

ОСНОВИ МЕТОДИКИ ОБ'ЄМНО-ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ (ІНТЕГРУВАННЯ) БАГАТОКВАРТИРНОГО ЖИТЛА В ДИНАМІЦІ ПРОЕКТУВАННЯ СУЧАСНИХ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ

Анотація. В статті наведені матеріали авторського дослідження проблеми забезпечення нормативного рівня щільності забудови різної поверховості на виділених для цього ділянках міста в діапазоні від 2-х до 24-х поверхів. Основним аналітичним результатом даного дослідження можна вважати запропоновану діаграму пропорційного розподілу території під забудову в залежності від поверховості об'єкта багатоквартирного житла, а також розрахункові коефіцієнти співвідношення (K_c) площі плями під забудову до площі всієї території, наданої під будівництво об'єктів різної поверховості. Висновки даної статті та отримані розрахункові показники K_c , на думку авторів повинні бути корисними для архітекторів, особливо на допроектних підготовчих стадіях та в процесі переговорів із потенційними замовниками проектів багатоквартирного житла. Наведений матеріал є основою методики об'ємно-просторової організації багатоквартирного житла в динаміці його інтегрування в багатофункціональні об'єкти житлової нерухомості, про методичне забезпечення чого піде мова у наступних публікаціях.

Ключові слова: коефіцієнт співвідношення; загальна площа квартири; типовий поверх; площа забудови; територія під майбутнє будівництво; базовий рівень; умовно-формалізована модель; щільність забудови; об'ємно-просторове структурування.

Здобутий протягом десятиліть сучасний досвід проектування і будівництва багатоквартирного житла на основі тисячолітніх традицій, від моменту виникнення природних потреб суспільства в організації колективних помешкань для родинного і громадського співіснування, обумовив виникнення низки принципів формування житла на сучасному рівні розвитку цивілізації. У різних країнах світу в проектуванні житла існують певні відмінності у визначенні пріоритетів його побудови в кількісних або якісних характеристиках, а також в нормативах, що регламентують забезпечення комфорту та безпеки. Оскільки основним для житла є об'єднання окремих помешкань у єдину структуру будівлі, немає потреби в детальному

дослідженні даних відмінностей для визначення принципів організації об'ємно-просторової структури багатоквартирного житла.

Так, наприклад, в розвинених країнах Західної Європи пріоритетним є будівництво житла, що не перевищує 8-9 поверхів, навіть в значних за розмірами містах таких як Відень, Берлін, Лондон; в Росії та Україні у великих містах перевагу мають висотні будинки від 16-ти поверхів і вище (до 100 м заввишки); у Південно-Східній Азії, наприклад в Китаї чи в Гонконзі, основним пріоритетом щодо будівництва багатоквартирного житла є створення 45-поверхових і більш високих хмарочосів. Якщо в Західній Європі перевага надається багатоквартирному житлу змішаної об'ємно-просторової структури, яка формується з фрагментів галерейного, секційного та коридорного типів, то в Україні, Росії та інших країнах пострадянського простору значно переважає будівництво секційного житла або створених на його основі будинків точкового чи острівного типу. При цьому слід зазначити, що висотне багатоквартирне житло в розмаїтті архітектурно-планувальної структури хоча б у незначних об'ємах будується скрізь – і в малорозвинених регіонах світу, і в країнах з надзвичайно-розвинутою економікою: США, Канаді, ОАЕ, Японії, Південній Кореї, Сінгапурі та інших, які є лідерами також і в будівельній індустрії. Для цих країн будівництво житлових хмарочосів чи нетрадиційних житлових об'єктів (з ускладненим планувальним й об'ємно-просторовим рішенням) є визначальною ознакою потужності та технологічних можливостей цих країн, а також визначає пріоритети в динаміці задоволення попиту на сучасне житло найвищого гатунку. Такі об'єкти по всьому світові відіграють роль візитівок окремих міст та, значно виділяючись на фоні попередньо сформованої забудови, є місцями тяжіння сучасного туристичного бізнесу.

Однією з головних в русі будівельного бізнесу тенденцій по вдосконаленню умов помешкання є підвищення його рівня комфорту та у відповідності до цього підвищення вартості й попиту на ексклюзивне житло на сучасному ринку нерухомості й спрямована на будівництво об'єктів схожих на, умовно кажучи, елітні готелі з розгалуженою системою обслуговування. Але в таких «готелях» замість номерного фонду створюються різноманітні квартири для постійного проживання. Давно вже не є секретом, що «зірковість», тобто рівень послуг, що надаються в готелі, залежить не стільки від якості номерів для тимчасового проживання, скільки від якісного сервісу та додаткових послуг. Кількість зірок залежить від наявності просторих холів і вестибюлів для спілкування, ресторанного та побутового обслуговування, торгівельної мережі, спортивних та фітнес-центрів, конференц-залів та багатьох інших зручностей, створених для задоволення будь-яких забаганок гостей готелю. Значною перевагою будь-якого готелю при цьому є наявність значної за площею вільної

від забудови території, що має відповідний благоустрій з метою забезпечення дозвілля та відпочинку на свіжому повітрі постояльців.

Але якщо будівництво такого типу тимчасового житла у рекреаційних зонах та на територіях передмість є доволі типовим явищем, то створення подібних об'єктів у центральних районах міста або в його історичному центрі є доволі проблематичним з причини відсутності там значних за площею незабудованих територій. Зважаючи на це, а також враховуючи те, що на визначення високої категорії готелю впливає й місце його розташування (а саме наближеність до історичного, ділового та культурного центрів міста), їх будівництво в ущільненому середовищі також є прийнятним і цілком доцільним. Не зважаючи на протиріччя в необхідній наявності прилеглої до готелю території та маже повній її відсутності, будівництво таких готелів продовжується в усьому світі та набирає обертів, як один з найбільш пріоритетних видів в сфері туристичного бізнесу. З метою вирішення визначеного вище протиріччя в практиці проектування існують засоби, але основними серед них є штучне створення відкритого простору на терасах, галереях та покрівлях будівель і влаштування багаторівневих підземних на надземних вбудовано-прибудованих приміщень громадського використання. Поступово подібні засоби вирішення даної проблеми, розв'язання якої було започатковане на рівні проектування і будівництва готелів, відобразилися в будівництві багатоквартирного житла. Одним з найбільш схожих з об'ємно-просторовою структурою готелю є клубний тип багатоквартирного житла, який об'єднує переваги постійного проживання в квартирі з можливостями отримання зручностей і послуг, які запрограмовані в готельному бізнесі.

Появу на ринку нерухомості клубного багатоквартирного житла можна вважати вдалою реплікою готелю. Таке житло задовольняє попит певного прошарку населення, що має бажання і змогу постійно проживати у власних або орендованих квартирах будинків, функціонально-планувальна структура яких здатна задовольнити майже всі їх потреби в автономному режимі. Не останнім фактором, важливим для виникнення подібних об'єктів, також є постійне ущільнення міської забудови на фоні зменшення кількості вільних від забудови, але значних за площею, ділянок і, як наслідок, удорожчання кожного клаптика землі (особливо в центральних районах міст) призвели до необхідності використання засобу інтегрування різнофункціональних об'єктів зі штучно-створеним простором громадського використання в єдині структури багатоквартирного житла.

За необхідності збільшення загальної площі квартир та нежитлових приміщень в багатоквартирному житлі з метою їх подальшою реалізації на виділених під будівництво ділянках, габарити та площа яких у певному сенсі природньо обмежують надмірне зростання об'ємів будівництва, сучасні

архітектори винайшли спосіб поєднання у об'єкті, що проектується, різнофункціональних елементів з штучно-створеним простором громадського використання. Тобто, відійшовши від забудови ділянки з примітивно-пропорціональним розподілом території – під будівництво об'єкта та під влаштування подвір'я, – поступово розпочалося створення змішаних багаторівневих структур, де подвір'я (прибудинкова територія) могла формуватися у вигляді відкритого чи напіввідкритого простору не тільки на рівні земної поверхні, а й на штучно-створених для цього терасах, галереях, покрівлях та інших плоских поверхнях, пристосованих до експлуатації в якості придатного для громадського користування простору.

