

**В.В. Савйовський,**  
докт. техн. наук, професор,  
експерт<sup>1</sup>

ORCID: 0000-0002-3094-7989

<sup>1</sup>Компанія «Expert Project Group», м. Київ

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО БУДІВНИЦТВА

*В статті висвітлені результати аналізу та систематизації окремих тенденцій розвитку сучасного будівництва в Європі й Україні. Вказано на основні напрямки підвищення ефективності інвестицій в будівництво за рахунок вдосконалення конструктивних та організаційно-технологічних рішень.*

*Встановлено, що одним з пріоритетних напрямків в будівництві є будівельні процеси спрямовані на покращення теплозахисних властивостей будівель, а саме влаштування теплоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій стін, дахів, вікон, зовнішніх дверей. Вказана царина є ключовою в вітчизняному та європейському будівництві. За статистичними даними більш ніж 75% наявних цивільних будівель в Європі та понад 90% в Україні не відповідають вимогам сучасних норм щодо енергозбереження.*

*Наступний напрямок розвитку будівельних технологій вказує на широке впровадження збірних та збірно-монолітних конструкцій. Напрямок в будівництві, котрий був ще нещодавно домінуючим в нашій країні та згодом частково лишився без уваги, знову відроджується стрімкими темпами, як в Європі так і в Україні. Повнозбірні та збірно-монолітні конструкції й технології дозволяють виконувати на будівельному майданчику відносно прості технологічні процеси зі зведення будівель з конструкцій високої заводської готовності. Це веде до зниження трудомісткості будівельних процесів, підвищення якості робіт і не потребує високого рівня кваліфікації окремих будівельних професій, таких як монтажники.*

*Одним з важливих напрямків сьогоденного будівництва є реконструкція наявних будівель та територій. Реконструкція цивільних будівель спрямована на відновлення експлуатаційних властивостей наявних будівель з ймовірною надбудовою, прибудовою, перебудовою та з обов'язковою їх термомодернізацією. Вказані процеси включають розбирання дахів малоповерхових будівель з послідуною їх надбудовою, прибудовою балконів, благоустрій прилеглих територій. Ці заходи спрямовані на подовження термінів та поліпшення умов подальшої експлуатації будівель. Також постійно розширюється коло робіт з реконструкції промислових будівель і територій під об'єкти цивільного, соціально-культурного призначення, тобто їх ревіталізація.*

**Ключові слова:** ефективність будівництва, термомодернізація будівель, збірна, збірно-монолітне будівництво, реконструкція будівель.

**Постановка проблеми.** Будівельна галузь в Україні розвивається доволі стрімкими темпами. Цей процес зумовлено економічною складовою, що дає змогу інвесторам в відносно короткі терміни отримати зиск від вкладених ресурсів. Пошук ефективних інвестиційних рішень зумовлює відповідно пошук шляхів

вдосконалення конструктивних та організаційно-технологічних рішень нового будівництва та реконструкції наявних будівель. Наразі можна виділити кілька напрямків підвищення ефективності в указаній царині, зокрема: підвищення вимог щодо енергоефективності нових будівель та термомодернізація наявних будівель; впровадження технологій з низькою трудомісткістю будівельних процесів, що виконують безпосередньо на будівельному майданчику; реконструкція наявних цивільних будівель з надбудовою та термомодернізацією.

Результати аналізу й систематизація названих напрямків та тенденцій розвитку будівельної справи на прикладі Німеччини та України вказує на шляхи, котрі сприяють підвищенню ефективності інвестицій в будівництві, на створення умов підвищення якості та зниження трудомісткості робіт.

**Виклад основного матеріалу.** Глобальне здороження енергоресурсів спрямованих на опалення будівель диктує забудовникам та будівельникам умови невідкладного пошуку новітніх архітектурних, конструктивних та організаційно-технологічних рішень, що мають забезпечувати економне споживання теплової енергії. Аналогічно до підвищення вимог щодо опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель в Україні [1], постійно змінюються схожі норми й в Європі та безпосередньо в Німеччині. З 1 листопада 2020 року в країні вступив в силу так званий «Енергетичний закон будівель» (*Das Gebäudeenergiegesetz*) (переклад автора), котрий вказує на гранично допустимі значення коефіцієнтів теплопередачі (*U-Werte*) ( $W/(m^2K)$ ) [2]. Вказаний коефіцієнт *U* є зворотною величиною до мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції ( $R_{qmin}$ ),  $U = 1/R_{qmin}$  ( $Вт/(m^2K)$ ).

