

Сергій Сонько, Іван Зеленчук. Використання новітніх технологій у будівництві для зменшення шкідливого впливу на інертні компоненти ландшафту. / Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. Збірник наукових праць. – Харків, ХНУ ім.В.Н.Каразіна, 2023. – Випуск 35. – С.С. 35-50.
Фахове видання.

УДК: 911.5

**Сергій СОНЬКО, д-р геогр. наук, професор
кафедри екології та безпеки життєдіяльності**

Уманський національний університет садівництва,

e-mail: sp.sonko@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7080-9564

Вул. Інститутська, 1, Умань, 20300, Україна

**Іван ЗЕЛЕНЧУК, аспірант кафедри екології та
безпеки життєдіяльності**

Уманський національний університет садівництва,

ORCID:0009-0008-8517-6617

e-mail: zelenchuk.id@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У БУДІВНИЦТВІ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НА ІНЕРТНІ КОМПОНЕНТИ ЛАНДШАФТУ

Анотація. Розглянуто можливість вирішення задач швидкої відбудови зруйнованих виробничих та складських будівель післявоєнної України з використанням технології будівництва швидкокомтованих будівель (ШМБ). Проаналізовано конструктивні особливості та передовий досвід будівництва сучасних металокаркасних (ШМБ). Досліджено вплив такого будівництва на інертні компоненти ландшафту. Засвідчено мінімальний вплив будівництва металокаркасних (ШМБ) максимальної заводської готовності на інертні компоненти ландшафту. З початком збройної агресії питанням формування белігеративних ландшафтів приділяється усе більше уваги. Проте актуальність нашої статті ми вбачаємо у дослідженні перспектив післявоєнного відновлення зруйнованих територій, зокрема на основі застосування новітніх більш ефективних технологій будівництва. Очевидно, що основний об'єм будівництва вестиметься коштами іноземних інституцій чи інвесторів, тому перевага віддаватиметься тим будівельним технологіям чи матеріалам, які матимуть мінімальний вплив на довкілля. Окремими аспектами новизни нашого дослідження ми вважаємо більшу деталізацію як сучасної класифікації антропогенних ландшафтів (зокрема, більш детального дослідження власне будівельних у структурі індустріальних ландшафтів (або як більш звужений варіант, «урболандшафтів»), так і поглиблене дослідження впливу будівельних технологій на інертні компоненти ландшафту. Чому це важливо? Передусім тому, що літогенна основа будь якого ландшафту значною мірою визначає шляхи його подальшого господарського освоєння. Конструкції будівель і споруд, як правило, являють собою суцільні структури, що перекривають велику площу, блокують природні процеси, знижують екологічну стійкість ґрунтів та ландшафтів, значно знижують біорізноманіття на території забудови. У процесі капітального будівництва на ділянці забудови, як правило, відбувається повне знищення природного середовища. В ході значних за об'ємом земляних робіт влаштовуються глибокі котловани, траншеї, порушується природна пошарова структура, цілісність ґрунту та геологічного середовища, а також підземна екосистема. Щільна забудова територій будівлями та спорудами блокує міграцію тварин, мікроорганізмів, перенесення вологи, інфільтрацію, випаровування, а також прогрівання ґрунту сонячним світлом. Таке агресивне втручання у природне геологічне середовище

призводить до його екологічної деградації. В умовах післявоєнної відбудови України увага землезнавців до ландшафтів, які формуються в наслідок роботи будівельної індустрії має бути посилена як через збільшення потреб до будівельних корисних копалин, так і через збільшення інтенсивності відновлювальних будівельних робіт на зруйнованих об'єктах. Найскоріше, прийнята сьогодні зональність антропогенних ландшафтів втратить на час відновлення зруйнованих військовими діями техногенних структур свою актуальність.

