

ЗАТВЕРДЖЕНО
Директор ЗПО «ДПТК»
Олександр СТРИЛЕЦЬ
« 28 » серпня 2026 р.
ПОГОДЖЕНО
Заступник директора ЗПО «ДПТК»
Сергій ГОРДІЄНКО
« 28 » серпня 2026 р.

МЕТОДИЧНИЙ ГЛОСАРІЙ ДИСЦИПЛІНИ «ІСТОРІЯ ТА КУЛЬТУРА УКРАЇНИ»

Спеціальність: G19 Будівництво та цивільна інженерія

ВСТУП ДО ФАХОВОГО ГЛОСАРІЮ: НАВІЩО БУДІВЕЛЬНИКУ ІСТОРИЧНІ ТЕРМІНИ?

Сучасна цивільна інженерія — це не лише формули, опір матеріалів та Державні будівельні норми (ДБН). Будь-який інфраструктурний об'єкт є відображенням епохи, її технологічного розвитку, економічних можливостей та суспільних цінностей. Для здобувачів фахової передвищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» вивчення історико-архітектурної термінології має глибоке професійне та світоглядне значення.

Специфіка вивчення дисципліни вимагає від майбутнього фахівця органічної інтеграції історико-культурного досвіду минулого (від трипільської протоурбаністики до архітектури модернізму) із конкретними технічними реаліями сучасної цивільної інженерії. Цей словник створений для того, щоб перекинути надійний місток між історією та сучасним фахом.

1. Еволюція інженерної думки та матеріалознавства Історичні терміни є ключем до розуміння того, як наші попередники боролися з гравітацією, вітровими навантаженнями та слабкими ґрунтами. Вивчення понять «плінфа», «цем'янка» чи «залом» розкриває еволюцію конструктивних рішень — від перших спроб стабілізації просадних лесових ґрунтів до створення складних просторових систем та багаторусних дерев'яних конструкцій. Сучасний інженер, який розуміє механіку передачі навантажень у хрестово-купольній системі чи роботу «схованих підмурків», здатний значно ефективніше мислити просторовими категоріями та знаходити нестандартні рішення для забезпечення стійкості будівель.

2. Формування європейських цінностей вільного суспільства Містобудування завжди є фізичною проєкцією суспільного договору. Розуміння таких термінів, як «Гіпподамова система» чи «Магдебурзьке право», дозволяє побачити, як розвиток регулярного планування, створення центральних площ (агор, ринків) та будівництво комунальних водогонів ставали матеріальним втіленням рівності, демократії та верховенства права. Здобуття містом самоврядування неминуче стимулювало розвиток будівельних цехів — перших інституцій, що запровадили стандартизацію якості та юридичну відповідальність інженера за безпеку споруд.

3. Етика інженера та уроки тоталітаризму Аналіз термінів індустриальної епохи СРСР (наприклад, «штурмівицина» чи «ГУЛАГ») є суворим уроком професійної етики. Він яскраво демонструє, що ігнорування технологічних процесів (наприклад, термінів твердіння бетону взимку) заради виконання політичних планів завжди призводить до інженерних катастроф та масового виробничого травматизму. Це виховує розуміння того, що найвищою цінністю на будівельному майданчику є життя та здоров'я людини, а не сліпе виконання плану.

4. Збереження спадщини та екологічна безпека Україна має надзвичайно багату архітектурну спадщину, яка сьогодні перебуває під загрозою. Знання історичної термінології є необхідним інструментом для проведення фахової інженерної дефектоскопії, складання технологічного паспорта будівлі та підбору правильних реставраційних матеріалів. Крім того, аналіз минулих екологічних помилок при зведенні мегапроектів (як-от водосховищ Дніпровського каскаду) підкреслює обов'язковість сучасної процедури Оцінки впливу на довкілля (ОВД).

5. Фундамент для сталого відновлення (Build Back Better) Сьогодні, коли українська інфраструктура зазнає колосальних руйнувань, інженер виступає захисником держави. Здобувач повинен вміти екстраполювати історичні факти на площину чинних Державних будівельних норм (ДБН), європейських стандартів проєктування (Eurocodes) та концепцій сталого розвитку (Green

Building, Build Back Better). Цей глосарій покликаний допомогти майбутнім фахівцям відбудовувати країну екологічно, інклюзивно та безпечно, перетворюючи уроки минулого на інноваційні рішення майбутнього.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ВІД ЗЕМЛЯНОК ДО КАМ'ЯНИХ ФОРТЕЦЬ: ЗАРОДЖЕННЯ КУЛЬТУРИ ТА РАНИХ СУСПІЛЬНИХ ІНСТИТУТІВ (ВІД АНТИЧНОСТІ ДО XV СТ.)

