


# Методологія техніко- економічної оцінки проектних рішень

---



У вирішенні проблеми підвищення економічної ефективності будівництва особливе місце належить проектуванню, у сфері якого реалізуються науково-технічні досягнення, що визначають техніко-економічний рівень виробництва.

На рівень якості проектів, що розробляються, безпосередній вплив надають методи обґрунтування прийнятих проектних рішень, як загальних, так і локальних, пов'язаних з раціональними об'ємно-планувальними або конструктивними рішеннями.

Послідовна розробка всіх стадіях проектування, обумовлює необхідність переходу із відбором найкращих з наявних варіантів, до цілеспрямованого виявлення економічності прийнятих рішень.

Вибір оптимальних чи ефективніших варіантів проектних рішень можливий з урахуванням ретельних техніко-економічних обґрунтувань. Тому вдосконалення наукових підходів, методів, практичних прийомів та організації техніко-економічних обґрунтувань проектних рішень є найважливішою в економіці будівництва.

---

## Для оцінки варіантів проєктних рішень необхідно дотримуватись умов сумісності по ряду аспектів:

за функціональним призначенням, потужністю (пропускною спроможністю, місткістю) підприємств, що розміщуються

за рівнем технічних норм, правил проектування, методів виконання робіт;

за кліматичними, ґрунтовими умовами, умовами будівництва та експлуатації;

за розмірами сітки колон;

за рівнем опору теплопередачі та звукоізоляції

за вихідними умовами економічної оцінки (показники вартості слід визначати для умов одного і того ж району будівництва із застосуванням єдиного рівня цін на матеріали, вироби та конструкції та єдиного рівня кошторисно-нормативної бази); експлуатаційні витрати – із застосуванням єдиного рівня цін на теплову та електричну енергію, холод, воду

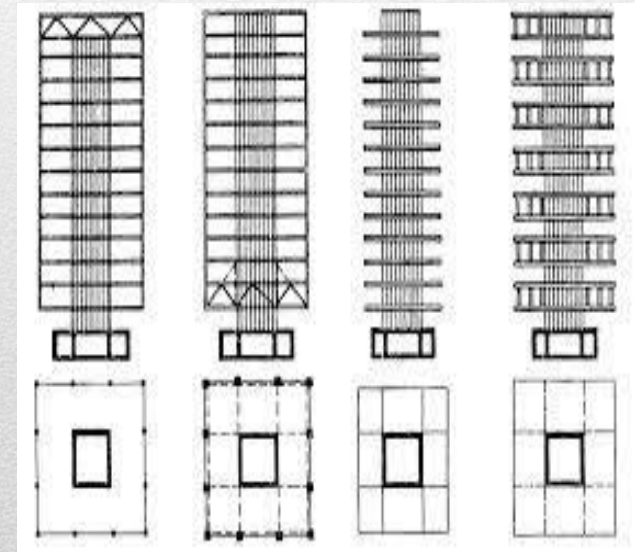
за методами визначення техніко-економічних показників

Порівняння варіантів слід проводити у частині відмінних ознак, тобто однакові елементи на розгляд не повинні включатися.

У випадках, коли особливості аналізованих варіантів зумовлюють зміни у суміжних елементах або частинах проекту, слід враховувати різницю у витратах на будівництво та поточних витратах щодо суміжних частин, що змінюються.

**Наприклад,** для обґрунтуванні варіантів об'ємно-планувального рішення будівлі змінними суміжними рішеннями можуть бути: територія та її інженерне облаштування (при порівнянні різноповерхових будівель, варіантів блокування), підйомно-транспортне обладнання, технологічні рішення та інше.

При порівнянні конструктивних систем будівлі об'ємно-планувальні рішення повинні прийматися однаковими чи економічно оптимальними кожної конструктивної системи.