У вказаному законі й як і в нормах більшості європейських країн вимоги до опору теплопередачі суттєво зросли. На основі вищевказаних вимог в західній Німеччині для теплоізоляції зовнішніх стін використовують ефективні утеплювачі товщиною від 140 до 270 мм в залежності від матеріалу та товщини стін. Фахівці розуміють, що товщини та типи утеплювачів приймаються на основі попередньо проведених теплотехнічних розрахунків. Відповідно до прийнятих норм, наразі майже 75% (!) усіх цивільних будівель віднесені до категорії, що не задовольняють вимогам норм та відповідно потребують термомодернізації. В Україні вказаний відсоток потреби будівель в термомодернізації ще вищий.

Принципово європейський досвід утеплення стін наявних будівель відрізняється від вітчизняної моделі юридично-економічної складовою, що склалася в країнах. Наприклад житлові будинки в Німеччині належать здебільшого приватним власникам. Держава спонукає та заохочує власників будинків проводити їх термомодернізацію. Через це цей процес носить організований та постійний характер. В Україні, коли будинки знаходяться в комунальній власності та не мають достатніх ресурсів, відповідно процес термомодернізації носить вибірковий характер. Через це ми спостерігаємо картину утеплення будівель в межах окремих квартир на окремих поверхах, без належного дотримання не тільки теплозахисних алеї й пожежних та архітектурних норм. Різницю останнім часом складають власники кооперативних будинків, які організовано виконують термомодернізацію всього будинку на основі розробленої проектної документації та кваліфікованими підрядниками. На це вказує аналіз проектної документації, котра подається на експертизу, що є однією з сторін професійної діяльності автора.

Аналогічно підвищено вимоги щодо застосування енергоефективних вікон та зовнішніх дверей. До вказаних сучасних виробів пред'являється низка вимог. Віконні та дверні блоки мають забезпечувати такі властивості [1]:

- звукоізоляційну здатність;
- теплоізоляційну здатність;
- світлопропускну здатність;
- повітропроникнення;
- паропроникнення;
- водонепроникнення;
- стійкість до силових навантажень від вітру та вилому.

Високоякісні віконні системи (як для рами вікна, так і для скла в рамі) повинні дотримувати енергозберігаючі якості. Одним з важливих характеристик вікон є опір теплопередачі. Опір теплопередачі вікна визначається підбором комбінації прозорості (склопакет) і непрозорості (профіль ПВХ, алюмінієвий профіль або дерев'яні елементи) частин вікна згідно з ДБН В.2.6-31. Дані щодо опору теплопередачі профілів та деталей повинні бути підтверджені протоколами випробувань.

Кращі показники по енергозбереженню досягаються, звичайно ж, вікнами з трикамерними склопакетами та оптимізованою рамковою системою.

Як уже було сказано, одним з головних показників, що характеризують теплозахисні властивості, є опір теплопередачі конструкції ( $R_w$ ). Чим більше це значення, тим менше пропускається тепла. Зворотним значенням коефіцієнта опору теплопередачі  $R_w$  в  $(K \text{ m}^2)/\text{Вт}$  є **показник ( $U$ ) в  $\text{Вт}/(\text{m}^2 \text{ K})$  – коефіцієнт теплопровідності конструкції** (*Der Wärmedurchgangskoeffizient, нім.*), він прийнятий в європейських країнах). У системі вікон розрізняють між  $U$ -значенням скла ( $U_g$ ) і загальним  $U$ -значенням вікна, включаючи рами ( $U_w$ ).  $U$ -значення визначає коефіцієнт теплопровідності будівельної конструкції (будівельного елемента) і описує ізоляцію або енергетичну якість оболонки будівлі. Чим менше це значення, тим менші втрати тепла через таку будівельну конструкцію. Значення ( $U_w$ ) для сучасних конструкцій вікон порівняно з іншими зовнішніми огорожувальними конструкціями мають бути [1]:

- сучасні віконні системи – від 1,3 до 0,8  $\text{Вт}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ;
- зовнішні двері – від 1,7 до 1,2  $\text{Вт}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ;
- зовнішні стіни – нижче від 0,23  $\text{Вт}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ;
- дахи – 0,19 – 0,14  $\text{Вт}/(\text{m}^2 \text{ K})$ .