Найбільш слухними історичними аналогами формування багатоквартирного житла даним способом на рівні поєднання щонайменше двох функцій в єдиній структурі можна вважати об'єкти середньовічної 2-, 3- та 4-поверхової забудови західноєвропейських міст, якщо розглядати їх в контексті вулиць, кварталів та майданів, які сформовані з розташованих впритул один до одного будинків. Історично так склалося, що ще за часів середньовіччя ці будинки, як правило, поєднували в собі дві функції – нежитлову (влаштування майстерень, торгівельних лавок, пивних та інших закладів надання різноманітних послуг) на першому поверсі і власне квартирне житло (на одну чи багато родин) на розташованих вище поверхах. При цьому організація «проколів» у стінах зблокованих між собою будинків дозволяла створювати внутрішньо-квартальні проходи, проїзди та невеличкі дворики, які активно використовувались пращурами для влаштування «килимової» забудови «змішаних» по вертикалі і горизонталі багатофункціональних об'єктів і незабудованих подвір'їв, подекуди розширених углибину на других або третіх поверхах галереями, терасами та балконами. У разі сприйняття окремо взятого кварталу або певної його частини в якості історично сформованого єдиного комплексу (об'єкта нерухомості) в контексті позитивної результативності «стихійного» інтегрування в минулому, можна вважати принципи такого поєднання функцій не такими, що відбулися, а ще й придатним для використання на сучасному рівні проектування і будівництва багатоквартирного житла.

За часи, що минули відтоді стихійно або свідомо за проектом були побудовані мільйони будинків за принципами поєднання в них квартир з декількома функціями нежитлового призначення. Але найбільш гостра необхідність щодо використання цього принципу виникла лише після того, як прийшло розуміння необхідності утримання відповідного балансу між щільністю забудови та наявним простором, що призначений для громадського використання.

Розглядаючи багатоквартирну забудову трохи віддалених від центру Гонконгу територій, які розділені на маленькі шматки по 20-50 «соток», представлену 40-60-поверховими «етажерками», що займають майже всю площу ділянок, можна визначити, що не існує технічних проблем для майже нескінченного ущільнення в плані заселення та забудови того чи іншого кварталу міста. Проте крім технічних існують соціальні проблеми, що стосуються проблем забезпечення відповідного рівня комфорту проживання не тільки в кожній квартирі, а й на подвір'ї багатоквартирного будинку. Подвір'я – це не тільки місце перед входом до будівлі, а й такий простір, де повинні мати змогу відпочивати дорослі, виховуватись діти. Також розплановане подвір'я повинне забезпечувати доступність під'їзду власного та службового автотранспорту до входу в будинок й можливість хоча би тимчасового зберігання автомобілів на гостьових автостоянках або в паркінгах.

У кожній країні, яка масово будує багатоквартирне житло, існують власні погляди на те, яким повинно бути співвідношення площі незабудованих територій та кількості розміщених в будинках квартир (або кількості проживаючих осіб). У розвинених країнах навіть діють нормативи, які не тільки регламентують таке співвідношення, а й вимоги щодо необхідності забезпечення тимчасового і постійного зберігання автотранспорту, а також щодо зонування прибудинкової території (подвір'я) та її благоустрою (влаштування майданчиків з певними габаритами та призначенням).

В Україні для визначення допустимо-оптимального співвідношення при проектуванні багатоквартирного житла також використовуються містобудівні розрахунки, які дозволяють ще на підготовчих стадіях до початку робіт визначити допустиму кількість мешканців для заселення виділеної під майбутнє будівництво території. Тобто ще до початку проектування потенційний девелопер може визначити загальну площу квартир та/або приміщень нежитлового призначення, що будуть реалізовуватись на ринку нерухомості. Прямий розрахунок загальної площі житла, яку можна отримати на виділеній під будівництво ділянці, як правило, не влаштовує девелоперів з огляду на високу вартість міської землі при непропорційно заниженому зиску від продажу квартир. Постійні намагання збільшити комерційну складову в проектуванні багатоквартирного житла, принаймні в Україні, за останні десятиліття призвели до масових порушень і зловживань, а також до появи на мапі майже всіх великих міст і, особливо, в столиці проблемних територій або окремих ділянок, які за оцінкою їх придатності до експлуатації, транспортного обслуговування, створення повноцінного середовища співіснування на прибудинкових територіях не відповідають сучасним містобудівним вимогам.

На сьогоднішній день конче назріла необхідність досягнення компромісу: задоволення потреб забудовника щодо отримання якнайбільшого зиску від забудови виділеної для цього території, але не за рахунок втрати комфорту помешкання. Значне ущільнення забудови повинне передбачати застосування компенсуючих об'ємно-планувальних заходів, але за умови збереження певної частини міської території в межах виділеної під забудову ділянки на рівні земної поверхні. Для цього в практичній архітектурній діяльності в контексті проектування об'єктів багатоквартирного житла, особливо на стадії визначення його об'ємів з огляду на оцінку загальної площі під майбутню її реалізацію, найбільш важливим є дослідження ділянки, наданої під майбутнє будівництво.

Винесемо за межі цієї частини дослідження територію навколо ділянки, сформовану навкруги забудову, історичні та культурологічні аспекти й інші питання інженерної, транспортної інфраструктури, а також географічні, топографічні та геологічні особливості, що самі по собі є обов'язковими, та зосередимося лише на аналізі геометричних параметрів форми в плані та площі виділеної під майбутнє будівництво ділянки. Таке зосередження на даному питанні у складі інших важелів впливу на створюване житло має значення для архітектора – в якості засобу якнайшвидшого винаходу реалістичної та економічно-обґрунтованої пропозиції в порівнянні зі сучасними методами розрахунку щільності забудови; до того ж є корисним в переговорах зі замовником, в плані динамічного реагування на запит підвищення ефективності використання території. Як правило, для того, щоб реально оцінити територію на предмет можливості досягнення високої щільності її заселення, ще до укладання офіційних угод зі замовником, хоча б на попереднє проектування, сучасний проектувальник вимушений щонайменше розробити проектну пропозицію та підрахувати основні ТЕП. Особливо це стосується частини, що гарантує показники загальної площі житла та нежитлових приміщень під майбутню реалізацію, яка для замовника є вирішальною для прийняття позитивного або негативного рішення щодо старту проведення проектно-вишукувальних робіт. Без детальної проробки, хоча б на рівні формування об'ємно-планувальної структури майбутнього об'єкта, отримання цих показників не є можливим. Але, не зважаючи на невизначене кінцеве рішення замовника, проектувальник витрачає значні інтелектуальні зусилля, час, несе на собі інші матеріальні та моральні тягарі. Ситуація може погіршуватися ще й тим, що після отримання замовником від проектувальника допроектної пропозиції подекуди виникають колізії критичного сприйняття документації, попередньо розробленої для визначення показників загальної площі. Ще на рівні недосягнутих домовленостей та недооформлених юридично угод на проектування може розпочатися процес

безоплатного «вдосконалення» попередньої пропозиції, який за сценарієм недобросовісного замовника врешті-решт, що не виключено, може призвести до відмови від послуг архітектора. Трапляються навіть випадки (в разі завищеної довірливості проектувальника) безкоштовної передачі на розгляд замовнику допроектних пропозицій, які в подальшому використовуються в якості основи для проектування зі залученням третіх осіб, але вже за менші гроші. Та навіть якщо таке і не відбувається, створена та неодноразово перероблена допроектна пропозиція, яка була виконана без укладення угоди на продовження (за гроші) проектних робіт, не тільки нічого не варта, а й не виправдано шкідлива для проектувальника з огляду на понесені ним втрати та зусилля.