Ключові слова: ландшафт; інертні компоненти ландшафту; ландшафтні дослідження; швидкокомтовані будівлі (ШМБ); металокаркасні швидкокомтовані будівлі (ШМБ); будівельно-монтажні роботи (БМР)

Abstract. The possibility of solving the problems of rapid reconstruction of destroyed industrial and warehouse buildings of post-war Ukraine using the technology of construction of rapidly assembled buildings (SMB) is considered. The design features and best practices of modern metal frame construction (SMB) are analyzed. The influence of such construction on the inert components of the landscape was studied. The minimum influence of the construction of metal frame buildings (SMB) of maximum factory readiness on the inert components of the landscape has been proven. With the beginning of armed aggression, more and more attention is paid to the formation of belligerent landscapes. However, we see the relevance of our article in the study of prospects for post-war reconstruction of destroyed territories, in particular, based on the use of the latest, more efficient construction technologies. It is obvious that the main volume of construction will be carried out with the funds of foreign institutions or investors, so preference will be given to those construction technologies or materials that will have a minimal impact on the environment. We consider the greater detail of both the modern classification of anthropogenic landscapes (in particular, a more detailed study of industrial landscapes actually built in the structure of construction (or as a more narrowed version, "urbolandscape"), and an in-depth study of the impact of construction technologies on inert landscape components to be separate aspects of the novelty of our research. Why is this important? First of all, because the lithogenic basis of any landscape largely determines the ways of its further economic development. The constructions of buildings and structures, as a rule, are continuous structures that cover a large area, block natural processes, reduce the ecological stability of soils and landscapes, significantly reduce biodiversity in the built-up area. In the process of capital construction on the built-up site, as a rule, the natural environment is completely destroyed. During extensive excavations, deep pits and trenches are built, the natural layered structure, the integrity of the soil and the geological environment are disturbed, as well as the underground ecosystem. The dense development of territories with buildings and structures blocks the migration of animals, microorganisms, moisture transfer, infiltration, evaporation, as well as the warming of the soil by sunlight. Such aggressive intervention in the natural geological environment leads to its ecological degradation. In the conditions of the post-war reconstruction of Ukraine, the attention of geoscientists to the landscapes that are formed as a result of the work of the construction industry should be strengthened both due to the increase in the need for construction minerals and due to the increase in the intensity of restoration construction works on destroyed objects. Most likely, the zoning of anthropogenic landscapes accepted today will lose its relevance during the restoration of man-made structures destroyed by military actions.

Keywords: landscape; inert components of the landscape; landscape studies; prefabricated buildings (SMB); metal frame quickly assembled buildings (SHMB); construction and installation works (BMR)

Вступ. Впродовж останніх років технології в будівництві зазнали стрімкого розвитку та вдосконалення, в значній мірі такий прогрес викликав

необхідність швидкого вирішення найбільш складних соціально-економічних проблем. Значна кількість наукових досліджень та винаходів стосується будівельних матеріалів та новітніх методів будівництва. Однак, застосування нових технологій в будівництві можливе тільки після ґрунтовного дослідження ефективності нової технології чи матеріалу, а також впливу в системі «людина-довкілля» [7].

Географічний аспект цієї проблеми простежується у сучасному доволі складному становищі української економіки, яка, знаходячись у стані перманентних військових дій потерпає від систематичних руйнувань капітальних споруд та елементів інфраструктури. При цьому, можна стверджувати про повсюдний характер ракетних обстрілів зі сторони країни-агресора, наслідків яких зазнає вся територія України.

З початком збройної агресії питанням формування белігеративних ландшафтів приділяється усе більше уваги [15]. Проте актуальність нашої статті ми вбачаємо у дослідженні перспектив післявоєнного відновлення зруйнованих територій, зокрема на основі застосування новітніх більш ефективних технологій будівництва.

Окремими аспектами новизни нашого дослідження ми вважаємо більшу деталізацію як сучасної класифікації антропогенних ландшафтів (зокрема, більш детального дослідження власне будівельних у структурі індустріальних ландшафтів (або як більш звужений варіант, «урболандшафтів»), так і поглиблене дослідження впливу будівельних технологій на інертні компоненти ландшафту. Чому це важливо? Передусім тому, що літогенна основа будь якого ландшафту значною мірою визначає шляхи його подальшого господарського освоєння [12, 13].

«Зламати» сучасні світові тенденції урбанізації, навіть при відновленні порушених війною споруд, найскоріше не вдасться. Територіальна організація суспільства вже з кінця ХХ століття прагне до концентрації [2]. Саме тому слід очікувати реконструкцію тих будівель, що існували до війни, про що свідчать, зокрема, наполегливі намагання державних структур відбудувати греблю

Каховської ГЕС [3] (попри надзвичайні зусилля прибічників історичної пам'яті про Великий Луг та його унікальні ландшафти [9]).