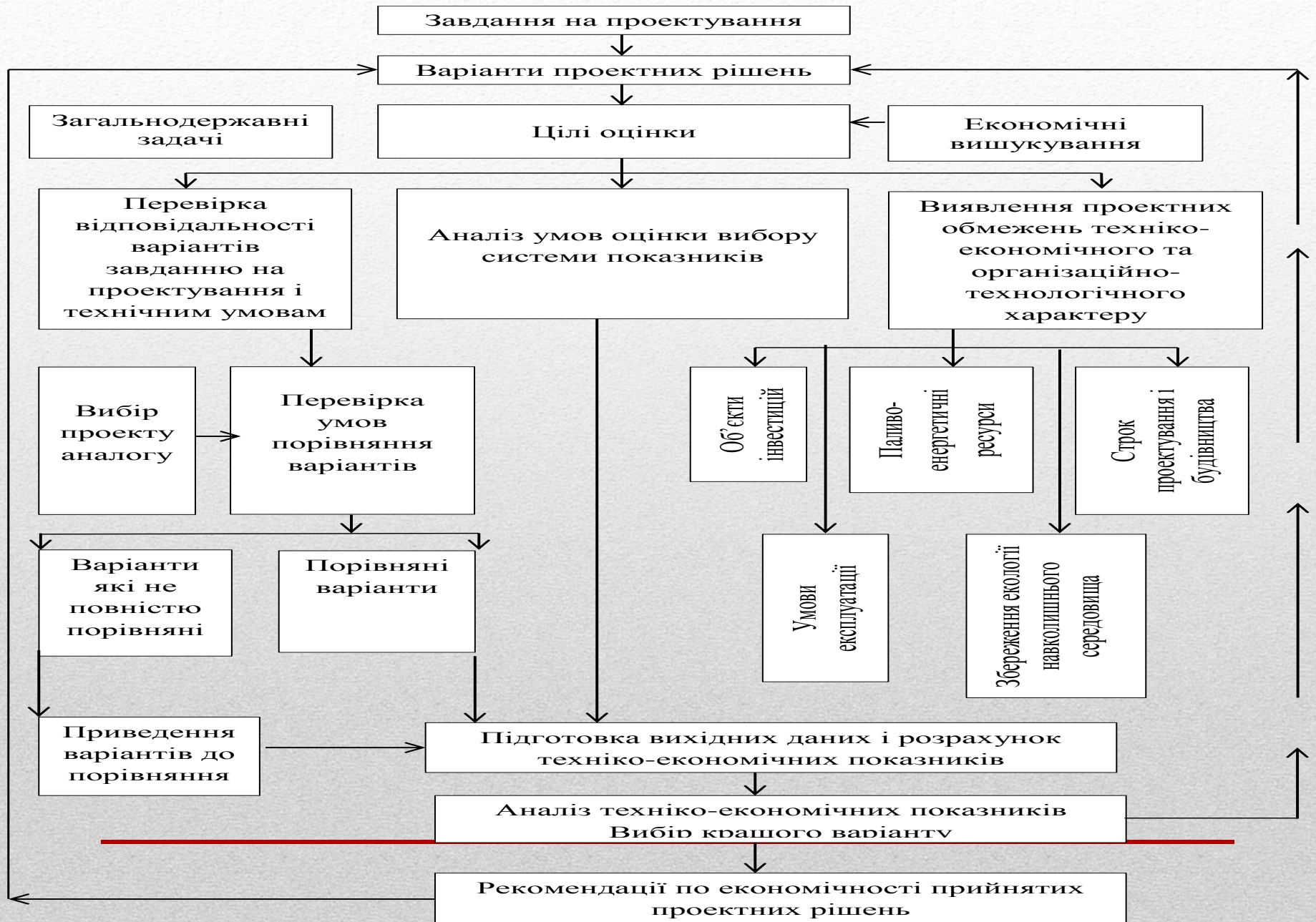
Висновок про економічну доцільність та остаточне рішення про вибір кращого варіанта можна робити лише за результатами зіставлення варіантів, розроблених з однаковим ступенем деталізації та закінченості.

Якщо варіант, розроблений на більш ранній стадії проектування, виявиться за показниками краще, ніж детально пророблений варіант, це дає основу для подальшої його розробки.



Умовою вибору найефективніших варіантів проектних рішень є достатня широта аналізованих альтернатив. Чим більше розроблено варіантів проектних рішень, тим вищий ефект від вибору найбільш оптимального.

---



## **МЕТОДИ ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОЦІНКИ МІСТОБУДІВНИХ ПРОЕКТІВ**

Важливою особливістю містобудівних проектів, що відрізняє їх від проектів будівництва окремих об'єктів, є тривалість охоплюваного ними періоду (розрахунковий термін).