Зрозуміло, що сучасні замовники таким станом справ на ринку проектування розбещені, бо їх все влаштовує в подібних ситуаціях. Тому необхідно поступово повернутися до конструктивного діалогу архітекторів і замовників. Для цього проектувальнику необхідно мати відповідні методики, які би без детальної розробки допроектної пропозиції дозволяли визначати реальні, але комерційно цікаві для замовника, показники загальної площі житла і нежитлових приміщень під майбутню реалізацію шляхом нескладних маніпуляцій та розрахунків. Наявність подібної методики дозволить архітектору, при зверненні до нього замовника за послугою оцінки тієї чи іншої ділянки з метою визначення гарантованого об'єму майбутньої будівлі, дати впевнену відповідь, реалістичну згідно з діючими ДБН, не зважаючи на дещо завищені ТЕП в пропозиції зодчого. При цьому після того як замовник погодиться з рівнем ефективності використання наданої для проектування ділянки з огляду на запропоновані ТЕП та буде укладена угода на проектування об'єкта, дана методика повинна зорієнтувати архітектора в напрямку створення об'ємно-просторової моделі майбутнього об'єкта в межах декларованих ним показників.

Таким чином, сучасні архітектори повинні мати методику, яка б на допроектній та на подальших стадіях (розробка ескізного проекту, проектної пропозиції і навіть стадії проект) дозволяла діяти у правовому полі діючих ДБН, але в контексті:

- максимально можливого збільшення площі будинку під реалізацію;
- збереження або відтворення комфорту на прибудинкових територіях;
- творчо-обґрунтованої реакції на зростання щільності розселення;
- збалансованого використання території як всередині об'єкта забудови,

так і поза ним.

Підсумовуючи вищенаведені міркування щодо доцільності озброєння сучасних архітекторів методикою спрощеного аналізу території під забудову у

визначенні можливості збільшення показника «зняття» загальної площі під реалізацію, вважаю за потрібне запропонувати наступне.

Прийняти за правило необхідність формалізації земельних ділянок під забудову (наприклад витягнуті, асиметричні, трапецієподібні, ромбоподібні, з криволінійними та ламаними контурами ділянки тощо) до геометричної форми квадрата або, якщо це здається неприродним з огляду на складний контур плями, до формоутворення із декількох зблокованих квадратів (рис. 1).

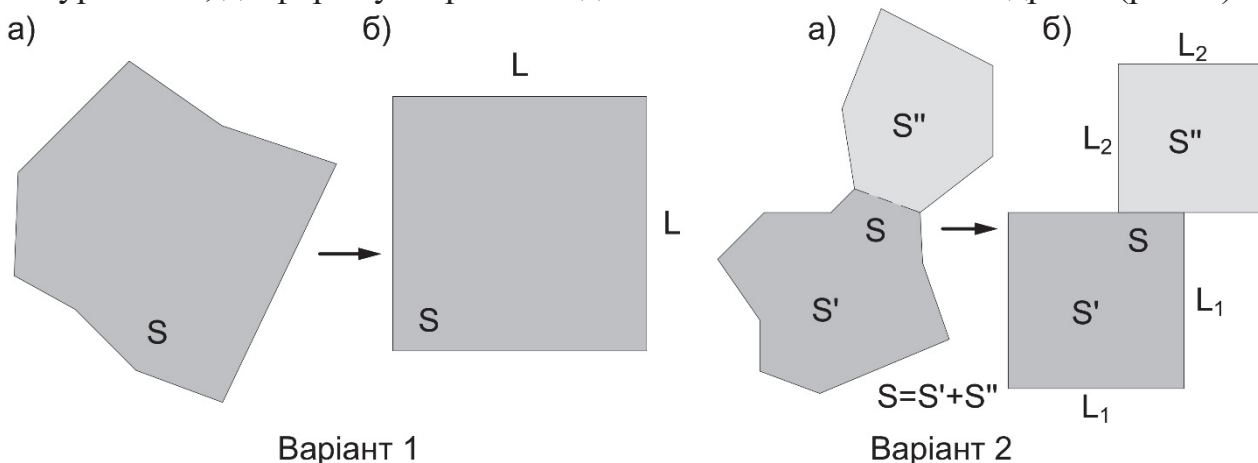


Рис. 1 Формалізація земельної ділянки під забудову (ілюстрація автора).
а) пляма реальної ділянки під будівництво багатоквартирного житла;
б) формалізований вигляд ділянки.

При цьому визначення лінійних параметрів меж даних умовно-формалізованих площинних фігур-квадратів зводиться до знаходження \sqrt{S} , де S – площа ділянки або кожної із декількох її складових частин.

Розглянувши даним чином принципи умовної формалізації території для проведення подальших розрахунків щільності її заселення шляхом будівництва різноповерхового житла, було б дуже спокусливим винайти певний спрощений метод її розподілу на:

- забудовану частину – під створення квартир на продаж в побудованому багатоквартирному житлі;

- незабудовану частину виділеної під будівництво території – для створення подвір'я при будинку.

Тим паче коли мова йде фактично про формалізований квадрат, розподіл площі якого в напрямку двох перпендикулярних осей є чисто технічною справою. Наприклад, найпростіший спосіб: розділити утворений квадрат на чотири однакові квадрати зі сторонами $L/2$. В даному випадку можна прийняти співвідношення забудованої частини до незабудованої в пропорції відповідно 1:4. Теоретично це є можливим, проте на практиці – лише в дуже обмеженому сегменті багатоквартирного житла визначеної поверховості. Не важко уявити, що для житла висотою до 3-х поверхів таке співвідношення має тенденцію до значного збільшення показника площі забудованої території

(1:1, 1:2); для житла висотою до 5-ти поверхів і вище дане співвідношення потроху змінюється в бік зростання площі незабудованої території і лише за умови будівництва багатоповерхових об'єктів наближується до вигляду 1:4. Схожа тенденція прослідковується в забудові висотним багатоквартирним житлом, де в міру збільшення поверховості кількість квартир та мешканців різко впливає на зміни в співвідношенні забудованої до незабудованої частин території. Вже при 24-поверховій забудові, навіть при відмові від використання перших двох поверхів у якості житлових, вищезазначене співвідношення становить 1:8. При цьому даний показник має чітку спрямованість до поступового зниження при зменшенні поверховості житлових будівель.

Зважаючи на тенденцію змін у пропорційному співвідношенні забудованої та незабудованої частин земельної ділянки, наданої під будівництво, має сенс розглянути і перевірити гіпотезу 25-відсоткової забудови ділянки 12-поверховим житлом за умови використання першого поверху за нежитловим призначенням. Тобто в умовно формалізованому вигляді квадрату пропонується розчленити земельну ділянку на чотири однакові частини, одна з яких визначає пляму забудови 12-поверховим об'єктом багатоквартирного житла. Якщо в разі такого розподілу площа частини ділянки під будівництво буде значно перевищувати геометричні параметри розташованого окремо будинку з огляду на об'ємно-планувальні можливості його створення, на замовлення девелопера має сенс розглядати площу виділеного під забудову умовного квадрату не для одного, а для декількох об'єктів, або під будівництво у визначених параметрах будівель із різноманітними зблокованими структурами. На рис. 2 запропоновано умовно формалізований розподіл території в параметрах будівництва одного або декількох 12-поверхових об'єктів багатоквартирного житла.