Вихідні передумови. В наслідок російської агресії на території України зруйнована велика кількість промислових підприємств та виробничих потужностей, які потребують негайної відбудови для відновлення та зміцнення економіки України. Отже, написання даної статті обумовлено необхідністю акцентувати увагу на можливості якнайшвидшої відбудови при цьому не завдавши значної шкоди, навколишньому середовищу завдяки використанні сучасних або новітніх технологій у будівництві. І так, більшість зруйнованих виробничих та складських будівель необхідно відбудувати в найкоротші терміни. Отже, стає зрозуміло, що післявоєнна Україна перетвориться на один великий будівельний майданчик, особливо значущу роль в такій ситуації відіграватимуть сучасні технології будівництва швидкокомтованих будівель (ШМБ).

Очевидно, що основний об'єм будівництва вестиметься коштами іноземних інституцій чи інвесторів, тому перевага віддаватиметься тим будівельним технологіям чи матеріалам, які матимуть мінімальний вплив на довкілля. І відтак, контроль за дотриманням екологічних норм та правил на період виконання будівельно-монтажних робіт (БМР) буде невід'ємною частиною будівельного процесу. Масове будівництво ШМБ дасть змогу швидкими темпами відновити втрачені виробничі та складські потужності задіявши сотні будівельних машин та механізмів, і тисячі фахівців-будівельників. А аналіз екологічного впливу на довкілля під час виконання БМР стане невід'ємною складовою обґрунтування використання тієї чи іншої масштабної програми з відбудови втрачених кластерів економіки України [1].

Інший, більш важливий для наук про Землю аспект означеної проблеми полягає в стійкості окремих компонентів географічної оболонки (а у більш вузькому розумінні – ландшафту) до різноманітних збурень. Нажаль Україна під час воєнних дій стикнулася з небаченими за масштабами фізичними впливами на свою територію. Близько 20% території країни у різному ступені

зруйновані, або ж докорінно змінені внаслідок військових дій [6]. Але вплив на інертні компоненти ландшафту в режимі мирного часу також може бути значним, зокрема у будівництві [14].

Мета статті. Мета – аналіз впливу технології будівництва ШМБ на інертні компоненти ландшафту території України.

Об'єкти дослідження – сучасна технологія будівництва швидкокомтованих будівель з оцинкованих металокаркасів максимальної заводської готовності.

Предмет дослідження – вплив на повітряне, середовище, ґрунти та рельєф в період будівництва ШМБ.

Виклад основного матеріалу. *Швидкокомтовані будівлі* – це збірні будівлі, які складаються з несучого каркасу і огорожувальних конструкцій, ті в свою чергу складаються зі стін та покрівлі. ШМБ зводяться з уніфікованих металевих, бетонних чи композитних самонесучих конструкцій, а також їх комбінації. Нижче розглянемо технологію будівництва металокаркасних ШМБ та проаналізуємо вплив на довкілля під час виконання такого будівництва. Проаналізуємо сучасні технології будівництва ШМБ на прикладі аналізу зведення каркасу сучасної швидкокомтованої будівлі виготовленої компанією LLENTAB.

Основний та другорядний каркас будівлі LLENTAB складається з холодногнутих профілів. Варіант типового каркасу швидкокомтованої будівлі з несучою торцевою стіною наведено на рис. 1.

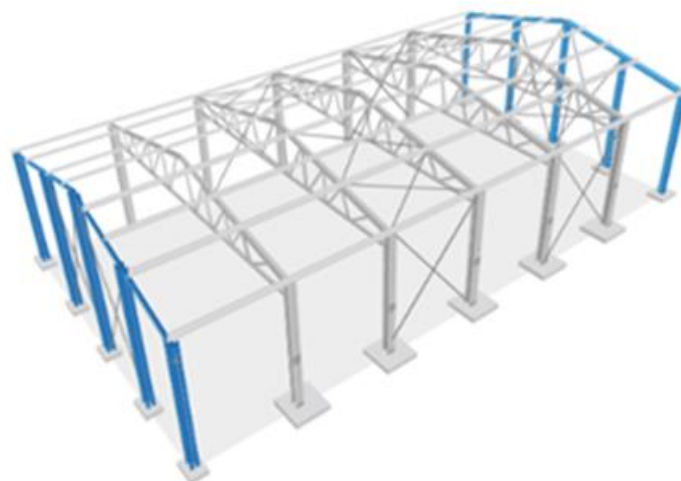


Рис.1 . Каркас швидкомонтованої будівлі ЛЛЕНТАБ

Холодногнуті профілі виготовляються шляхом безперервної прокатки. Для їх виробництва використовується гарячеоцинкована високоміцна сталь в рулонах.