Однією з найбільш проблемних сторін сучасних металопластикових або дерев'яно-пакетних віконних систем є вентиляція приміщень. Недостатня вентиляція приміщень через майже герметичність вікон і зовнішніх дверей призводить до накопичення вологи на конструкціях та наступних пошкоджень конструкцій і створенню дискомфорту. Тому сучасні віконні системи мають враховувати цей недолік. Виходом із ситуації вважається використання припливно-витяжної вентиляції. Зокрема, на сучасні «євровікна» ставлять так звані «гребінки», які дають змогу фіксувати раму вікна в 3–4 проміжних положеннях. Останнім часом з'явилися регульовані по вологості щільні пристрої, що вбудовуються в раму вікна або в стіну над (під) рамою. Віконні та дверні системи, що відповідають вказаним вимогам представлени сьогодні в Україні та в Європі – це продукція компанії «РЕХАУ» (*REHAU*) [3]. Однією з

вагомих особливостей німецьких технологічних підходів є безкомпромисне виконання вимог конструктивних технологічних регламентів будівельних процесів. На особливу увагу заслуговує якість облаштування примикань віконних та дверних блоків. Ці блоки мають бути охоплені шаром утеплювача (рис. 1) [3]. Це дасть змогу уникнути появи так званих «містків холоду» через примикання вікон та зовнішніх дверей та запобігти подальшій появі в приміщеннях плісняви.

Наведені висновки стосуються не тільки нового будівництва а й реконструкції наявних будівель, в даному випадку термомодернізації будівель, про що піде мова нижче.

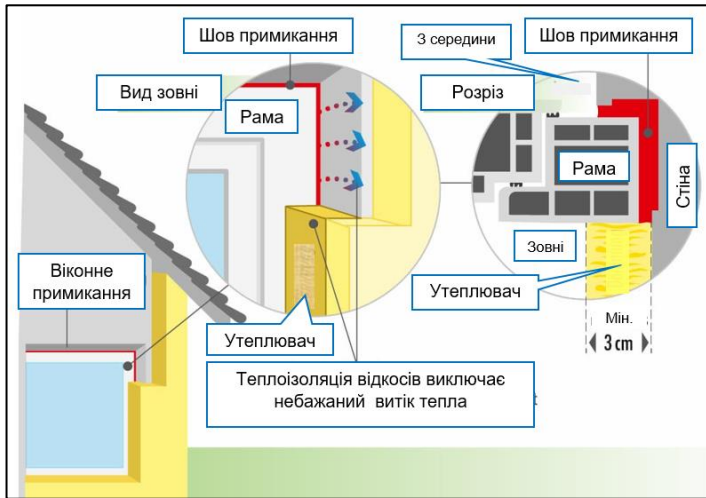


Рис. 1. Конструктивне рішення задля уникнення «містків холоду» через примикання вікон та зовнішніх дверей

Вказані тенденції щодо суттєвого підвищення теплозахисних властивостей притаманні усім європейським країнам. В табл. 1 наведено порівняльний аналіз орієнтовних значень опору теплопередачі зовнішніх стін, покриттів і перекриттів неопалюваних приміщень та вікон в окремих європейських країнах [3]. Окреслене коло будівельних процесів з утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій, що є складовою цілого напрямку підвищення теплозахисних властивостей будівель, стало сьогодні домінуючим в будівництві й відповідно потребує уваги та розвитку як проектувальників та будівельників так і вчених та фахівців, а також інвесторів, котрі зайняті в вказаній царині.

Таблиця 1

**Усереднені вимоги до опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій в європейських країнах**

Огороджувальна конструкція	Приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції ( $R_{\Sigma \text{пр. м}^2\text{K/Вт}}$ )			
	Країна			
	Україна	Польща	Німеччина	Фінляндія
<i>Зовнішні стіни</i>	<b>3,3</b>	<b>5,0</b>	<b>4,17</b>	<b>5,8</b>
<i>Покриття й перекриття неопалюваних горіщ</i>	<b>4,95</b>	<b>5,0</b>	<b>4,17- 5,0</b>	<b>11,1</b>
<i>Вікна, входні й балконні двері</i>	<b>0,75</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>