Слід зауважити, що для спрощення висвітлення даної гіпотези та її ілюстрації на рис. 2 запропоновано варіанти, в яких зображено чіткий розподіл території з врахуванням можливості будівництва кратної кількості об'єктів 12-поверхового житла. У проектно-будівельній практиці чітке співвідношення площі під забудову конкретного об'єкта до виявлених даним чином габаритів території є можливим вкрай рідко. Чим менша територія під будівництво, тим більш складно визначитись із плямою забудови майбутнім об'єктом. Чим чіткіше сформульовані вимоги девелопера чи забудовника по основним ТЕП, тим більш проблемним є формування майбутньої будівлі на плямі, що надана під забудову. Але справа вирішення цих питань відноситься до подальшої стадії проектування. На розрахунково-концептуальній стадії більш важливим є підтвердження правильності вибору поверховості та необхідності застосування додаткових засобів з метою забезпечення мешканців, розселених

у побудованих об'єктах, прибудинковою територією в розрахунку не менш ніж 12 м^2 на 1 особу. У разі підтвердження гіпотетичного припущення, що при розподілі території під забудову на 4 рівні частини й при будівництві на одній з цих частин 12-поверхового багатоквартирного житла (в параметрах об'ємно-просторової структури, що дозволяють його формування) є можливим досягнути показника щільності, що не перевищує позначку 12 м^2 на 1 особу [1], буде знайдена відправна точка для визначення інших співвідношень розподілу земельних ділянок для об'єктів від 2-х до 24-х поверхів.

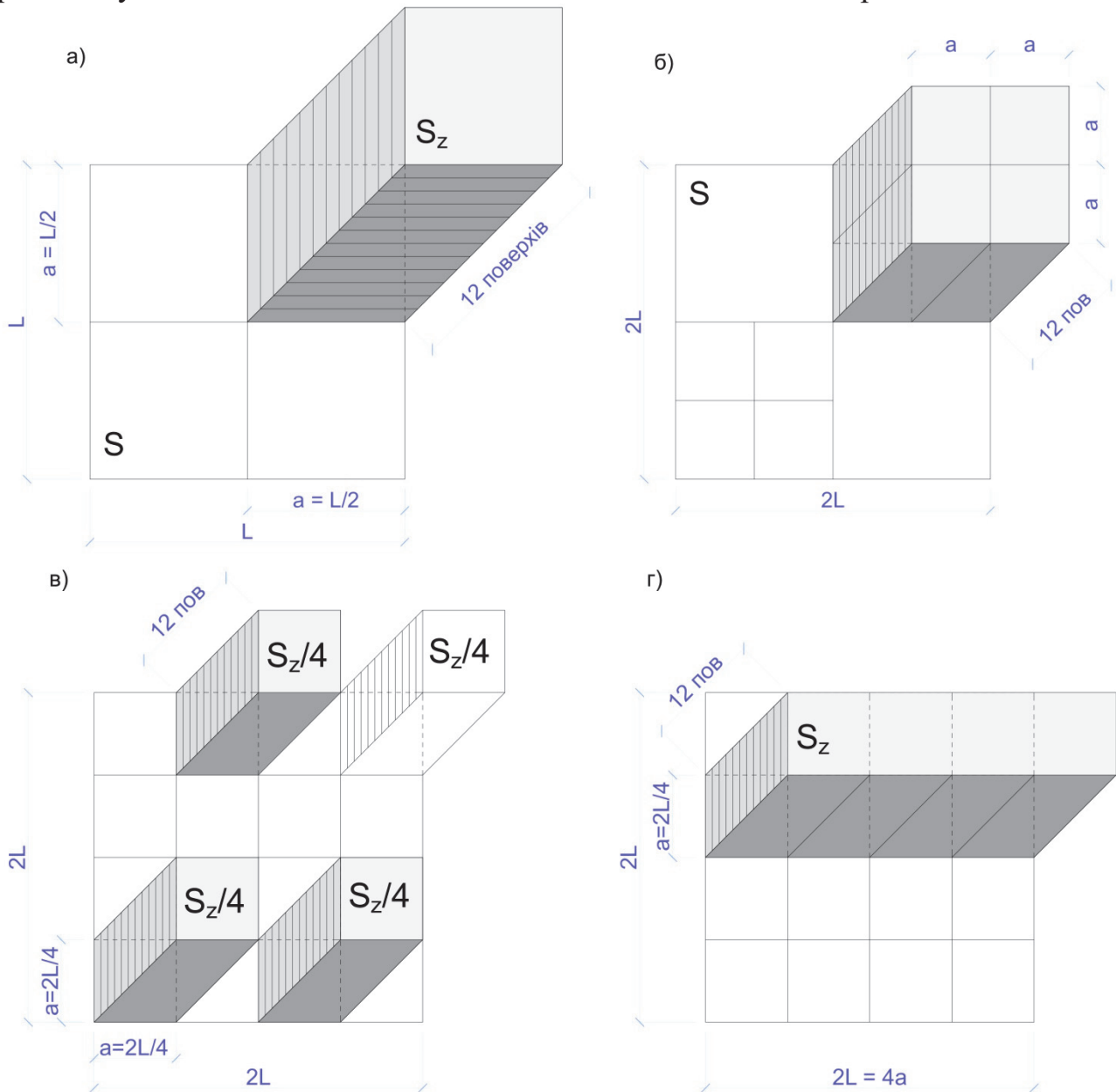


Рис. 2 Розподіл території під забудову для 12-поверхового багатоквартирного житла: а) в габаритах будівництва розташованого окремо об'єкта в прийнятних для створення його об'ємно-просторової структури параметрах; б) в габаритах будівництва, що перевищують параметри, які є придатними для створення розміщеного окремо об'єкта; в)

*приклад умовної забудови території декількома точковими об'єктами, площа забудови яких S_z дорівнює $1/4$ частині площі виділеної під забудову ділянки S ; 2) *приклад умовної лінійної зблокованої забудови, де $S_z = 1/4 S$.**

Геометричне спрощення ділянки до форми квадрата в подальшому, за відсутності спроб творчого осмислення того, яким чином доцільно розпланувати територію під майбутнє будівництво, надаватиме розрахункові параметри щодо визначення основних габаритів багатоквартирного житла. Основним з даних параметрів є визначення вихідних кількісних показників «ємності» території у відповідності до діючих ДБН 360-92**²: щільності заселення, поверховості, площі під забудову та можливого дефіциту земельного ресурсу на виділеній під будівництво ділянці. Це дозволить реалізувати потреби забудовника щодо підвищення ефективності запланованого будівництва. Також запропонована умовна формалізація на допроектній стадії повинна підвищити планку творчої винахідливості архітекторів на наступних стадіях розробки проекту. Це дозволить досягнути попередньо-розрахованого (очікуваного) результату вже при проектуванні в межах реальної форми земельної ділянки (яка, як правило, значно ускладнює вирішення такої задачі).

На сучасному ринку проектування багатоквартирного житла існує велика конкуренція, а також підвищений попит на архітекторів, які здатні запропонувати найбільш раціональне проектне рішення. У першу чергу діючих девелоперів цікавить співвідношення площі під майбутню реалізацію (загальної площі всіх квартир) до сумарної площі всіх поверхів в межах зовнішнього контуру будівлі. Оскільки продається лише площа квартир, таке співвідношення в переважній більшості випадків є вирішальним, тому є необхідним досягнути найкращої пропорції. Наприклад, співвідношення з коефіцієнтом 0,8 (загальної площі квартир до загальної площі всього будинку в зовнішніх межах огорожуючих конструкцій) є прийнятним для об'єктів багатоквартирного житла. Але на практиці можна орієнтуватися й на інші показники коефіцієнта пропорційного співвідношення, якщо фахово розуміти природу їх вирахування. Особливо це стосується проектів багатоквартирного житла, яке формується з малогабаритних і малокімнатних квартир, оскільки в такій ситуації на кожен 1 м^2 їх загальної площі припадає набагато більше площі, зайнятої квартирними та поміжквартирними перегородками та стінами. Окрім цього в переважній більшості випадків малогабаритність квартир має безпосередній вплив на зменшення ширини корпусу будівлі при зростанні периметру зовнішніх огорожуючих стін і комунікацій всередині будинку, що ще більш погіршує вищезазначене співвідношення коефіцієнта в межах 0,72-0,75. Тобто в залежності від кількості, демографічного складу та габаритів квартир показник пропорційного співвідношення може знаходитись в межах 0,72-0,8.