Економічні обґрунтування містобудівних проектів ґрунтуються на тому, що міські та сільські поселення повинні являти собою раціональну комплексну організацію виробничих зон, житлових районів, мережі громадських, культурних та навчально-виховних установ, спортивних споруд, торгових та побутових підприємств, транспорту, що забезпечують найкращі умови для праці, побуту та відпочинку людей.

---

Зміст техніко-економічних обґрунтувань та оцінка містобудівних проектів визначається стадією (етапом) проектної роботи.

Схема районного планування



Проект районного планування



Генеральний план



Проект розміщення будівництва



Проект детального планування з ескізом забудови



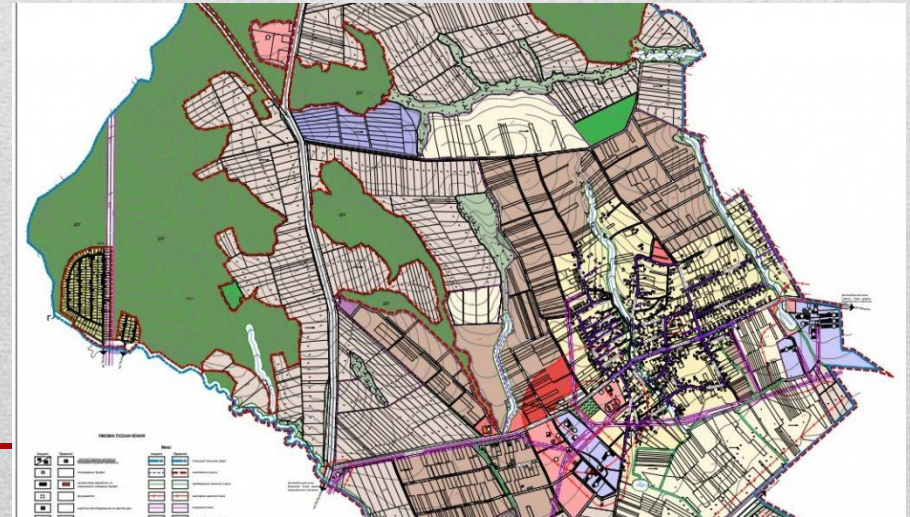
Проект забудови

Кожен наступний етап представляє деталізацію матеріалів попереднього.



На зміст обґрунтувань впливає і належність об'єкта до одного з напрямів містобудування: формування, нового міста, реконструкції та розвитку. Економічні обґрунтування є складовою проектної роботи та спрямовані на вироблення оптимальних містобудівних рішень у системі «витрати – результати».

Техніко-економічна оцінка є засобом досягнення раціональних рішень; вона полягає у визначенні значень техніко-економічних показників (ТЕП), що характеризують ті чи інші технічні сторони проектного рішення, порівняно з цими значеннями з нормативними (базовими) значеннями ТЕП.



**Вироблення оптимальних містобудівних рішень пов'язане з урахуванням наступних положень.**

1. Місто є підсистемою загальної соціально-економічної системи, припускає певний ступінь самостійності окремих показників організації міста при загальній підпорядкованості головної мети його розвитку.

2. Головна мета розвитку міста відображає головний критерій оптимальності та визначається основною економічною вимогою: задоволення зростаючих матеріальних і духовних потреб суспільства на базі підвищення продуктивності праці, впровадження досягнень НТП.

3. При проектуванні враховується обмеження ресурсів на кожному етапі розвитку міста. Це вимагає зіставляти витрати з досяжними результатами, а також враховувати характер обмежень, особливо на перших етапах розвитку міста

---

## При виробленні оптимальних рішень в містобудівному проектуванні використовуються наступні принципи:

**системності** означає розгляд міста як системи, що характеризується складом елементів, зв'язками і відносинами між ними, структурною організацією. Порівняння різних варіантів розвитку міста проводиться на імітаційних математичних моделях з використанням ЕОМ;

**плановості** полягає в тому, що розміщення і розвиток міста визначаються потребами економіки, довгостроковими прогнозами економічного і соціального розвитку.