Наступна група напрямку підвищення ефективності в будівництві, що характеризує сучасний стан – є впровадження технологій з низькою трудомісткістю будівельних процесів, котрі виконують безпосередньо на будівельному майданчику. Це означає використання на будівельному майданчику будівельних виробів та конструкцій високої заводської готовності. Застосування таких виробів та конструкцій являє собою відносно прості робочі операції зі збирання будівель на будівельному майданчику, що дає можливість отримувати доволі низький рівень трудомісткості, а також не потребує високої кваліфікації будівельних робітників. Ця «новинка» є дещо забутою та наразі є відроджуваною тенденцією до повнозбірного будівництва, котра широко практикувалася в нашій країні за радянських часів. Сьогодні в Україні та в Європі широкими темпами застосовують збірні конструкції. Це конструкції фундаментів, колон, перекриттів, стін підземних та наземних частин, тощо. Великопанельне будівництво знаходить розповсюдження на багатьох об'єктах Києва, Харкова та інших міст. Як одним з прикладів особливостей застосування технології влаштування заглиблених частин будівель а саме стін підвалів, котрі часто підпадають впливу вологи в Німеччині, є так звані конструкції типу «білі ванни» (німецькою *Weisse Wanne*). Це багат шарові конструкції стін, що включають конструктивну опалубку зі збірних залізобетонних панелей та внутрішнього заповнення монолітним бетоном армованого прошарку, рис. 2.



Рис. 2. Влаштування стін заглибленої частини будівлі з використанням конструкцій типу «біла ванна» (*Weisse Wanne*)

Така конструкція дозволяє виконувати конструкції з підвищеними вологозахисними властивостями та полегшую роботу будівельників в котлованах. На рис. 3 наведено кілька прикладів монтажу залізобетонних конструкцій різного призначення.



Рис. 3. Монтаж збірних конструкцій колон, балок та стінових панелей

Варто відзначити широке розповсюдження технології влаштування міжповерхових перекриттів зі збірно-монолітних конструкцій [4]. Це збірні залізобетонні плити шириною до 2,45 м, довжиною до 10 м, товщиною в 50 мм, що забезпечує прийнятну масу основи, всього 125 кг/м<sup>2</sup>. Плити вкладають на несучі конструкції та підтримуючі стійки в якості незнімної опалубки. По поверхні укладених плит влаштовують арматурні каркаси та вкладають бетонну суміш, рис. 4. Після досягнення бетоном проектної міцності підтримуючі конструкції знімають. Поверхні стелі підлягають шпаклюванню та фарбуванню.

Відмінністю європейського та власне німецького повнозбірного будівництва є відсутність зварювальних процесів при кріпленні чи з'єднанні конструкцій. Збірні конструкції кріплять болтовими та замковими з'єднаннями, аналогічно українським конструкціям з заводу «Ковальської» та деяких інших. Також повністю вирішена технічна та технологічна проблема заповнення стикових вузлів збірних конструкцій. Це досягається за рахунок використання новітніх розробок полімерних заповнювачів та сучасного будівельного інструментарію.



Рис. 4. Влаштування міжповерхових перекриттів зі збірно-монолітних конструкцій

Як було вказано вище, метою застосування вказаних конструкцій є максимальне виключення трудомістких та тих що потребують високої кваліфікації робітників, процесів. Це установка та демонтаж опалубки, частково оздоблювальні роботи тощо. Безумовно такі технології відомі та знаходять застосування в вітчизняній практиці. Це й незнімні опалубки та інші варіанти збірно-монолітних конструкцій. Відмінність в лише в високій якості виробів, їх високій технологічності та можливості збереження (зниження) трудових і фінансових ресурсів, термінів будівництва.

Особливої уваги заслуговує реконструкція та модернізація наявної забудови. Аналіз практичного досвіду в даній царині показав, що ця тематика для будівництва західної Німеччини є дещо нерозвинутою. Це зумовлено досвідом відбудови цієї частини після другої світової війни. Як відомо західна Німеччина було майже повністю зруйнована бомбардуваннями, тому відновленню підлягали тільки пам'ятки культури, релігійні храми тощо. Житлові та промислові будівлі підлягали остаточному знесенню, а точніше розчищенню та прибиранню будівельного сміття. В східній Німеччині, будівлі та споруди постраждали менше, тому й рівень реконструкції там значно вищий. Основним джерелом повороту в бік реконструкції наразі є нехватка доступного житла, а також постійне створення умов комфортного проживання людей, охорона довкілля. Наявні темпи нового будівництва задовольняють лише третину від потреби [5]. З урахуванням вказаних причин слід відзначити два важливих напрямки реконструкції будівель та споруд або цілих територій:

- ревіталізація наявних промислових та цивільних будівель і споруд, територій;
- реконструкція цивільних, особливо житлових будівель з надбудовами та термомодернізацією.