Проте вищезазначені орієнтири у визначенні ефективності проектних рішень виникли не випадково, бо в недалекому минулому до коефіцієнта співвідношення було менш прискіпливе ставлення. Основним поштовхом для можливості досягнення подібних раціональних орієнтирів був перехід до застосування в будівництві новітніх будівельних технологій, які дозволили при підвищенні теплоефективності зовнішніх стін значно зменшити їх товщину, замінити внутрішні несучі стіни на каркас, а також використовувати в якості поміжквартирних перегородок відносно тонкі діафрагми жорсткості та застосовувати інші засоби зменшення матеріалоємності та об'єму конструкцій житлових будівель. Не останнім фактором, що вплинув на формування коефіцієнта співвідношення, є також сучасна тенденція до збільшення загальної площі квартир на типовому поверсі до 500 м² з використанням однієї сходової клітки в якості основного евакуаційного виходу [2]. Дана тенденція вдосконалення проектних рішень в контексті поступового збільшення загальної площі квартир існує на фоні прагнення до компактності об'ємно-просторових структур.

В сучасному будівництві багатоквартирного житла на перше місце вийшов прагматизм, що обумовив створення логічних схем структурування, які все більш нагадують геометричні фігури циліндра або паралелепіпеда (призми). Компактність побудови цих будівель в елементарних геометричних формах, наприклад, в формі циліндру, «набраних» з певної кількості однакових типових поверхів, апіорі забезпечує найкраще співвідношення периметру будівлі й площі її горизонтального перетину. Форма призматична (квадратом в основі) порівняно з циліндром є менш ефективною з огляду на таке співвідношення, але є більш придатною для масового застосування в будівництві через технологічну доцільність. Співвідношення сторін основи форми паралелепіпеда (призми) – довжини та ширини будівлі – зі значенням 1:1,5...2 також є прийнятним в допустимих межах, що визначаються показником пропорційності, про який йшла мова вище.

На визначене співвідношення периметру до площі будівлі в практиці проектування і будівництва багатоквартирного негативно впливають: невиправдане збільшення периметра зовнішніх стін шляхом штучного звуження ширини корпусу будівлі; ускладнення форми плану будівлі; застосування заради покращення архітектурно-композиційного рішення надмірної кількості еркерів, виступаючих об'ємів або ніш, які значно ускладнюють геометрію зовнішньої стіни. Зрозуміло, що ускладнення форми плану або його спрощення є творчою справою архітектора у його фаховій діяльності. Але також не викликає сумнівів те, що замовник переважно не стільки зорієнтований на, умовно кажучи, красу, скільки на ефективність запропонованого проектом об'ємно-просторового рішення новостворюваного

об'єкта. Архітектурна досконалість має величезне значення, але разом з цим виважена прагматичність є вирішальним фактором при обранні проектувальника майбутнього об'єкта.

Виходячи з вищенаведеного, для проведення в межах запропонованої методики попереднього розрахунку території та визначення основних орієнтирів у досягненні конкурентоспроможних ТЕП майбутніх об'єктів багатоквартирного житла в динаміці збільшення щільності розселення є доцільним запропонувати наступну низку формалізованих та розрахункових методів (для багатоквартирного житла від 11-ти до 24-х поверхів):

- відповідно до діючих норм, приймаємо за розрахункову загальну площу квартир S_k на типовому поверсі – 500 м²;
- приймаємо умовне допущення: значення розрахункової площі забудови S_z та площі кожного типового поверху в межах зовнішнього контуру огорожуваних конструкцій повністю співпадають;
- для розрахунку площі S_z використовуємо коефіцієнт пропорційного співвідношення K_{pc} , який дорівнює 0,8 ($S_k/S_z = K_{pc}$);
- відповідно до формули в попередньому пункті визначаємо розрахункову площу території під забудову $S_z = S_k / K_{pc} = 500/0,8 = 625$ м²;
- визнаємо за доцільне умовну формалізацію ділянки під забудову, S_z якої становить 625 м², до вигляду квадрата зі стороною $\sqrt{S_z} = 25$ м, тобто маємо ділянку-квадрат 25х25 м;
- на подальших стадіях в умовах розробки проектів багатоквартирного житла для виділених конкретно для цього територіях використовуватимемо основні ТЕП в якості орієнтира в конкурентоспроможності на ринку створення нерухомості.

Виходячи з вищенаведеного, можна перевірити гіпотетичне припущення щодо можливості забезпечення нормативної щільності забудови території при будівництві 12-поверхового багатоквартирного житла з найбільш ефективними параметрами з огляду на його умовну формалізацію: площа забудови $S_z = 625$ м², довжина та ширина плями під забудову 25х25 м. Дані параметри є цілком прийнятними як з огляду на можливість створення запропонованої призматичної об'ємно-просторової структури, так і при створенні різноманітних за геометрією плану трансформованих модифікацій.

Для цього теоретично, зворотнім шляхом, спираючись на визначену площу забудови, яка в плані має форму квадрата, визначаємо основні параметри умовно-формалізованої ділянки, наданої під будівництво окремого 12-поверхового будинку. Формалізована площа земельної ділянки S за гіпотетичним припущенням повинна бути в 4 рази більшою, ніж площа забудови S_z , тобто $S = 625$ м² * 4 = 2500 м² = 0,25 га. При цьому розрахункова загальна площа квартир на типовому поверсі $S_{кт}$ не повинна перевищувати

500 м². Припустимо, що середня площа однієї квартири на поверсі 50 м² (500 м²/10), оскільки в будинку передбачені 1-, 2- та 3-кімнатні квартири, загальна кількість яких становить 10 квартир на поверх. Дане припущення підтверджене наступним цілком сучасним завданням на проектування від потенційно-можливого девелопера. Згідно з умовно наданим завданням на проектування, необхідно передбачити в проекті такий склад квартир:

- 50 % однокімнатних квартир із загальною площею кожної 36-40 м²;
- 30 % двокімнатних квартир із загальною площею кожної 54-58 м²;
- 20 % трикімнатних квартир із загальною площею кожної 70-75 м².

У кількісному еквіваленті таке співвідношення можна відобразити в наступному розподілі на типовому поверсі: 5 однокімнатних квартир, 3 двокімнатних квартир та 2 трикімнатні квартири. Не важко також підрахувати кількість квартир в будинку на 11-ти поверхах (перший поверх не враховується, оскільки для нього є кращим влаштування приміщень нежитлового призначення) – $n_{11} = 110$ шт. Загальна площа усіх квартир в будинку становитиме 5500 м².

Після визначення основних розрахункових параметрів у відповідності до нормативів визначаємо розрахункову кількість мешканців L в залежності від середньої загальної площі квартири (відповідно до ст.3 Закону України «Про приватизацію державного житлового фонду» на 1 людину 21 м² плюс 10,5 м² на 1 сім'ю [3]) за формулою:

$$L = \frac{S_k - 10,5 * n_{11}}{21} = \frac{5500 - 10,5 * 110}{21} = 207 \text{ люд.}$$

Для перевірки достатності площі земельної ділянки для будівництва житла для розрахункової кількості мешканців, тобто для визначення показника щільності заселення території, виконаємо відповідні математичні розрахунки:

$$2500 \text{ м}^2 / 207 = 12,08 \text{ м}^2$$

Згідно з отриманим результатом, можна зробити висновки про те, що гіпотетичне припущення щодо доцільності розподілу земельної ділянки під будівництво в пропорції 1:4 для 12-поверхового житла знайшло розрахункове підтвердження і може бути рекомендоване для використання при проектуванні об'єктів житлової нерухомості.