Профілі з'єднуються між собою за допомогою болтових з'єднань, що забезпечує швидкий монтаж металоконструкцій. Типова схема болтових з'єднань швидкомонтованої будівлі наведена на рис. 2.

Всі профілі мають готові отвори, що виготовляються на заводі. Після чого каркас будівлі обшивається системою огорожуючих конструкцій – профільованими ребристими листами чи сендвіч-панелями.

Усе це, разом гарантує правильний, точний та швидкий монтаж будівлі. В результаті проведеного аналізу робимо висновок, що в процесі будівництва швидкомонтованих будівель ЛЛЕНТАБ зварювальні та лакофарбові роботи не виконуються, що суттєво пришвидшує БМР, а також в значній мірі *зменшує негативний вплив на повітряне середовище в період виконання БМР.*



Рис. 2. Схема болтових з'єднань швидкокомпонованої будівлі ЛЛЕНТАБ

Але в будь-якому випадку будівництво ШМБ супроводжується, хоч і не значними але, все-таки змінами натуральних компонентів ландшафту і ландшафтних комплексів, літогенної основи, повітряних мас, водних мас, ґрунтів, біоти.

А саме, у структуру натуральних ландшафтів вводиться технічний блок, представлений асфальтовим та іншим покриттям, будівлями різного призначення, підземними комунікаціями, тощо [16].

Створення технічного блоку і перетворення натуральних компонентів і комплексів призводять до формування промислових ландшафтів. Їх типи формують і визначають характер ландшафтної структури [5]. Термін «ландшафт» походить від голландського терміну «lantscar» і німецького слова «Landschaft», що означає земельний регіон або середовище [4].

Згідно з визначенням В.А. Андропова (2014р.), *ландшафт* – конкретна територія, однорідна за походженням, історією розвитку і неподільна за зональним і азональними ознаками, що характеризуються спільним географічним фундаментом, однотипністю рельєфу і клімату, одноманітністю гідротермічних умов, ґрунтів і біоценозів та певною структурою; основна одиниця фізико-географічного районування.

У Європейській ландшафтній Конвенції (2000 р.) ландшафт розглядається у широкому розумінні, без його поділу на природний і культурний. Згідно з конвенцією, ландшафт — це все те, що ми бачимо/сприймаємо. Отже, згідно Європейської Конвенції «Ландшафт означає територію, як її сприймають люди і характер якої є результатом дії та взаємодії природних та/або людських факторів» [8].

Ландшафт складається із компонентів – природних (основних) або їх ще називають географічні та специфічні компоненти. До природних географічних (основних) компонентів ландшафту належать – вода, повітря, гірські породи, ґрунти, живі організми. До специфічних компонентів ландшафту належать –

клімат та рельєф. Компоненти ландшафту можна поділити на три групи з урахуванням їх функцій у геосистемі [10]:

- 1) *інертні* – мінеральна частина і рельєф (фіксована основа геосистеми);
- 2) *мобільні* – повітряні і водні маси (виконують транзитні і обмінні функції);
- 3) *активні* – біота (виконують функції саморегуляції, відновлення, стабілізації геосистеми).

Отже, розглянемо яким чином впливає на ландшафт будівництво металокаркасних ШМБ. Проаналізувавши будову каркасів та технологію будівництва ШМБ, зазначаємо – що під час будівництва металокаркасних ШМБ негативного впливу зазнають певні компоненти ландшафту в т. ч. *інертні компоненти*.

Як ми знаємо; інертний компонент ландшафту – це такий компонент ландшафту, який повільно трансформується і самовідновлюється [13]. Отже, як результат проведемо екологічну оцінку впливу процесу будівництва швидкокомтованих будівель на кожен із наведених на рис. 3 компонентів ландшафту.