**перспективності** виражається в розгляді майбутнього міста, як перспективи розвитку, полягає в великих термінах життєдіяльності такої системи. Містобудівне проектування ґрунтується на вивченні тенденцій науково-технічного прогресу в суміжних областях, прогнозуванні проектів майбутніх проектів;

**комплексності** означає необхідність взаємного врахування у проектах різних вимог, досягнення ряду ефектів: економічного, соціального, архітектурно-художнього, санітарно-гігієнічного, екологічного та ін., тобто не може виконуватися одна вимога на шкоду іншій;

**наступності** передбачає послідовну деталізацію проектних рішень, що спираються на передпроектні та планові матеріали. Генеральна та регіональні схеми розселення визначають концепції регіонального розвитку населених пунктів; схеми та проекти районного планування – розміщення, функції і параметри окремих міст і систем розселення; генеральний план міста намічає функціональну і структурну організацію міста і т. п.

При визначенні економічної ефективності використовуються техніко-економічні показники, що дозволяють судити про корисний результат і витрати ресурсів для його досягнення. Серед безліч показників, що характеризують економічну ефективність рішень у містобудуванні найбільш важливими є: **баланс території, баланс трудових ресурсів, інтенсивність використання території, доступність місць, витрати на освоєння території, вартість будівництва, експлуатаційні витрати.**

Вибір оптимального містобудівного рішення здійснюється або за цільовою ефективністю (максимально можливе наближення до поставлених екологічних, соціальних, господарських цілей при заданих витратах ресурсів і інвестицій), або за

ресурсною ефективністю (мінімізація витрат при прийнятному ступеню досягнення цілей).



# ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ З ПЛАНУВАННЯ І ЗАБУДОВНІ РАЙОНІВ МІСТА

**Проекти детального планування (ПДП).** Розробляються на основі генерального плану міста та проекту розміщення будівництва першої черги. Об'єктами ПДП на селитебній території можуть бути житлові райони, мікрорайони, загальноміські центри, громадські комплекси; на поза селитебних територіях – промислові (комунально-складські) райони.



**Проекти забудови (ПЗ).** Розробляються на основі проекту детального планування житлового мікрорайону, кварталу чи групи житлових будинків (у забудованій частини міста), а також забудови громадського комплексу. ПЗ розробляються у дві стадії: технічний проект забудови та робочі креслення з прив'язками типових чи індивідуальних проектів.

Найважливіші завдання економічного обґрунтування проектних рішень на стадії ПДП та ПЗ зводяться до вирішення наступних питань:

1) вибір варіантів розміщення окремих об'єктів, встановлених завданням на проектування;

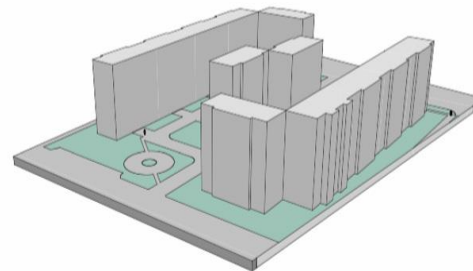
2) оцінка інтенсивності використання територій шляхом розробки їх балансів та обґрунтування кількісних значень показників, що регламентують використання територій;

3) визначення вартості будівництва об'єктів і робіт, що розміщуються з інженерним обладнанням, благоустроєм та озелененням територій.



Порівняння квартальної та мікрорайонної типів забудови

10 поверхів

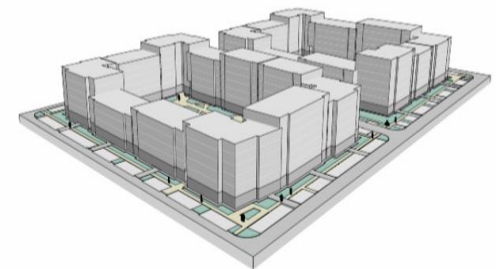


2,6 га

35 492 м<sup>2</sup> - загальна площа будинку

68 паркомісць

4-7 поверхів



2,7 га

35 530 м<sup>2</sup> - загальна площа будинку

254 паркомісць



**Об'ємний коефіцієнт k2** – відношення обсягу житлової будівлі до загальної площі. Значення цього коефіцієнта зазвичай знаходиться в межах 3,4-4,7 і залежить від висоти поверхів.

**Коефіцієнт k3** – відношення загальної площі одного поверху до площі забудови. Значення цього коефіцієнта диференціюється за поверховістю та складає для п'ятиповерхової забудови 0,66-0,81, для дев'ятиповерхової -0,59-0,75. Зміна значення коефіцієнта k3 пов'язана з конструктивно-планувальними рішеннями будівель різної поверховості і, особливо, ступенем розвитку у будинках вертикального транспорту. Коефіцієнт k3 зазвичай використовується для теоретичних обґрунтувань.