Ревіталізація промислових будівель є дуже різнобарвною за організаційними та технологічними признаками. Можна вказати тільки на один з відомих прикладів реалізованих проектів в місті Дортмунд, де на місці старого сталеливарного заводу зараз знаходиться штучне озеро («*Phoenix-See*»), яке є прикрасою всього міста [6]. Безумовно практика українських будівельників також достатньо багата позитивними прикладами. Це ревіталізація заводу «Більшовик» під торговельно-розважальний центр (м. Київ), заводу «Арсенал» під мистецько-виставковий комплекс (м. Київ), машинобудівного заводу під торговельний та спортивний комплекс в м. Харкові та багато інших [7]. В Україні накопичено унікальний досвід з яким ми можемо поділитися з нашими закордонними колегами.

Широкого розповсюдження набула в практиці німецького будівельного виробництва реконструкція цивільних та особливо житлових будівель, котра включає в першу чергу їх термомодернізацію, а також надбудову [6]. Термомодернізація в Німеччині вже пройшла кілька хвиль удосконалень, й видно з усього не останню. Зовнішня фасадна теплоізоляція тут набула широкого житку в середині 70-х років минулого століття. наразі цивільні будівлі, які було утеплено близько 40 років тому, знову поновлюють своє зовнішнє вбрання [8]. Вимоги до підвищення опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій виросли й виросли вимоги до обмеження викидів CO<sup>2</sup> в атмосферу.

Процес термомодернізації будівель та відповідно зниження витрат енергії на їх утримання набирає постійно обертів. Широкої популярності набувають будинки з близькими до нульового енергопостачання, так звані пасивні будинки (*Passivhaus*) [9]. В таких будинках товщина ефективного утеплювача для зовнішніх кам'яних стін сягає 300 мм і більше. Поряд з заміною зовнішнього утеплення стін виконується комплекс робіт з термомодернізації дахів будівель та інших зовнішніх огорожувальних конструкцій (вікон, зовнішніх дверей). В процесі виконання такого комплексу робіт часто виконують надбудову наявних будівель, влаштування (прибудову) балконів. Наведені на рис. 5 ілюстрації наглядно демонструють технологічну послідовність будівельних процесів при реконструкції житлового будинку з надбудовою та прибудовою балконів й термомодернізацією зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Цікавий факт, але при реконструкції багатьох будівель з надбудовою поверхів, дахи влаштовують плоскими, суміщеними. Це пов'язано з високою якістю будівельних матеріалів та робіт з влаштування плоских дахів. Наприклад в Україні ми дуже часто заміняємо плоскі дахи на шатрові, як більш надійні при експлуатації.

Після розбирання шатрового даху та забезпечення тимчасової гідроізоляції даху, виконують надбудову поверху. При цьому для надбудови використовують легкі дерев'яні конструкції. Конструктивні схема та застосовані дерев'яні матеріали відповідають несучій здатності наявних будівель та терміну їх подальшої експлуатації. Немає потреби влаштовувати залізобетонні перекриття з високим терміном експлуатації для будівель, ресурс яких вичерпається через 20-30 років. Після влаштування конструкцій даху та покрівлі влаштовують прибудови балконів та заміну зовнішньої теплоізоляції.



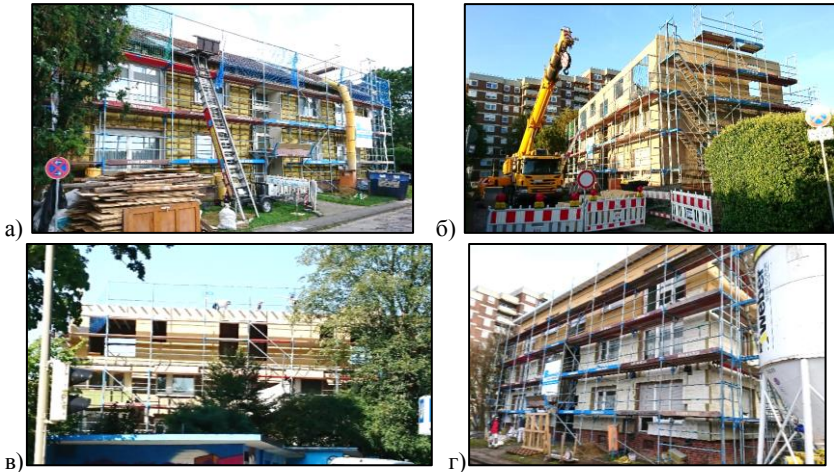


Рис. 5. Реконструкція житлового будинку з надбудовою поверху та термомодернізацією: а – розбирання конструкцій зовнішнього оздоблення, наявного утеплювача та шатрового даху; б – надбудова 3-го поверху; в – влаштування плоского даху; г – влаштування «нової» теплоізоляції