Тема 1.1. «Мегаструктури» трипільців: просторова організація та витoki будівельної культури

– **Радіально-кільцеве планування** — містобудівна концепція забудови трипільських протоміст-гігантів (наприклад, Майданецьке, Талянки). Будівлі розташовувалися суцільними концентричними колами з прямими радіальними вулицями, що відходили від центрального вільного майдану. З інженерної точки зору такий замкнений контур оптимізував вітрові навантаження та зменшував тепловтрати будівель.

– **Каркасно-глинобитна технологія** — рання будівельна система зведення наземних капітальних споруд. Несучим елементом виступав масивний дерев'яний каркас із вкопаних стовпів, а огорожувальними конструкціями (стінами) слугувала сітка з розколотого дерева або плетінка з гнучкої лози, густо обмазана глиною.

– **Технологія «тока»** — унікальне інженерне рішення трипільців для влаштування фундаментів та міжповерхових перекриттів. Являла собою товсту платформу з глини (покладену на дерев'яний накат), яка піддавалася контрольованому випалу до стану міцного керамікоподібного моноліту. Забезпечувала колосальну несучу здатність та гідроізоляцію.

– **Саман (ранній композит)** — будівельний матеріал, що поєднував в'язучі властивості глини та армувальні властивості фібри (полови, соломи, кінського кіз'яка). Органічні домішки запобігали розтріскуванню глини під час висихання та суттєво підвищували її теплоізоляційні властивості.

Тема 1.2. Античні міста-держави Північного Причорномор'я: інженерні комунікації та демократія

– **Гіпподамова система планування** — передова антична ортогональна (прямокутна) система містобудування. Місто розбивалося поздовжніми та поперечними вулицями, що перетиналися під прямим кутом, утворюючи житлові квартали однакової площі (інсули). Ця система була матеріальним втіленням демократичної рівності (ісономії).

– **Античний поліс** — місто-держава (наприклад, Ольвія, Херсонес), що являло собою не лише архітектурну інфраструктуру, а й унікальну форму суспільно-політичної організації громади повноправних жителів із чіткими демократичними правами та обов'язками.

– **Агора та Хора** — базові елементи просторового зонування поліса. *Агора* — головна площа, політичний і торговий центр міста, де відбувалися Народні збори. *Хора* — сільськогосподарська округа за стінами міста, жорстко розмежована (кадастрована) на рівні земельні наділи (клери), володіння якими гарантувало громадянські права.

– **Астином** — виборний магістрат (посадовець) виконавчої влади в полісі, який виконував функції інспектора будівельного нагляду. Він слідкував за чистотою вулиць, станом керамічних водогонів, дотриманням "червоних ліній" забудови та якістю матеріалів.

– **Літургія** — суспільна повинність в античному полісі, коли найзаможніші громадяни брали на себе обов'язок фінансувати власним коштом будівництво критичної інфраструктури (храмів, фортифікаційних стін, мостів).

– **Панцирна кладка** — фортифікаційна інженерна технологія зведення стін. Складалася з двох зовнішніх стінок із тесаних вапнякових квадратів, між якими засипали забутовку із щебеню та глини.

Тема 1.3. Будівельне ремесло Русі-України: технологія матеріалів та перші правові норми

– **Зруб** — базова конструктивна одиниця традиційного дерев'яного зодчества. Являє собою конструкцію з горизонтально покладених колод, які з'єднувалися на кутах без цвяхів за допомогою спеціальних врубок (наприклад, «в обло» або «в лапу»).

– **Плінфа** — основний будівельний матеріал монументальної архітектури Русі-України. Це широка та дуже пласка випалена цегла (формату близько 40x40x3 см), тонкий профіль якої гарантував рівномірне висихання і якісний високотемпературний випал у горнах.

– **Цем'янка** — спеціальний гідралічний будівельний розчин, здатний тверднути навіть у вологому середовищі. До його складу входили гашене вапно, промитий річковий пісок та дрібно товчена кераміка (бита плінфа), що надавала розчину рожевого відтінку.

– **Кладка зі схованим рядом** — інженерна технологія мурування стін, де ряди цегли-плінфи чергувалися з дуже товстими шарами цем'янкового розчину (товщина шва дорівнювала товщині плінфи). Надавала масивним будівлям колосальної пружності та компенсувала температурні деформації.