**Середня поверховість житлової забудови (Э)** визначається за формулою ссередньозваженої гармонійної (він дозволяє контролювати відповідність фактичних показників нормативним) :

$$\text{Э} = \frac{O}{O_1 + \frac{O_2}{2} + \dots + \frac{O_n}{n}}$$

де O - загальна площа житлових будівель, м<sup>2</sup>;  
O1, O2, , On – загальна площа одно-, дво-, та n-поверхових житлових будівель, м<sup>2</sup>;  
1, 2...n – кількість поверхів.

**Будівельний об'єм (м3) наземної частини громадських будівель з горищним перекриттям** – добуток площі горизонтального перерізу, взятої за зовнішнім обміром будівлі на рівні першого поверху вище цоколя, на повну висоту будівлі, виміряну від рівня підлоги першого поверху до верху засипки горищного перекриття.



Друга група – показники, які регламентують використання територій.

**Щільність забудови (П)** – показник, що відображає співвідношення забудованих та незабудованих площ на житловій території.

$$П = \frac{10^2 С}{Т_{ж}},$$

де П – щільність забудови житлової території, %;

С – сумарна площа під забудовою житловими будинками, га;

Т<sub>ж</sub> - житлова територія, га.



Розмір щільності забудови є функцією від розмірів інсоляційних розривів між будинками.

Зі зростанням поверховості щільність забудови зменшується. На величину щільності забудови впливають також ширина та довжина будинків та їх взаєморозміщення. З подовженням та розширенням корпусів допустима щільність забудови збільшується, за системами забудови найбільша густина досягається при периметральній забудові.

Для обґрунтування допустимих меж щільності забудови розрахунок може здійснюватися за формулою:

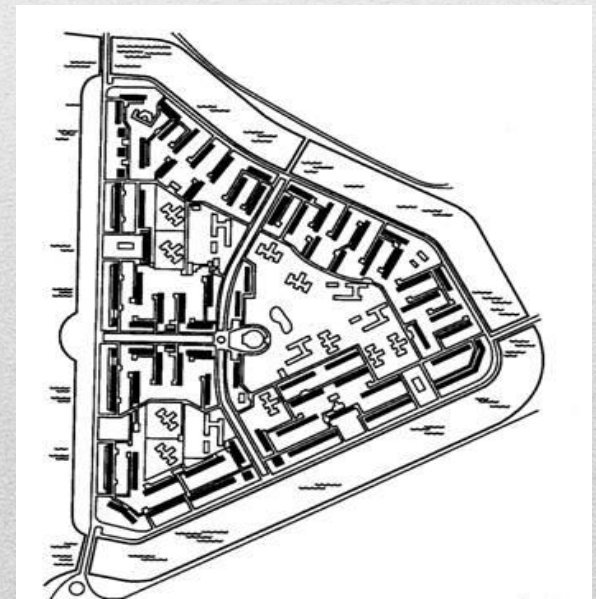
$$\Pi = \frac{10^2 a l}{(I_1 + a)(I_2 + l) '}$$

a - Довжина будівлі, м;

L – ширина будівлі, м;

I1 - інсоляційний розрив між довгими сторонами будівель, м;

I2 - інсоляційний розрив між торцями будівель, м.



**Містобудування щільність житлового фонду** виступає як основний показник, що регламентує використання територій.

Вона є вихідним показником при розрахунку потреби в території під міське будівництво на всіх стадіях проектування та оціночним показником при техніко-економічному аналізі проектної та фактичної містобудівної ситуації. Широке застосування показників щільності житлового фонду: обумовлено великою різноманітністю, функціональних зв'язків між щільністю та іншими містобудівними факторами.

У державних будівельних нормах щодо містобудування (**ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»**), які вступили в дію з 1 жовтня 2019 року, введені граничні показники щільності населення мікрорайону.

Так згідно п 6.1.16 граничні показники щільності слід приймати 150-450 осіб/га, які допускається перевищувати в крупних та найкрупніших містах максимально на 20% за умови.....