Конструкції балконів виконують шляхом влаштування вертикальних опор на власних фундаментах. Балконні плити спираються на вказані опори та закріплюються до наявних стін через спеціальні закладні елементи. Конструкції балконів виконані з елементів повної заводської готовності. На об'єкті виконують болтові з'єднання конструкцій та окремі види гідроізоляційних робіт. Двері для виходу на балкони влаштовують в межах наявних віконних прорізів. Роботи з влаштування дверних прорізів для балконних дверей виконують за заздалегідь узгодженими з мешканцями термінами. Такі роботи в квартирі виконують протягом однієї зміни.

Для теплоізоляції зовнішніх стін використовують переважно мінераловатні плити. Плити утеплювача кріпляться на клейових сумішах та за допомогою анкерних елементів з послідуочим армуванням та оздобленням штукатуркою. Наразі дуже широкої дискусії в наукових колах та громадськості набуває питання застосування теплоізоляційних матеріалів з полістиролу та штучних волокон, котрі є канцерогенними, з вмістом часток азбесту та є горючими [10]. Такими матеріалами утеплено будівлі 40- 20 річної давнини. Кількість їх в Німеччині вражаюча й потребує свого часу також модернізації.

Аналогічний досвід реконструкції будівель в Україні також є. Ще в 1999 році в Україні була започаткована державна програма реконструкції 5-ти поверхових житлових будинків перших масових серій з великопанельних елементів [11]. Пілотний проект з реконструкції 5-ти поверхової будівлі, так званої «хрущовки» був реалізований в місті Харкові. В процесі реконструкції даної будівлі було виконано роботи з надбудови додаткового 6-го поверху, влаштування зовнішньої фасадної теплоізоляції, інші ремонтно-відновлювальні роботи. Поряд з влаштуванням в надбудованому поверсі 12-ти квартир загальною площею

1160,5 м<sup>2</sup> покращеного планування, була виконана заміна віконних заповнень та зовнішніх дверей. Теплоізоляція зовнішніх стін виконана з мінераловатних плит з зовнішнім оздобленням з керамічних великоформатних плит. Роботи виконувались без відселення жителів. Подальший досвід експлуатації даного будинку вказує на достатню ефективність реалізованого проекту. Продаж квартир добудованого поверху дозволив частково компенсувати витрати на термомодернізацію. Енергозатрати на опалення знизилися майже вдвічі. Реконструкція об'єкту додала важливого практичного досвіду в проектуванні та практичній реалізації будівельних робіт, виявила особливості будівельних процесів. Нажаль широкого розповсюдження цей проект не отримав взнаки недостатньої уваги до цього питання з боку держави, а саме нестатком правової та нормативної бази, механізмів фінансування тощо. Наразі дана тематика знову жваво обговорюється в м. Києві.

**Висновки.** В цілому, на основі проведеного аналітичного аналізу та систематизації практичного досвіду будівництва, можна визнати, що будівельна галузь України та Європи має багато спільного в сучасних тенденціях їх розвитку та удосконалення. Дослідження напрямків та тенденцій розвитку будівельної справи на прикладі Німеччини та України вказує на пошук шляхів, що сприяють підвищенню ефективності інвестицій в будівництві, створенню умов підвищення якості будівельної продукції та зниження трудомісткості робіт з взаємозв'язком зі зміною векторів підготовки кадрів архітекторів та інженерів.

Поруч з наведеними сучасними тенденціями, ймовірними шляхами подальшого підвищення ефективності будівельної продукції має бути:

- подальший розвиток конкурентної атмосфери в виборі підрядників та проектувальників. Тендерні пропозиції мають спиратися не тільки на вартість та терміни будівництва, а також на якість завершеної будівельної продукції і результати подальшої бездефектної експлуатації об'єктів;
- більш широке застосування новітніх будівельних матеріалів і технологій, які спрямовані на зниження трудомісткості будівельних процесів за рахунок високотехнологічних конструктивних вузлів, елементів з'єднань, стиків, технологій захисту будівельних конструкцій від впливу атмосферних чинників тощо;
- ретельний контроль якості будівельних робіт, безкомпромісне дотримання технологічних регламентів будівельних процесів. Контроль цієї роботи має реалізовуватись чітко та прозоро, як з боку забудовників, інвесторів так і з боку будівельників. Для цього потрібно постійно удосконалювати нормативну базу будівництва;
- проведення науково-технічних та практичних конференцій, виставок, презентацій, професійних конкурсів та широке висвітлення їх результатів з метою розповсюдження передового практичного досвіду як в науково-дослідницькій так і в практичній сферах;
- підвищення якості підготовки фахівців, як інженерних так і робітничих професій.