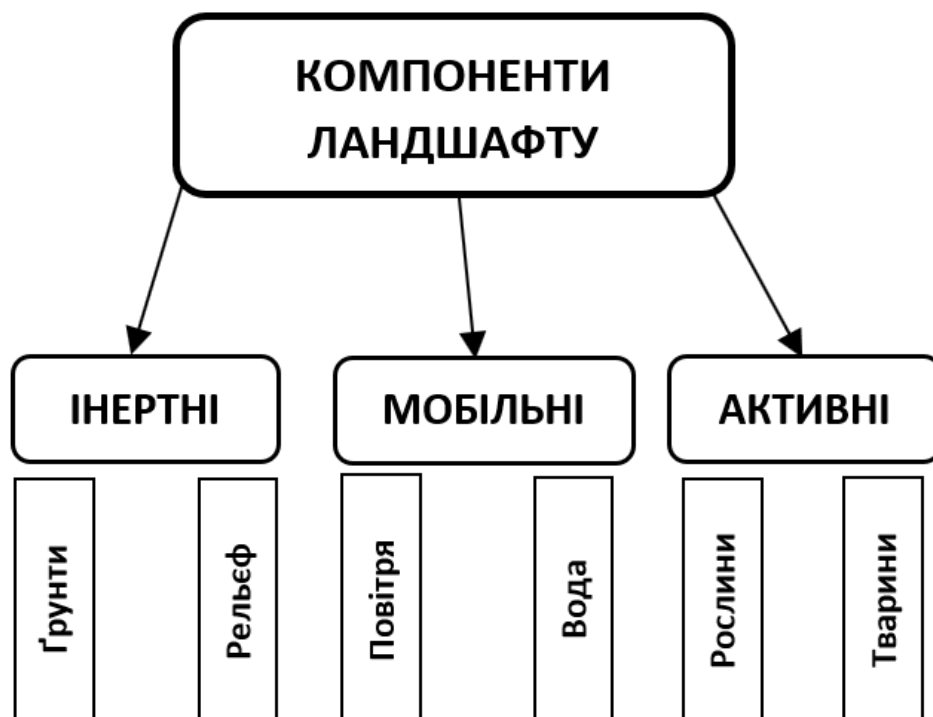


Рис.3. Компоненти ландшафту щодо яких проведено екологічну оцінку

Оцінка впливу на повітряне середовище. Як зазначалось вище – під час будівництва ШМБ з оцинкованими каркасами максимальної заводської готовності, відсутня потреба у зварювальних та фарбувальних роботах, через те що усі елементи каркасу мають готові отвори, що виготовляються на заводі виробнику ШМБ. І так, викидів шкідливих речовин від зварювальних та фарбувальних робіт, що наведені в таблиці 1 можна уникнути. Отож, єдиним площинним джерелом шкідливого впливу на повітряне середовище під час будівництва металокаркасних ШМБ з використанням оцинкованих металокаркасів максимальної заводської готовності є – викиди від роботи будівельної техніки та автотранспорту. При роботі будівельної техніки та автотранспорту в атмосферу викидаються характерні для вихлопних газів речовини, а саме: азоту двоокис, окис вуглецю, сірчаний ангідрид, сажа, вуглеводні.

Оцінка впливу на водне середовище. Вплив на водне середовище в період будівництва металокаркасних ШМБ зумовлений незначною потребою в водних ресурсах для господарсько-побутових потреб будівельників. Витрата водних ресурсів на виробничі потреби належать до безповоротних втрат та в об'єми водовідведення не враховується.

Таблиця 1. Перелік забруднюючих речовин, які виділяються під час проведення зварювальних та фарбувальних робіт

Назва забруднюючої речовини	ГДК, ОБРВ, мг/м³	Клас небезпеки
Оксиди заліза	0,04	2
Марганець та його оксиди	0,01	2
Бутилацетат	0,1	4
Толуол	0,6	3
Етанол	1,0	4
Ацетон	0,35	4
Бутанол	1,0	4

Збір побутових стоків при будівництві на території будівельного майданчика як правило здійснюється в санітарно-побутові контейнери, фекальні стоки накопичуються в біотуалетах. В подальшому знешкодження таких стоків виконується відповідною організацією на найближчих очисних спорудах у відповідності з укладеними угодами, в зв'язку з чим забруднення водного середовища неочищеними або недостатньо очищеними стоками при проведенні будівельно-монтажних робіт в період будівництва металокаркасних ШМБ не прогнозується.

Оцінка впливу на геологічне середовище та рельєф. Основними проблемами, які викликані негативним впливом будівель і споруд на ділянки ландшафтів та геологічне середовище, є [11]:

1. Сучасні будівлі характеризуються значною вагою їх конструкцій, що вимагає створення значних за об'ємом фундаментів та основ і проведення земляних робіт, які призводять до порушення та деградації геологічного середовища і ландшафтів. Окрім того, значна вага будівель є причиною ущільнення ґрунтів, що веде до зменшення в них обсягу кисню. Це ускладнює умови для існування потрібної мікрофлори ґрунтів, росту та живлення коренів рослин, що призводить до значного скорочення біорізноманіття та екологічної стійкості ґрунтів.