## Щільність житлового фонду залежить від таких факторів:

кількісних значень санітарно-гігієнічних норм;

типів житлових будівель (поверховості, довжини, ширини, внутрішньої планування корпусів);

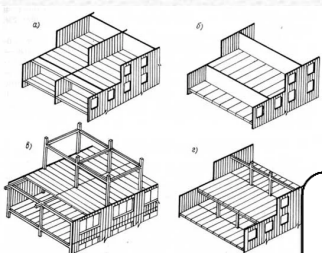
типів житлової забудови (рядової, малої, периметральної та ін);

типів культурно-побутових установ (окремо стоять або вбудованих, комбінованих або одного профілю, великих чи малих);

забезпеченості установами культурно-побутового обслуговування та структурної побудови їхньої мережі (кількості ступенів обслуговування);

розмірів ділянок різного функціонального призначення

# Чинники, що впливають на економічність проектних рішень житлових будинків:



**Конструктивні чинники.**

**Поверховість.**

**Конфігурація будівлі у плані.**



**Компонування сходово-ліфтового вузла.**

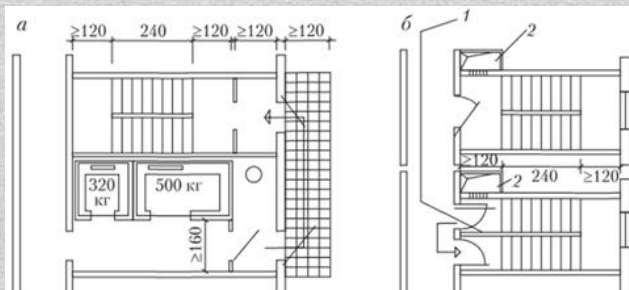
**Ширина будівлі**



**Функціональне зонування квартир.**

**Секційність**

**Висота поверху.**



На стадії варіантного опрацювання користуються оцінкою за системою об'ємно-планувальних коефіцієнтів:

*1. Планувальний коефіцієнт* - відношення житлової площі до загальної площі.

*2. Об'ємний коефіцієнт* - відношення будівельного об'єму будівлі до його загальної площі (значення коливається не більше 3,5-5).

*3. Коефіцієнт компактності* - відношення зовнішніх захисних конструкцій (стін, віконних і балконних прорізів) до загальної площі (не більше 0,8-1,3).

*4. Відношення периметра зовнішніх стін до площі забудови.* Коефіцієнт коливається в будинках міського типу в інтервалі 0,24-0,4, в будинках сільського типу - 0,35-0,5;

*5. Конструктивний коефіцієнт* - відношення площі перерізу вертикальних конструкцій у плані до площі забудови будівлі (у великопанельних будинках 0,1-0,15, у цегляних та великоблочних 0,15-0,2).

*6. Відношення площі поза квартирних комунікацій (сходово-ліфтові вузли) та площі забудови будівлі.*

# ЕКОНОМІКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Економічність проектного рішення значною мірою залежить від компактності будівлі. Ускладнення та порізаність плану та об'ємне компонування об'єкта веде до збільшення периметра фундаментів та стін, площі огорожувальних конструкцій, ускладнює застосування типових збірних елементів та організацію виробництва будівельних робіт.

Важливе значення має і запроєктоване співвідношення між робочою та підсобною допоміжною площею будівлі. Збільшення частки площі основного призначення забезпечує більш ефективне використання об'єкта, знижує одноразові і експлуатаційні витрати

Для раціонального вирішення проекту велике значення мають блокування будівель та правильний вибір поверховості.



При визначенні оптимальних конструктивних рішень проєктувальникам, як правило, доводиться вирішувати два завдання – вибір найбільш раціональної конструктивної схеми та вибір найбільш економічного матеріалу основних несучих та огорожувальних конструкцій.

Техніко-економічна оцінка проєктів проводиться за допомогою системи показників. При цьому їх розрахунок здійснюється, як правило, на споживчу одиницю (одиницю місткості чи пропускної спроможності) чи розрахункову одиницю (зазвичай 1 м<sup>2</sup> площі).

**Наприклад:** Школи, дитячі дошкільні заклади, навчальні заклади, санаторії, будинки відпочинку оцінюються за показниками, наведеними в розрахунку на 1 місце (1 учня, 1 глядача тощо), адміністративні будинки - кв.м загальної площі; підприємство торгівлі – на 1 м<sup>2</sup> площі торгової зали; спортивні зали на 1 м<sup>2</sup> площі залу; бібліотеки – на 1 тис. томів; поліклініки, диспансери – на відвідування за зміну; лікарні - ліжко-місце.