#### ***Список літератури:***

1. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. [На заміну ДБН В.2.6-31:2006; чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2017. 37 с.

2. GebäudeEnergieGesetz (GEG) – PDF. URL: [https://www.chip.de/downloads/GebaeudeEnergieGesetz-GEG-PDF\\_183083767.html](https://www.chip.de/downloads/GebaeudeEnergieGesetz-GEG-PDF_183083767.html)
3. Савйовський В.В. Термомодернізація будівель: навч. посіб. Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. 278 с.
4. Савйовський В.В. Аналіз та впровадження передового досвіду – запорука ефективності будівництва. *Будівельне виробництво*. 2019. № 67. С. 66-72. doi: <https://doi.org/10.36750/2524-2555.67.66-72>
5. Meier Heinz-H. Sachverständiger für Schäden an Gebäuden. URL: <https://www.modal.de/wissensdatenbank/sachverstaendiger-fuer-schaeden-an-gebaeuden/>
6. Saviovskiy V. Instandsetzung von Gebäuden und Bauwerken. Verlag: BoD-Books on Demand, Norderstedt, 2021. 164 s.
7. Савйовський В.В., Броневицький А.П. Реконструкція промислових будівель при їх ревіталізації. *Нові технології в будівництві*. 2014. № 27-28. С. 33-36.
8. Jacob-Freitag S. Wohnen mit Weitblick. *Bautenschutz + Bausanierung. Bauen im Bestand*. 2019. № 2. S. 57-61
9. Passipedia – Die Passivhaus-Wissensdatenbank. URL: <https://passipedia.de/start> (дата звернення: 15.11.2021)
10. Dr. Jürgen Kisskalt. Was beim Rückbau zu beachten ist. *Bautenschutz + Bausanierung. Bauen im Bestand*. 2019. № 3. S. 72-75
11. Савйовський В.В. Вторая жизнь пятиэтажных жилых домов первых типовых серий. *Будівництво України*, 2000. № 3. С. 44-48.

#### **References:**

1. DBN B.2.6-31:2016. Teplova izolyatsiya budivel'. [Thermal insulation of buildings]. [from 2017-04-01]. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2017. 37 p.
2. GebäudeEnergieGesetz (GEG) – PDF. URL: [https://www.chip.de/downloads/GebaeudeEnergieGesetz-GEG-PDF\\_183083767.html](https://www.chip.de/downloads/GebaeudeEnergieGesetz-GEG-PDF_183083767.html)
3. Saviovskiy, V.V. (2021). *Termomodernizatsiya budivel'. [Thermal modernization of buildings]*. Kyiv: Lira-K Publishing House, 2021. 278 p.
4. Saviovskiy, V.V. (2019). Analysis and implementation of pre)experience – introduction of building efficiency. *Building production*. Vol. 1, No. 67. Pp. 66-72. doi: <https://doi.org/10.36750/2524-2555.67.66-72>
5. Meier Heinz-H. Sachverständiger für Schäden an Gebäuden. Available at: <https://www.modal.de/wissensdatenbank/sachverstaendiger-fuer-schaeden-an-gebaeuden/>
6. Saviovskiy, V. (2021). *Instandsetzung von Gebäuden und Bauwerken*. Verlag: BoD-Books on Demand, Norderstedt. 164 s.
7. Saviovskiy, V.V., Bronevitsky, A.P. (2014). Reconstruction of industrial buildings during their revitalization. *New technologies in construction*. Issue 27-28. Pp. 33-36.
8. Jacob-Freitag, S. (2019). Wohnen mit Weitblick. *Bautenschutz + Bausanierung. Bauen im Bestand*. No. 2. Pp. 57-61
9. Passipedia – Die Passivhaus-Wissensdatenbank. Available at: <https://passipedia.de/start>

10. Kisskalt, J. (2019). Was beim Rückbau zu beachten ist. *Bautenschutz + Bausanierung. Bauen im Bestand*. No. 3. Pp. 72-75

11. Savovskiy, V.V. (2000). Vtoraya zhizn' pyatiэтаzhnykh zhilykh domov pervykh tipovykh seriy. [The second life of five-story residential buildings of the first typical series]. *Budivnytstvo Ukrainy*. No. 3. Pp. 44-48.