Але мабуть такого одинокого підтвердження може бути замало, якщо не відслідкувати в якому діапазоні змінюється щільність заселення території при будівництві житла з малогабаритними квартирами та такими, середня загальна площа яких перевищує розрахунковий показник 50 м². Для цього, використовуючи скорочений алгоритм, розрахуємо варіант для 12-поверхового житлового будинку з малогабаритними малокімнатними квартирами. Зробимо припущення, що за завданням девелопера середня

площа квартир S_c повинна знаходитися в межах 40 м^2 , при зменшеному показнику коефіцієнта пропорційного співвідношення K_{pc} до значення $0,77$ (який, нагадуємо, залежить від зростання щільності конструктивних елементів та збільшення площі позаквартирних комунікацій в малогабаритному житлі в порівнянні зі стандартним житлом). Далі за формулою можна розрахувати загальну площу квартир на типовому поверсі:

$$S_T = S_z * K_{pc} = 625 \text{ м}^2 * 0,77 \approx 480 \text{ м}^2.$$

Далі вивчимо їх кількість на поверсі:

$$n_T = S_T / S_c = 480 \text{ м}^2 / 40 \text{ м}^2 = 12 \text{ квартир.}$$

Кількість квартир в будинку в цілому:

$$n_{11} = n_T * 11 = 132 \text{ квартири.}$$

Загальна площа усіх квартир в будинку:

$$S_K = S_T * 11 = 480 \text{ м}^2 * 11 = 5280 \text{ м}^2.$$

Таким чином, отримавши основні показники використовуючи наведені вище формули, визначаємо розрахункову кількість мешканців майбутнього будинку:

$$L = \frac{S_K - 10,5 * n_{11}}{21} = \frac{5280 - 10,5 * 132}{21} = 185 \text{ люд.}$$

Щільність розселення цих людей в межах виділеного під будівництво майданчика площею 2500 м^2 складає $13,5 \text{ м}^2/\text{люд}$ (що є вищим за нормативний мінімальний показник для висотних будинків $12 \text{ м}^2/\text{люд}$). Такий результат є значно кращим з огляду на можливість забезпечення кращих експлуатаційних умов подвір'я будинку або збільшення кількості квартир за рахунок їх додаткового розміщення на 1-му поверсі.

Для цілковитої впевненості в гіпотетичному припущенні доцільності пропорційного розподілу наданої під будівництво 12-поверхового житлового будинку території на чотири рівні частини, одна з яких буде забудована, розглянемо варіант будівництва будинку з крупногабаритними квартирами, середня загальна площі яких знаходиться в межах $60-65 \text{ м}^2$ (приймаємо для розрахунку середнє значення $62,5 \text{ м}^2$). Обираємо для аналізу варіант умовно-формалізованої моделі будинку, площа забудови якого складає 625 м^2 , а загальна площа квартир на поверсі – 500 м^2 , з таким передбаченим в проекті складом квартир ($500 / 62,5 = 8$ квартир на поверх):

- 50 % однокімнатних квартир із загальною площею кожної 50 м^2 ;
- 25 % двокімнатних квартир із загальною площею кожної 65 м^2 ;
- 25 % трикімнатних квартир із загальною площею кожної 85 м^2 .

У кількісному еквіваленті таке співвідношення можна відобразити в наступному розподілі на типовому поверсі: 4 однокімнатних квартири, 2 двокімнатні квартири та 2 трикімнатні квартири. Повторимо розрахунки,

опираючись на попередній алгоритм, для визначення кількості мешканців в даному будинку:

$$L = \frac{S_k - 10,5 * n_{11}}{21} = \frac{5500 - 10,5 * 88}{21} = 218 \text{ люд.}$$

Тоді на 1-го мешканця припадає $2500 / 218 = 11,5 \text{ м}^2$ території.

Слід визнати, що розрахована щільність заселення лише на 4,2 % менша, ніж показник встановлений ДБН (min 12 м²/люд). Але, по-перше, це досить незначне відхилення від норми, а по-друге, визначену в ДБН норму площі 10,5 м² на одну сім'ю в квартирі для крупногабаритних квартир можна вважати заниженою, бо на практиці після продажу квартир в них в більшості випадків будуть проживати більша кількість людей, ніж це передбачено (наприклад в більшості однокімнатних квартир будуть проживати по 2 особи). В динаміці співіснування 88 сімей, які розселені в будинку протягом певного часу експлуатації в якості житлового об'єкта, можуть відбуватися процеси як зниження щільності розселення, так і її зростання. Але з великою долею вірогідності можна стверджувати, що крупногабаритне житло розраховане не завжди на максимальне його заповнення за розрахунковою формулою, що наведена в ДБН, бо таке житло купується більш заможним прошарком населення задля забезпечення собі комфортних умов проживання за рахунок розширення власного простору існування. Мабуть подальше збільшення середньої загальної площі квартир за рахунок, наприклад, зменшення кількості малокімнатних квартир буде впливати на ще більше зниження розрахункового рівня щільності заселення території під забудову. Та враховуючи вищенаведене, таке зниження є штучним та необґрунтованим, оскільки не відповідає маркетинговим тенденціям на сучасному ринку нерухомості, особливо в секторі попиту заможної частини населення.

Таким чином, отримавши точку відліку у вигляді розподілу ділянки для 12-поверхового будинку в пропорції 1-ї частини під забудову до 3-х незабудованих частин для формування прибудинкової території, можна визначити залежність збільшення або зменшення площі території від збільшення або зниження поверховості будинку. З цією метою, використовуючи вищенаведений алгоритм розрахунку, були визначені закономірності змін розрахункової кількості мешканців та необхідної площі території для будівництва – за умови дотримання щільності розселення 12 м²/люд – при зміні поверховості (з інтервалом в 1 поверх) від 12-ти до 24-х поверхів, або від 12-ти до 2-х поверхів.

З цією метою, враховуючи нормативні обмеження у визначенні щільності заселення території при будівництві будинків – 30,1-12 м²/люд в залежності відповідно від мінімально можливої поверховості до 12-ти поверхів включно (мінімальний показник площі території на одну людину не

підлягає зменшенню, навіть в забудові значно вищій, ніж та що визначена в ДБН) – були зроблені наступні пропозиції та гіпотетичні припущення:

- вважати за необхідне розрахувати коефіцієнти співвідношення (K_c) для багатоквартирного житла від 2-х до 12-ти поверхів, спираючись на визначені в ДБН вимоги щодо забезпечення нормативної щільності заселення території, з використанням визначених в проведеному дослідженні умовно-формалізованих моделей;

- для розрахунку K_c площі забудови до площі території, що надана під будівництво багатоквартирного житла, поверховість якого більша ніж 12 поверхів, в якості гіпотези запропонувати та перевірити розрахунками модель її поступового периметрального збільшення з кроком 1 м в міру зростання поверховості будівлі на кожен наступний поверх;

- у разі підтвердження запропонованої гіпотези, розрахувати K_c для 2...24-поверхових житлових будинків та відстежити загальну тенденцію забезпечення нормативної щільності забудови на рівні вимог діючих ДБН.

Висунута гіпотеза визначення площі, що необхідна для забезпечення нормативної щільності розселення в об'єктах, які вищі ніж 12 поверхів, може бути графічно відображена на рис. 3.