– **Городники та Мостники** — ранні будівельні спеціалізації, правовий статус і оплата праці яких регламентувалися зведенням законів «Руська Правда». Городники — інженери-фортифікатори (зводили оборонні вали і стіни-"городні"). Мостники — фахівці з інфраструктури (будували мости та дерев'яні бруківки).

– **Зодчий** — архітектор або головний інженер епохи Київської Русі, який проектував просторові конструкції, керував масштабними проектами і мав високий соціальний статус. «Руська Правда» запровадила принцип їхньої персональної юридичної та матеріальної відповідальності за аварії на будівництві.

Тема 1.4. Будівництво Софійського собору: інженерний геній монументальної архітектури

– **Хрестово-купольна система** — складна просторова інженерна схема храму. Її основою є чотири масивні опорні стовпи (пілони), на які через систему підпружних арок спирається головний світловий барабан із куполом. Від купола в плані розходяться циліндричні склепіння у формі хреста.

– **Горизонтальний розпір** — потужна фізична сила, що створюється вагою масивних куполів та склепінь, яка намагається «розсунути» або перекинути несучі стіни й опори храму назовні.

– **Гасіння розпору (каскад склепінь)** — інженерне рішення зодчих Русі: центральне ядро оббудовували нижчими (двоярусними) галереями-аркадами, які працювали як контрфорси, поступово переймаючи на себе розпір від центрального купола та безпечно передаючи його на землю.

– **Сферичні вітрила (пандативи)** — архітектурно-конструктивні елементи, що мають форму вигнутого сферичного трикутника. Вони дозволяють плавно і надійно передати навантаження з круглого купольного барабана на квадратний простір між чотирма пілонами.

– **Сховані підмурки (дерев'яний ростверк)** — технологія фундаментування глибокого закладання в умовах слабких ґрунтів Києва. На дні траншеї створювали жорстку просторову решітку з перехрещених обпалених дубових колод (лежнів), яку засипали бутовим каменем на цем'янці. Ростверк працював як монолітна рама, розподіляючи точковий тиск масивної споруди на велику площу ґрунту.

– **Лесові макропористі ґрунти** — тип ґрунтів (характерний для Києва та Подніпров'я), який при замочуванні водою втрачає несучу здатність і дає катастрофічні просадки під вагою будівлі.

– **Глиняний замок** — давньоруський аналог сучасного бетонного чи асфальтового вимощення будівлі. Це щільно утрамбований шар жирної глини по периметру фундаменту з ухилом назовні, який забезпечував відведення атмосферних вод від стін і запобігав намоканню просадних лесових ґрунтів основи.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ФОРТИФІКАЦІЙНИЙ БУМ ТА УКРАЇНСЬКЕ БАРОКО: МІСЬКЕ САМОВРЯДУВАННЯ ТА ГРОМАДЯНСЬКА ІДЕНТИЧНІСТЬ (XVI – XVIII СТ.)

Тема 2.1. Магдебурзьке право в Україні: архітектура ратуш та формування європейських цінностей вільного демократичного суспільства

– **Магдебурзьке право** — європейська система міського самоврядування, здобуття якої (з XIV ст.) звільняло українські міста від управління королівськими чи князівськими намісниками та докорінно змінювало їхню архітектурно-просторову організацію і будівельні регламенти.

– **Площа Ринок** — головний економічно-громадський простір самоврядного міста (зазвичай прямокутної або квадратної форми), який прийшов на зміну феодальному замку як центру міського планування. Від кутів площі Ринок розходилися магістральні вулиці, утворюючи регулярну сітку кварталів.

– **Ратуша (Rathaus)** — складна багатофункціональна інженерна споруда, що була домінантою площі Ринок та уособлювала магістратську владу вільного міста. Ратуша поєднувала адміністративні зали засідань, підвальні приміщення (скарбницю з бочарними склепіннями) та просторі аркади першого поверху для розміщення міських еталонів мір і ваг.

– **Ратушна вежа (Каланча)** — висотна домінанта ратуші, що вимагала від зодчих складних інженерних розрахунків стійкості (глибокі фундаменти, потужні контрфорси) для протидії вітровим навантаженням. Виконувала функцію пожежного спостережного пункту та містила міський годинник (дзигар).

– **Будівельні цехи (гільдії)** — перші професійні саморегулювні об'єднання інженерів, мулярів та теслярів в Україні. Цехові статuti були першим аналогом будівельних норм (ДБН), які суворо

регламентували марку цегли, пропорції розчинів та встановлювали персональну відповідальність майстра за надійність зведених конструкцій.

