімнати першого поверху будівлі

У шостому розділі виконано економічні розрахунки кошторисної вартості будівництва, можливого прибутку та терміну окупності від реалізації даного проекту.

Текстова частина та ілюстративно-графічна частина кваліфікаційної роботи виконані без порушень діючих вимог до їх оформлення.

Зауваження до роботи наступні:

- у Розділах 2-3 наукової частини мало графічного матеріалу та відсутні посилання на аркуші ілюстративно-графічного матеріалу, що відображають проведені дослідження;

- у пояснювальній записці не достатньо пророблені містобудівні рішення;

- є недоліки у розрахунку календарного графіку та побудові бюджетплану;

- не всі нормативні документи, наведені у Розділі 5, оформлені з посиланням.

Виявлені недоліки не впливають на рівень роботи і не знижують її цінність.

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на доброму рівні та у відповідності з завданням із дотриманням всіх вимог. Робота заслуговує оцінки «добре» (С), а її автор Нонік Олександр Леонідович – присвоєння кваліфікації «магістра будівництва» за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», згідно освітньої програми «Міське будівництво та господарство».

Опонент

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



О.Д. Панкевич
(ініціали, прізвище)