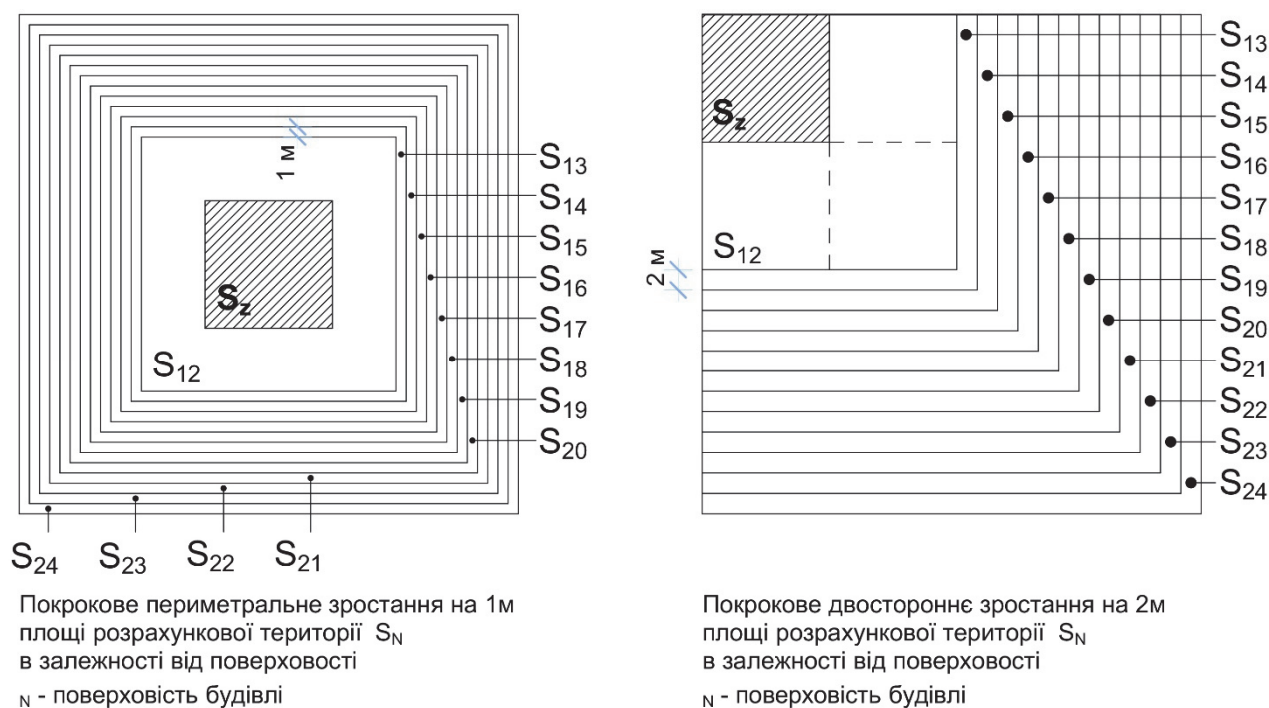


Рис. 3 Визначення розрахункової площі, що необхідна для забезпечення нормативної щільності розселення у вимірі умовно-формалізованої плями забудови при будівництві майбутнього об'єкта багатоквартирного житла

а) варіант покрокового периметрального розширення території;

б) варіант покрокового двостороннього розширення території;

Щоби не перенавантажувати подальший виклад покроковими розрахунками K_c в контексті перевірки вищезазначеного гіпотетичного

припущення, опустимо їх висвітлення в даній роботі. Проте, слід зазначити, що вони були проведені в повному обсязі, а отримані результати в цілому задовольнили вимоги забезпечення нормативної щільності (12 м²/люд) для всіх розглянутих варіантів поверховості будинку (12-24 пов.) із відхиленням в межах від -1% до +5%, тобто від 11,92 м²/люд до 12,64 м²/люд. З професійної точки зору, такі незначні відхилення не є суттєвими, бо розрахунки були проведені зі застосуванням умовно-формалізованої моделі з дещо ідеалізованими показниками співвідношення загальної площі квартир на типовому поверсі до площі забудови. На практиці, звичайно, дані показники можуть трохи відрізнитися в бік збільшення, що автоматично буде призводити до часткового зменшення щільності та підвищення рівня комфорту на прибудинковій території.

Підтвердження гіпотетичного припущення доцільності використаного метода покрокового периметрального збільшення території на 1 м для розрахунку коефіцієнтів співвідношення (K_c) в залежності від поповерхового зростання поверховості будинку дозволило виявити лінійну залежність, графічно зображену на частині діаграми (див. рис. 4) пропорційного розподілу території в залежності від поверховості житлового будинку, починаючи від базового рівня. Але подібна лінійна залежність для малоповерхового житла не є природньою, бо ДБН, про що наголошувалося вище, вимагають забезпечення кожної людини не просто 12 м² території, а площею у відповідності до динаміки поступового збільшення її показника більш ніж у 2,5 рази. На діаграмі таке збільшення зображене в частині нижче базового рівня у вигляді повільної кривої, яка продовжує прямолінійну ділянку графіка визначення пропорційного співвідношення для висотних житлових будинків (рис. 4)

Окрім створення діаграми, отримані таким чином результати дозволили з точністю 0,001 розрахувати K_c для житлових об'єктів нерухомості з поверховістю від 2-х до 24-х поверхів. Розрахункові значення K_c в залежності від зростання поверховості будинку від 12-ти до 24-х поверхів (див. табл. 1) та від її зменшення від 12-ти до 2-х поверхів (див. табл. 2) наведені нижче.

Поверховість	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4
Коефіцієнт співвідношення K _c	0,25	0,231	0,214	0,199	0,185	0,174	0,163	0,153	0,143	0,135	0,128	0,121	0,114

Табл. 1

Поверховість	12*	11*	10	9	8	7	6	5	4	3	2
--------------	-----	-----	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Коефіцієнт співвідношення K_c	0,25	0,271	0,274	0,301	0,299	0,327	0,368	0,391	0,413	0,475	0,512
------------------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

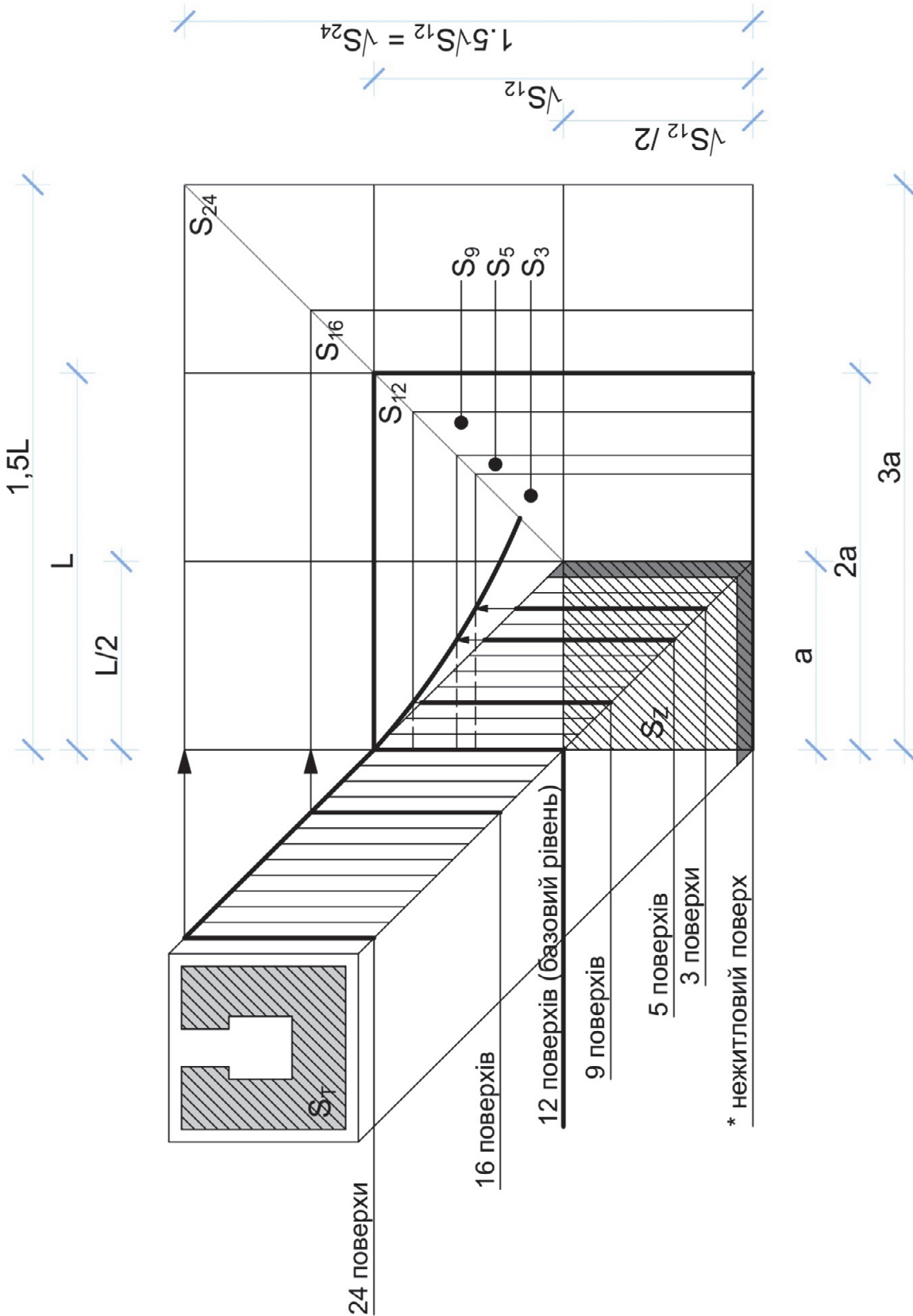
* багатоквартирний житловий будинок з першим поверхом нежитлового призначення