- **Парцеляція** — містобудівний поділ міської землі на рівні, вузькі ділянки (парцелі). Така система забезпечувала рівний доступ містян до престижного простору на площі (фасад зазвичай не перевищував ширину в три-чотири вікна).

- **Брандмауер** — глуха кам'яна протипожежна стіна, яку містян зобов'язували зводити на межі суміжних земельних ділянок. Ця рання інженерна норма пожежної безпеки перешкоджала поширенню вогню в умовах дуже щільної міської забудови.

Тема 2.2. Фортифікаційна інженерія (замки бастионного типу) та мілітарна культура доби Речі Посполитої

- **Бастионна система (Trace Italienne / Староіталійська система)** — нова інженерна парадигма фортифікації, що виникла як відповідь на поширення важкої вогнепальної артилерії. Вона базувалася на строгих математичних та геодезичних розрахунках кутів обстрілу, відмовившись від високих і крихких середньовічних мурів на користь поглинання кінетичної енергії ядер земляними масивами.

- **Бастион** — п'ятикутна земляна або кам'яна споруда на кутах фортеці. Її розрахована геометрія (фаси та фланки) ліквідувала "сліпі (мертві) зони", дозволяючи захисникам вести щільний перехресний (фланговий) вогонь уздовж усього периметра мурів.

- **Куртина** — знижена, але значно потовщена земляним насипом ділянка оборонної стіни між двома бастионами.

- **Ескарп (та Контрескарп)** — похилий внутрішній (ближчий до фортеці) та зовнішній схили оборонного рову. В бастионній системі камінь та цегла використовувалися на ескарпах переважно як підпірні стінки для утримання колосальних мас землі від сповзання у рів, а похилий профіль сприяв рикошету ворожих снарядів.

- **Гласіс** — пологий земляний насип перед ровом, який працював як екран, що приховував кам'яні стіни фортеці від прямого наведення ворожої артилерії.

- **Мінні галереї (контрмініні системи)** — складна мережа вузьких підземних тунелів із цегляними циліндричними склепіннями. Зводилися для протидії ворожим підкопам під бастиони і були прототипами сучасних підземних транспортних тунелів, вимагаючи розрахунків гірського тиску на перекриття та систем вентиляції.

Тема 2.3. Козацька держава та дерев'яна архітектура: Троїцький собор у Новомосковську

- **Безцвяхове з'єднання (Плотницька інженерія)** — технологічний принцип зведення дерев'яних конструкцій без використання залізних цвяхів, які в умовах перепадів температур конденсують вологу і викликають швидке гниття деревини. Замість металу використовувалися складні дерев'яні замки (врубки "в лапу", "в обло") та тиблі (дерев'яні нагелі), що у воді набухали разом із дошкою, намертво герметизуючи з'єднання.

- **Восьмерик** — традиційна для козацького зодчества восьмикутна форма зрубу (наближена до циліндра). З точки зору будівельної механіки ця форма значно покращує аеродинаміку споруди (знижує вітровий тиск) та збільшує момент інерції перерізу, роблячи висотну конструкцію стійкішою.

- **Залом** — архітектурно-конструктивний прийом, який полягає у поступовому звуженні зрубу догори у формі зрізаної піраміди. Працюючи як телескопічна пружина, залом дозволяв перекривати великі прольоти без використання крокв та рівномірно передавав масу даху на нижні несучі вінці.

- **Опасання** — крита галерея по периметру будівлі, що спирається на випуски колод (випусту). Виконувала гідроізоляційну функцію (відведення дощової води подалі від найвразливіших нижніх вінців зрубу) та водночас слугувала громадським простором для парафіян.

- **Підвалини** — найнижчі вінці дерев'яного зрубу, які контактують з фундаментом. Для захисту від гниття та вологи їх традиційно виготовляли з дуба (який містить природні антисептики — таніни), гідроізолювали берестою і піддавали поверхневого обпаленню для захисту від біологічної руйнації.

Тема 2.4. Мазепинське бароко: естетика, пластика фасадів та масштабне меценатство

- **Українське (Мазепинське) бароко** — унікальний архітектурний стиль кінця XVII – початку XVIII ст., що сформувався як синтез західноєвропейських барокових традицій та глибоких національних традицій народного дерев'яного і давньоруського зодчества (багатокамерність, групування об'ємів).