2. Конструкції будівель і споруд, як правило, являють собою суцільні структури, що перекривають велику площу, блокують природні процеси, знижують екологічну стійкість ґрунтів та ландшафтів, значно знижують біорізноманіття на території забудови. У процесі капітального будівництва на ділянці забудови, як правило, відбувається повне знищення природного середовища. В ході значних за об'ємом земляних робіт влаштовуються глибокі котловани, траншеї, порушується природна пошарова структура, цілісність ґрунту та геологічного середовища, а також підземна екосистема. Щільна забудова територій будівлями та спорудами блокує міграцію тварин, мікроорганізмів, перенесення вологи, інфільтрацію, випаровування, а також

прогрівання ґрунту сонячним світлом. Таке агресивне втручання у природне геологічне середовище призводить до його екологічної деградації.

3. При одночасній забудові великих територій часто знищується весь існуючий рослинний покрив (особливо на несприятливих для будівництва ділянках – заплавах, низинних заболочених ділянках тощо), проводяться масштабні земляні роботи з вирівнюванням, підсипанням, гідронамивом та інженерною підготовкою території. Ступінь та масштаби перетворення території добре видно на прикладі будівництва житлового масиву Вигурівщина - Троещина у Києві, який збудований на заплавах луках.

4. Об'ємні структури будівель та споруд часто не відповідають ландшафтній структурі сформованого природного середовища, а їх підземні конструкції не співмасштабні пошаровій, природно сформованій структурі гідрогеологічного середовища, об'єктам його екосистеми, а також гранульній структурі ґрунту. Існує багато прикладів, коли будівлі і споруди викликають фрагментацію ландшафтів та геологічного середовища, руйнування цілісності їх природної структури, зниження екологічної стійкості та біологічної продуктивності ландшафтів, а також впливають на блокування біотичних зв'язків (біотичного транзиту) між окремими ділянками, елементами та об'єктами ландшафтів, на знищення екологічного каркасу та екологічних коридорів.

5. Існуючі методи та технології проектування і будівництва стали також причиною деградації гідрологічної мережі, зникнення малих річок в структурі урбанізованих територій, що негативно відбивається на кількості та стані питної води; проблема підсилюється тим, що вона є незагальнонаціональною, а загальносвітовою

6. Що стосується конструкцій та технологій влаштування підземних споруд, то внаслідок їх значної щільності, об'єму та заглиблення, на територіях забудови виникають негативні інженерно-геологічні процеси: просідання, суфозія, зсуви, підвищення рівня ґрунтових вод, підтоплення територій тощо. Окрім того, створюється баражний ефект, який є одним із чинників підтоплення

території, що, у свою чергу, викликає передчасне руйнування конструкцій будівель та споруд. Накриваючи значні за площею ділянки землі, конструкції будівель і споруд блокують процеси аерації ґрунту. Ці та інші проблеми вимагають проведення наукових досліджень та розроблення спеціальних рекомендацій щодо удосконалення проектування і будівництва, які б мінімізували руйнівний вплив на природне середовище. З метою збереження природної цілісності геологічного середовища та ландшафтів, потрібне визначення особливих принципів влаштування урбанізованого середовища, при яких вплив на сформовані ландшафти був би мінімальним.

Власне, застосування металокаркасних ШМБ є однією з сучасних технологій будівництва, яка здатна максимально запобігти негативному впливу на інертні компоненти ландшафту під час проведення будівельних робіт.

Зокрема, в період будівництва металокаркасних ШМБ вплив на ґрунти та рельєф пов'язаний з механічним порушенням ґрунту під час механізованої розробки ґрунту для улаштування траншей та котлованів під фундаменти будівлі, та/або під час заглиблення палі (улаштування палевого поля) [7]. Однак, завдяки облегшеному каркасу швидкокомтованої будівлі LLENTAB фундаменти для такої будівлі є суттєво меншими в порівнянні з іншими будівлями, що зумовлює мінімальні впливи на ґрунти та рельєф.