Табл. 2

Аналізуючи зменшення коефіцієнтів співвідношення, які наведені в таблиці 1, можна сказати, що існує закономірність поступового збільшення площі території, що потребується під будівництво висотних багатоквартирних будинків. При цьому для будівництва і функціонування 12-поверхового будинку необхідна територія, яка в 4 рази більша, ніж його площа забудови, а от для 24-поверхового – майже в 9 разів більша.

В практиці творчо-аналітичної діяльності сучасних архітекторів використання K_c ще на допроектних стадіях дозволить визначити найкраще відношення поверховості майбутнього об'єкта до площі території, що надана під його будівництво. Простими арифметичними розрахунками архітектор буде спроможний виявити габарити площі забудови майбутнього будинку з огляду на потенційну його ємність – отримання максимально можливого значення загальної площі квартир на кожному типовому поверсі.

Запропонований механізм вирішує, наприклад, таке питання: навіщо будувати 24-поверхову будівлю, загальна площа квартир на типовому поверсі якої становить значно менше ніж 500 м² (розраховується від площі плями під будівництво), якщо можна побудувати будинок меншої поверховості, але в межах максимальної доцільності й в параметрах здобуття найменшої собівартості. До того ж, використання в аналітичній діяльності K_c дозволяє визначити наявність можливого дефіциту території, виділеної під реалізацію наміченого проекту будівництва багатоквартирного житла. Чітке з'ясування параметрів цього дефіциту (в сенсі формування об'ємно-планувальної структури) дозволить приймати раціональні рішення щодо його подолання з метою розцілювання забудови в контексті створення багаторівневого штучно-сформованого простору позаквартирного використання. У будь-якому разі K_c дозволить значно спростити проведення допроектних розрахунків, що необхідні для обґрунтування доцільності прийнятих проектних рішень.



* для багатоквартирного житла від 11-ти до 24-х поверхів

Рис. 4 Діаграма пропорційного розподілу території під забудову в залежності від поверховості об'єкта багатоквартирного житла.

Таким чином, можна стверджувати, що запропонована діаграма й визначені коефіцієнти співвідношення надали архітекторам основу методики об'ємно-просторової організації (інтегрування) в динаміці проектування сучасних об'єктів нерухомості. Право на таке ствердження полягає в тому, що використання K_c у власній архітектурній практиці дозволяє прискорено оцінювати містобудівну ситуацію в межах ділянки, що надана для створення багатоквартирного житла в параметрах від 2-х до 24-х поверхів.

Завдячуючи використанню коефіцієнта співвідношення, ще на допроектних стадіях проектувальник отримав змогу в прискореній динаміці визначитись із обранням найбільш спрощеного, але раціонального, варіанта забудови, а також оцінити, за необхідності, можливість для вдосконалення об'ємно-просторової структури об'єкта в контексті вирішення проблеми покращення комерційної складової майбутнього будівництва. У певному сенсі це стосується проблеми подолання повсякчасного дефіциту території, враховуючи нормовану щільність розселення, та необхідності застосування засобів для її штучного розширення за допомогою багаторівневих структур з метою здобуття додаткової площі нежитлових приміщень або квартир на продаж.

У повсякденній співпраці зі замовником майбутнього проекту багатоквартирного житла динамічність проведення попередніх розрахунків та обґрунтування засобів підвищення його комерційної вартості відіграють найбільш значну роль, навіть на рівні миттєвої відповіді на питання: «скільки м² загальної площі квартир можна отримати при забудові конкретної ділянки?». Добре, коли є відповідь на таке питання та, на додаток, ще й пропозиція щодо можливості збільшення визначених параметрів перетворення звичайного будинку в інтегрований об'єкт багатоквартирного житла зі штучно-розширеним простором позаквартирного використання. Але про це піде мова далі, в наступному викладі власне самої методики.

Література

1. Державні будівельні норми. Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень: ДБН 360-92**. – [На заміну ДБН 360-92*; чинні від 2002-04-10]. – К.: Держбуд України, 2002. – 114 с. – (Державні будівельні норми).

2. Державні будівельні норми. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005. – [На заміну СНиП 2.08.01-89; чинні від 2006-01-01]. – К.: Мінбуд України, 2005. – 35 с. – (Державні будівельні норми).

3. Верховна Рада України. Закон України «Про приватизацію державного житлового фонду» від 19.06.1992 № 2482-ХІІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2482-12>

Abstract. The article outlines the results of author's research on the problems of providing standard level of housing unit (with different number of storeys) built-up density on the sites allocated for construction within the limits from 2 to 24 storeys are described. The main analytical result of this research is introduced in the diagram of building estate proportionment reliant on number of storeys of multi-apartment building and also building footprint area to development area (for buildings with different number of storeys) expected ratio (K_c). Authors think that conclusions of this article and calculated ratio (K_c) should be useful for architects, especially during the pre-project phase (concept design stage) and during negotiations with prospect of multi-apartment building design. Introduced material is the methodological background to space planning (integration) of multi-apartment buildings in the dynamics of its integration in multifunctional designs of residential property.

Key words: ratio, total floor area, typical floor (normal floor), building footprint area, development area, basic level, conditionally formalized model, residential density, space planning structuring.

Аннотація. В статті приведені матеріали авторського дослідження проблеми забезпечення нормативного рівня щільності застройки різної етажності на виділених для цього участках міста в діапазоні від 2-х до 24-х етажів. Основним аналітичним результатом даного дослідження можна вважати запропоновану діаграму пропорційного розподілення території під застрійку в залежності від етажності об'єкта багатоквартирного житля, а також розрахункові коефіцієнти співвідношення (K_c) площі пляна під застрійку до площі всієї території, яка дана під будівництво об'єктів різної етажності. Висновки даної статті і отримані розрахункові показники K_c , по думці авторів, повинні бути корисними для архітекторів, особливо на передпроектних підготовчих стадіях і в процесі переговорів з потенційними замовниками проектів багатоквартирного житля. Приведений матеріал є основою методики об'ємно-просторової організації багатоквартирного житля в динаміці його інтегрування в багатфункціональні об'єкти житлової нерухомості, про методичне забезпечення чого йде мова в наступних публікаціях

Ключевые слова: коефіцієнт співвідношення, загальна площа квартири, типовий етаж, площа застройки будівлі; територія під застрійку, базовий рівень, умовно-формалізована модель, щільність заселення, об'ємно-просторове структурування.