- **Лекальна (фігурна) цегла** — спеціальна будівельна кераміка складних форм, виготовлена за дерев'яними лекалами ще до випалу (або тесана вручну). Використовувалася для створення складної «пластики фасадів» (профільованих карнизів, пілястр, круглих колон) замість дорогого різблення по каменю.

- **Бароковий розчин (гашене вапно)** — хімічно специфічне в'язуче на основі вапняного тіста, витриманого в ямах роками. Вапняний розчин тверднув дуже повільно через карбонізацію (вбирання

вуглекислого газу), завдяки чому мав низький модуль пружності. Це дозволяло масивним цегляним конструкціям поступово "сідати" (пластичні мікродеформації) без утворення критичних тріщин.

- **Перекидний момент фасадів** — інженерна проблема, що виникала через значний винос багатопрофільних виступних карнизів та хвилеподібних фронтонів за центральну вісь несучої стіни. Зодчі врівноважували ці конструкції за допомогою методу поступового напуску цегли та принципу противаги (масою вищерозташованої кладки).

- **Бароковий контрфорс (Пілястра)** — в архітектурі мазепинського бароко пілястри і прибудовані зовнішні об'єми виконували не лише декоративну, а й конструктивну функцію. Вони працювали як ребра жорсткості або контрфорси, приймаючи на себе боковий розпір від важких цегляних склепін та підсилюючи старі давньоруські стіни (як це було під час реконструкції Софії Київської).

- **Інфраструктурне меценатство** — цілеспрямована інвестиційна та девелоперська політика гетьмана Івана Мазепи та старшини, що розглядалася як прояв активної громадянської позиції. Інвестування капіталу в зведення колегіумів, університетів (Києво-Могилянської академії) та кам'яних соборів стимулювало створення цілих галузей будівельної індустрії (цегельні, металургійні гуті) та використовувалося для зміцнення державного суверенітету.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЯ ТА МОДЕРНІЗМ: БУДІВЕЛЬНИК ЯК АКТИВНИЙ СУБ'ЄКТ ЕКОНОМІКИ (XIX – СЕРЕДИНА XX СТ.)

Тема 3.1. Промисловий переворот та поява залізобетону: новаторські конструкції та економіка

- **Залізобетон (синергія матеріалів)** — композитний будівельний матеріал, що здійснив революцію в конструюванні (на прикладі «Будинку з химерами»). Його міцність ґрунтується на синергії: бетон відмінно витримує навантаження на стиск, а сталева арматура — на розтяг. Однаковий коефіцієнт температурного розширення обох матеріалів запобігає руйнуванню моноліту, а шар бетону додатково захищає метал від корозії та вогню.

- **Ступінчастий пальовий фундамент (система А. Страуса)** — інноваційна технологія, застосована В. Городецьким для будівництва на складному рельєфі (урвищі) в Києві. Передбачала влаштування глибоких набивних бетонних паль для стабілізації ґрунту та забезпечення сейсмічної і зсувної стійкості багатоповерхової споруди.

- **Портландцемент** — нове гідралічне в'язуче (суміш випаленого вапняку та глини), що з'явилося у XIX столітті. На відміну від вапна, він забезпечував швидке набирання міцності і був здатний тверднути під водою, що дозволило масово будувати надійні опори (бики) мостів у руслах річок.

- **Сталева ферма** — наскрізна гратчаста мостова конструкція, що прийшла на зміну масивним кам'яним аркам. Її будівельна механіка полягає в тому, що кожен стрижень працює виключно на розтяг або стиск (унікаючи напружень згину), а жорсткі заклепувальні шви створюють геометрично незмінювану просторову систему з колосальною несучою здатністю.

- **Механіка ґрунтів залізничного насипу** — інженерні розрахунки при інфраструктурному будівництві XIX ст., що передбачали визначення кута природного укосу ґрунту та влаштування систем водовідведення (кюветів, дренажів) для запобігання розповзанню насипу під динамічним навантаженням важких паротягів.

- **Генеральний підряд** — економічний інститут вільного ринку, коли приватні будівельні контори брали на себе повний цикл робіт: від геологічних вишукувань та закупівлі арматури до фінального оздоблення об'єкта.

Тема 3.2. Харківський конструктивізм (Держпром) та будівельні проєкти індустріалізації крізь призму тоталітаризму

- **Конструктивізм** — авангардний архітектурний напрям 1920-1930-х років (еталон — будівля Держпрому в Харкові), що базувався на відмові від декоративності на користь функціональності (форма слідує за функцією), строгої геометрії, плоских експлуатованих дахів та широкого стрічкового скління.