### ***В.В. Савйовский***

#### ***Тенденции развития современного строительства***

*В статье освещены результаты анализа и систематизации отдельных тенденций развития современного строительства в Европе и Украине. Указано на основные направления повышения эффективности инвестиций в строительстве за счет совершенствования конструктивных и организационно-технологических решений.*

*Установлено, что одним из приоритетных направлений в строительстве есть строительные процессы, направленные на улучшение теплозащитных свойств зданий, а именно устройство теплоизоляции наружных ограждающих конструкций стен, крыш, окон, наружных дверей. Указанная сфера есть ключевой в отечественном и европейском строительстве. В соответствии со статистическими данными более чем 75% существующих гражданских зданий в Европе и более 90% в Украине не отвечают современным нормам по энергосбережению.*

*Следующее направление развития строительных технологий указывает на внедрение сборных и сборно-монолитных конструкций. Направление в строительстве, которое еще недавно был доминирующим в нашей стране и со временем частично остался без внимания, снова возрождается стремительными темпами, как в Европе, так и в Украине. Полносборные и сборно-монолитные конструкции и технологии позволяют выполнять на строительной площадке относительно простые технологические процессы возведения зданий с конструкций высокой заводской готовности. Это ведет к снижению трудоемкости строительных процессов, повышению качества работ и не требует высокого уровня квалификации отдельных строительных профессий, таких как монтажник.*

*Одним из важных направлений современного строительства есть реконструкция существующих зданий и территорий. Реконструкция гражданских зданий направлена на восстановление эксплуатационных свойств существующих зданий с возможной надстройкой, пристройкой, перестройкой и обязательной их термомодернизацией. Указанные процессы включают разборку крыши малоэтажных зданий с последующей их надстройкой, пристройкой балконов, благоустройством прилегающих территорий. Эти мероприятия направлены на продление сроков и улучшение условий дальнейшей эксплуатации зданий. Также постоянно расширяется круг работ по реконструкции промышленных зданий и территорий под объекты гражданского, социально-культурного назначения, то есть их ревитализация.*

***Ключевые слова: эффективность строительства, термомодернизация зданий, сборное, сборно-монолитное строительство, реконструкция зданий.***

## **V. Saviovskiy**

### **Trends in modern construction**

*The article highlights the results of analysis and systematization of certain trends in the development of modern construction in Europe and Ukraine. It is indicated on the main directions of increasing the efficiency of investments in construction due to the improvement of structural and organizational and technological solutions.*

*It was established that one of the priority areas in construction is construction processes aimed at improving the thermal protective properties of buildings, namely, the device for heat insulation of external enclosing structures of walls, roofs, windows, and external doors. This area is key in domestic and European construction. According to statistics, more than 75% of existing civil buildings in Europe and more than 90% in Ukraine do not meet modern standards for energy conservation.*

*The next direction of development of construction technologies indicates the introduction of prefabricated and prefabricated monolithic structures. The direction in construction, which was recently dominant in our country and over time partially neglected, is reviving again at a rapid pace, both in Europe and in Ukraine. Full-assembly and prefabricated monolithic structures and technologies make it possible to carry out relatively simple technological processes of erecting buildings on a construction site with structures of high factory readiness. This reduces the labor intensity of construction processes, improves the quality of work and does not require a high level of qualification of individual construction professions, such as an installer.*

*One of the important areas of modern construction is the reconstruction of existing buildings and territories. The reconstruction of civilian buildings is aimed at restoring the operational properties of existing buildings with a possible superstructure, extension, reconstruction and their mandatory thermal modernization. These processes include disassembly of the roofs of low-rise buildings with their subsequent superstructure, extension of balconies, improvement of adjacent areas. These activities are aimed at extending the time frame and improving the conditions for the further operation of buildings. Also, the scope of work on the reconstruction of industrial buildings and territories for objects for civil, socio-cultural purposes, that is, their revitalization, is constantly expanding.*

**Keywords:** *efficiency of construction, thermal modernization of buildings, combined, combined and monolithic construction, reconstruction of buildings.*

### **Посилання на статтю**

**APA:** Saviovskiy, V. (2022). Trends in modern construction. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 49 (1), 3-15.

**ДСТУ:** Савйовський В.В. Тенденції розвитку сучасного будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2022. № 49 (1). С. 3-15.