---



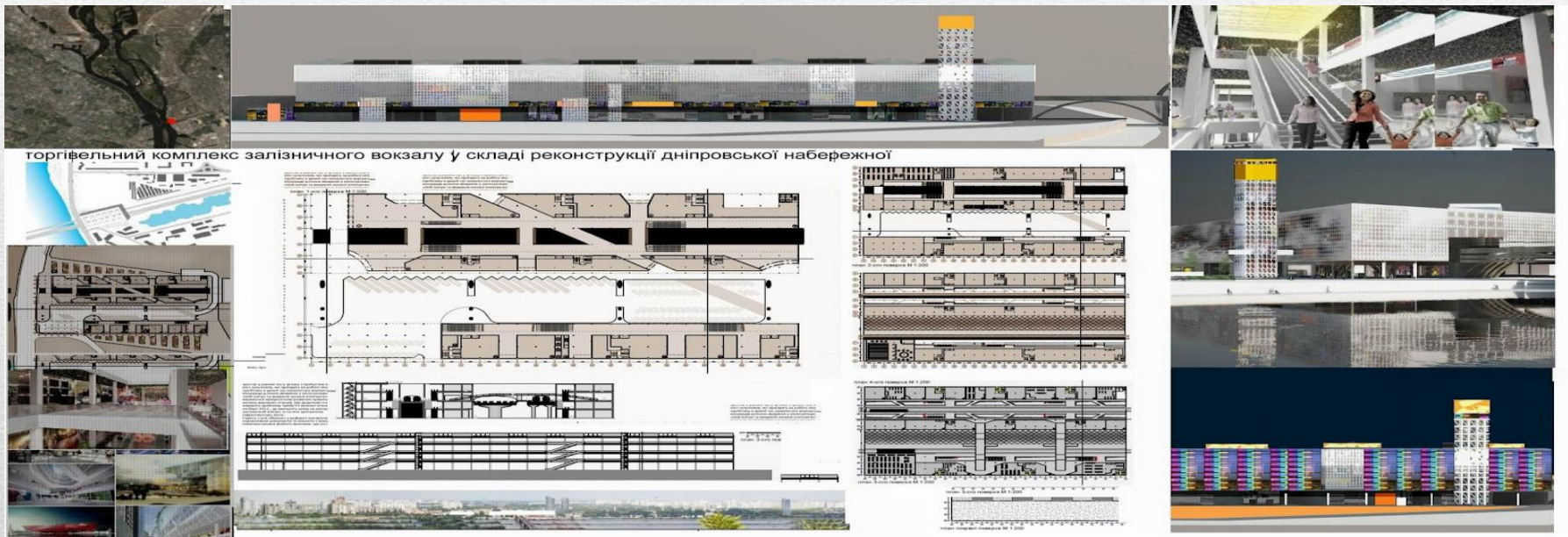
Конкретна номенклатура показників приймається залежно від цілей оцінки та якісної характеристики порівнюваних об'єктів.

Для оперативної економічної оцінки проектного рішення громадських будівель у початковій стадії проектування може бути застосована, так само як і для житлових будівель, система об'ємно-планувальних коефіцієнтів.

При цьому використовуються такі коефіцієнти:

- 1. Відношення робочої площі будівлі до корисної;*
  - 2. Відношення будівельного обсягу до загальної площі будівлі;*
  - 3. Відношення площі зовнішніх захисних конструкцій до корисної площі будівлі;*
  - 4. Відношення периметра зовнішніх стін до площі забудови будівлі;*
  - 5. Відношення конструктивної площі (площі, зайнятої в плані конструкціями стін, колон, перегородок, вентишахт та вентблоків, електропанелей), до площі забудови будівлі.*
-

Система показників, для техніко-економічної оцінки включає себе такі групи показників: об'ємно-планувальні; вартості будівництва; витрат праці; потреби у основних матеріалах; поточних витрат; капітальних вкладень у розвиток виробничої бази; потреби у паливно-енергетичних ресурсах; технологічності проектних рішень.



Вирішальними у виборі оптимальних варіантів є вартісні показники. Натуральні ж показники (трудомісткість, витрата матеріалів, енергоресурсів та ін.) служать лише додатковим засобом економічного аналізу.