- **Монолітний залізобетонний каркас** — колосальна просторова рама (як у Держпромі), що забезпечувала виняткову жорсткість та стійкість до динамічних навантажень без використання несучих стін.

- **Плаваючі фундаменти** — система суцільних залізобетонних плит під кожним із блоків будівлі (наприклад, у Держпромі), застосована для запобігання нерівномірному осіданню колосальної маси будівлі в умовах складних гідрогеологічних умов Харкова.

- **Штурмівщина** — політично вмотивована інтенсифікація праці в СРСР (вимога здати об'єкт до ідеологічних дат), що неминуче вела до порушення технології будівництва (наприклад, бетонування в мороз без прогріву) та масового виробничого травматизму через ігнорування норм охорони праці.

– **Морозне руйнування бетону** — фізичний наслідок «штурмівщини» під час зимового бетонування. Вода в розчині замерзає до початку процесу гідратації цементу, збільшується в об'ємі на 9% і розриває структуру бетону зсередини (мікротріщини), після чого залізобетон кришиться під навантаженням.

– **Економіка ГУЛАГу (Ручна інженерія)** — технологічно абсурдна радянська практика будівництва мегапроектів (наприклад, Біломорканал), де механізацію та техніку (екскаватори) замінювали примусовою працею виснажених в'язнів (кайла, тачки). Інженерно це призводило до нерівномірного трамбування ґрунту, неможливості витримати кут укосу та катастрофічної смертності робітників.

Тема 3.3. Гідротехнічне будівництво: епопея спорудження ДніпроГЕСу та екологічні наслідки

– **Радіусна (дугова) гравітаційна гребля** — тип бетонної греблі (наприклад, ДніпроГЕС), яка протистоїть колосальному гідростатичному тиску води за рахунок своєї величезної власної ваги. Її дугоподібна форма (вигнута назустріч течії) дозволяє додатково передавати частину навантаження на міцні гранітні береги, працюючи як горизонтальна арка.

– **Гідростатичний тиск** — навантаження від води на напірну грань греблі, яке розподіляється у вигляді епюри (трикутника) з максимальним тиском біля основи, створюючи перекидний момент, що намагається зрушити греблю.

– **Екзотермія масивного бетону** — хімічний процес гідратації бетону в тілі греблі, що супроводжується виділенням величезної кількості тепла (всередині блоку температура сягає 70-80 С).

– **Температурні тріщини** — дефекти, що виникають через тепловий градієнт між гарячим ядром масивного бетону та холодною зовнішньою поверхнею. Для запобігання їх появі на ДніпроГЕСі масив розрізали температурно-осадовими швами та влаштовували систему охолодження, прокачуючи річкову воду крізь закладені в бетон труби.

– **Оцінка впливу на довкілля (ОВД)** — сучасна обов'язкова екологічна експертиза інфраструктурних проєктів, яка повністю ігнорувалася в СРСР. Відсутність ОВД при зведенні ДніпроГЕСу призвела до екологічного збитку: зміни гідрологічного режиму (з лотічної річки на лентичні озера), замулення, цвітіння води, підтоплення міст і безповоротного знищення історичного ландшафту Великого Лугу.

Тема 3.4. Генеральні плани відбудови українських міст (Хрещатик) та інженерна дефектоскопія

– **Генеральний план відбудови** — містобудівний документ повоєнного часу, що передбачав кардинальне перепланування зруйнованих центрів (на прикладі Хрещатика): розширення профілю вулиць, транспортну логістику, створення курдонерів та масштабну модернізацію підземної гідротехніки (колекторів).

– **Технологічний паспорт будівлі (паспорт пам'ятки)** — комплексний інженерний документ для реставрації, що фіксує історію експлуатації, поточну геометрію будівлі, схему навантажень, хімічний аналіз матеріалів та картограму дефектів.

– **3D-лазерне сканування (LiDAR) та Фотограмметрія** — сучасні неруйнівні методи просторової фіксації геометрії історичних будівель. Дозволяють створити міліметрову точну «хмару точок» (цифрову копію) об'єкта для виявлення найменших відхилень стін від вертикалі, прогинів балок та оцінки втрат після воєнних руйнувань.

– **Кінематика тріщин** — метод інженерного «читання» історії деформацій споруди: вертикальні тріщини, що розширюються догори, свідчать про просідання країв фундаменту; діагональні (косі) — вказують на зрізаючі напруження від нерівномірного осідання ґрунтів основи.

– **Тензометри (маяки)** — спеціальні інструменти (гіпсові, скляні або електронні), що встановлюються на тріщини для моніторингу динаміки розкриття і визначення того, чи зупинилася деформація будівлі.

– **Хімічна і механічна сумісність (при реставрації)** — принцип, за яким нові ремонтні розчини мають відповідати історичним матеріалам. Наприклад, використання жорсткого і паронепроникного сучасного портландцементу заборонено (ДБН та Венеційська хартія) для швів у старій цегляній кладці на вапні, оскільки це викликає розрив м'якої цегли при морозах («парниковий ефект» та висоли).

– **Ін'єктування** — сучасна реставраційна технологія посилення цегляної кладки: буріння мікропурів та нагнітання спеціальних сумішей (мікроцементів або епоксидних смол) під тиском для заповнення порожнеч та відновлення монолітності конструкції без втрати її автентичного вигляду.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ СУЧАСНОСТІ: ВЕРХОВЕНСТВО

ПРАВА, СТІЙКІСТЬ ТА ЗЕЛЕНЕ ВІДНОВЛЕННЯ (ДРУГА ПОЛ. XX СТ. – СЬОГОДЕННЯ)

Тема 4.1. Техногенні катастрофи та Чорнобильська трагедія: інженерна безпека та екологічне право

- **Контейнмент (Захисна оболонка)** — вторинна монолітна залізобетонна оболонка (товщиною до 2 м) навколо ядерного реактора, здатна витримати внутрішній вибух або зовнішній удар. Відмова радянської влади від контейнментів на реакторах РБМК заради економії стала головною причиною масштабного викиду радіації під час аварії на ЧАЕС.
- **Об'єкт «Укриття» (Саркофаг)** — компромісна інженерна споруда над 4-м енергоблоком ЧАЕС, зведена в умовах екстремальної радіації за допомогою дистанційно керованих кранів. Більшість несучих балок трималися лише за рахунок гравітаційного спирання (без зварювання чи болтів), що зумовило високий ризик їх обвалу через корозію.
- **Новий безпечний конфайнмент (НБК «Арка»)** — найбільша у світі наземна рухома конструкція (висота 109 м, проліт 257 м) у вигляді просторової решітчастої структури зі сталевих труб.
- **Метод насування (Монтаж НБК)** — унікальне логістичне рішення збирання «Арки» у безпечній (дезактивованій) зоні за 300 метрів від реактора з подальшим насуванням конструкції вагою 36 тис. тонн на старий Саркофаг за допомогою гідравлічних домкратів та тефлонових рейок для захисту будівельників від опромінення.
- **Радіаційно-захисні (важкі) бетони** — специфічні матеріали (щільністю до 5000 кг/м³) для екранування гамма-випромінювання. Замість піску і щебеню містять магнетит, баритову руду або свинцевий дріб. Застосовуються в АЕС, онкоцентрах та сучасних укриттях.
- **Право на безпечне довілля (Whistleblowing)** — моральний обов'язок та конституційне право. Уроки приховування владою інформації про Чорнобиль сформували етику інженера як «викривача» (whistleblower), який зобов'язаний інформувати суспільство про екологічні загрози об'єкта, незважаючи на політичний тиск чи угоди про нерозголошення.

Тема 4.2. Європейські будівельні стандарти (Eurocodes) та BIM-технології як інструмент прозорості

- **Єврокоди (Eurocodes / EN 1990-1999)** — єдина європейська система стандартів проектування, що базується на параметричному (імовірнісному) підході, залишаючи інженеру академічну свободу у виборі матеріалів, на відміну від жорстко приписової радянської системи СНіПів.
- **Граничні стани (ULS та SLS)** — філософія розрахунку надійності за Єврокодами. **ULS** (Граничний стан першої групи) — недопущення руйнування або втрати стійкості конструкції; **SLS** (Граничний стан другої групи) — недопущення надмірних прогинів чи тріщин, що перешкоджають нормальній експлуатації.
- **Національні додатки (National Annexes / NDP)** — механізм адаптації Єврокодів, що дозволяє кожній країні-учасниці враховувати власні кліматичні (сніг, вітер) та сейсмічні параметри, зберігаючи загальноєвропейську архітектуру безпеки.
- **СЕ-маркування** — європейська сертифікація будівельних матеріалів (наприклад, арматури чи бетону), що підтверджує їхні характеристики незалежними лабораторіями. Цей механізм захищає інженера-проектувальника від юридичної відповідальності за приховані дефекти фальсифікованої сировини.
- **BIM-технології (Building Information Modeling)** — система 3D-моделювання, де будівля стає точною базою даних із координатами, ціною та характеристиками кожного елемента. Виконує антикорупційну функцію в державних тендерах, роблячи фальсифікацію обсягів (чи актів прихованих робіт) технічно неможливою.

Тема 4.3. Етика технічної діяльності, урбіцид та проектування споруд цивільного захисту

- **Етика технічної діяльності (Інженерна етика)** — прикладна філософія, що розглядає безпеку і життя суспільства як найвищий пріоритет будівництва. Протиставляється технократії, зобов'язуючи інженера зупиняти роботу при виявленні порушень або корупційної економії на матеріалах (наприклад, підміні класу бетону).
- **Урбіцид** — цілеспрямоване знищення агресором міського середовища, критичної інфраструктури та житлового фонду з метою створення непридатних для життя умов та знищення національної пам'яті.
- **Прогресуюче (лавиноподібне) обвалення** — катастрофічний процес руйнування будівлі "як карткового будинку" внаслідок втрати однієї або кількох несучих опор від вибуху. Сучасні ДБН вимагають проектувати монолітні пояси та аутригери для перенаправлення навантажень, щоб будівля "зависла" і дала час на евакуацію.
- **Ефект відколу (Spalling)** — фізичне явище при вибуху, коли кінетична енергія створює хвилю розтягування на внутрішньому боці залізобетонної стіни, відриваючи шматки бетону, які розлітаються зі швидкістю кулі.
- **Сталевіфібробетон** — композит, армований тисячами дрібних сталевих волокон (голок). Застосовується в сучасних укриттях для утримання бетонної матриці від розриву під дією динамічного вибухового навантаження та запобігання ефекту відколу.

- **Споруда подвійного призначення** — сучасна концепція цивільного захисту. Це підземні паркінги, цокольні поверхи шкіл чи станції метро, які в мирний час виконують економічну або соціальну функцію, а під час тривоги миттєво трансформуються в укриття.
- **Зона можливих завалів (ЗМЗ)** — розрахункова площа навколо будівлі, що дорівнює половині її висоти плюс кілька метрів. Евакуаційні виходи з укриттів (мінімум два) мають обов'язково проєктуватися за межами ЗМЗ, щоб уникнути поховання людей під уламками.
- **Фільтровентиляційна установка (ФВУ)** — система життєзабезпечення укриття, що створює штучний надлишковий тиск (підпір) повітря всередині. Фізично не дозволяє диму чи хімікатам проникнути через щілини в разі пожежі на поверхні.

Тема 4.4. Сталий розвиток, концепція «Build Back Better» та циркулярна економіка відбудови

- **Build Back Better (Відбудувати краще, ніж було)** — глобальний принцип повоєнної відбудови України, який відкидає радянські стандарти на користь створення безбар'єрного, енергонезалежного, інноваційного та екологічно сталого інфраструктурного середовища.
- **Green Building (Зелене будівництво)** — практика проєктування об'єктів із мінімальним впливом на довкілля протягом усього життєвого циклу (LCA), що оцінюється за міжнародними системами сертифікації (LEED, BREEAM).
- **Циркулярна економіка (в будівництві)** — концепція «економіки замкненого циклу», де будівельне сміття (відходи руйнувань) не вивозиться на звалища, а переробляється на місці за допомогою мобільних дробарок на вторинний щебінь (RCA) та металобрухт для повторного використання.
- **Тепловий контур та «Містки холоду»** — поняття будівельної теплофізики. "Містки холоду" (термомости у вузлах балконів, фундаментів) викликають колосальні тепловтрати і конденсат; їх ліквідація та створення герметичного теплового контуру є основою концепції "Пасивного будинку".
- **Низьковуглецевий бетон** — інноваційний матеріал для зменшення викидів CO₂, в якому класичний портландцемент частково або повністю замінюється промисловими відходами: гранульованим доменним шлаком чи золою-виношенням ТЕС (наприклад, у шлакопортландцементях чи геополімерах).
- **Інклюзивність (Безбар'єрність)** — жорсткий стандарт відбудови, що вимагає забезпечення 100% доступності міського середовища та захисних споруд (пандуси з нормативним ухилом, тактильна плитка, ліфти) для людей з інвалідністю, ветеранів та маломобільних груп населення.
- **Концепція «15-хвилинного міста»** — урбаністична парадигма, де житлові квартали плануються так, щоб мешканець міг отримати доступ до всіх базових послуг (робота, навчання, медицина) за 15 хвилин пішої ходи, що радикально зменшує автомобілезалежність і покращує екологію.