Певний вплив на ґрунти та рельєф присутній під час прокладання інженерних мереж та внутрішньо майданчикових доріг. Такий вплив полягає в наступному:

- тимчасовому механічному порушенні рівноваги складеного мікрорельєфу при виконанні земляних робіт;

- заміщенні частини природного ґрунту піском.

Мінімізація несприятливого впливу на ґрунтовий покрив від прокладання інженерних мереж забезпечується рекультивацією земель – комплексом робіт, спрямованих на відновлення продуктивності та народногосподарської цінності порушених земель, а також покращення умов навколишнього середовища, згідно з діючими в Україні нормативними документами.

Отже, в процесі будівництва металокаркасних ШМБ на локальній території (в межах будівельного майданчика) будуть відбуватися незначні фізичні впливи на геологічне середовище.

Однак, будівництво металокаркасних ШМБ не передбачає зміни ландшафту території, виключаються впливи на основні елементи геологічної, структурно-технічної будови та зміни існуючих ендегенних і екзогенних явищ природного й техногенного походження.

Оцінка впливу на рослинність і тваринний світ. Вплив на рослинний та тваринний світ в період будівництва металокаркасних ШМБ є аналогічним, а в деякій степені і менш значним, чим вплив під час будівництва аналогічних будівель із залізобетонного каркасу [17]. Зменшення впливу пов'язують із значно коротшим терміном будівництва металокаркасних ШМБ.

Висновки. Підсумовуючи наведене, можна стверджувати, сучасна технологія будівництва ШМБ, а саме будівництво ШМБ з оцинкованих металокаркасів максимальної заводської готовності є екологічно безпечним та природоорієнтованим. Використання даної технології будівництва – дозволить швидкими темпами відбудувати зруйновані війною промислові, виробничі та складські будівлі з мінімальним впливом на навколишнє природне середовище.

В результаті дослідження було проведено оцінку впливу запропонованої сучасної технології будівництва на основні компоненти ландшафту. Як показав аналіз отриманих результатів вплив від такої технології на інертні, мобільні та активні компоненти ландшафту є мінімальним, отже, запропонована в статті сучасна технологія будівництва БМЗ є екологічно безпечною та економічно доцільною для відбудови промислово-господарського сектору післявоєнної України.

В умовах післявоєнної відбудови України увага землезнавців до ландшафтів, які формуються в наслідок роботи будівельної індустрії має бути посилена як через збільшення потреб до будівельних корисних копалин, так і через збільшення інтенсивності відновлювальних будівельних робіт на зруйнованих об'єктах. Найскоріше, зональність антропогенних ландшафтів [15]

втрапить на час відновлення зруйнованих військовими діями техногенних структур свою актуальність.

Список літератури

1. Владислав Обух. Повоєнне відновлення: шанс розвитку будіндустрії. 2023. Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-vidbudova/3690313-povoenne-vidnovlenna-sans-dla-rozvitku-budindustrii.html>.
2. Влах М., Котик Л. Теорія і методологія географічної науки : навч. посібник для самостійної роботи студентів. Львів : ЛНУ імені І.Франка, 2019. 122 с.
3. Галина Єрмоленко. Відбудова Каховської ГЕС може коштувати близько \$1 млрд – Мінекономіки - 07.06.2023. / <https://gmk.center/ua/news/vidbudova-kahovskoi-ges-mozhe-koshtuvati-blizko-1-mlrd-minekonomiki/>.
4. Гродзинський М.Д. Ландшафтна географія: стара назва нової науки чи відродження майже забутого? / Український географічний журнал - 2017, № 2. – С.С.59-64.
5. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія : підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. М. Гуцуляк, Н. В. Максименко, Т. В. Дудар. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 284 с.
6. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на 1 вересня 2022 року. KSE Institute – Вересень 2022. Режим доступу: https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/10/Sep22_FINAL_Sep1_Damages-Report.docx.pdf.
7. Інженерно-геологічні дослідження для будівництва: Навч.посібник / О. С. Борзяк, В. А. Лютий, О. В. Романенко та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 100 с.
8. Європейська ландшафтна конвенція від 20.10.2000 р. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_154.
9. Катерина Андрус. Великий Луг з'являється на поверхні: історія легендарної Гілеї, її загибель і «воскресіння». - 15.06.2023. Режим доступу: <https://nikopol.nikopolnews.net/ukraina/velykyj-luh-ziavliaietsia/>

10. Культурний ландшафт як географічний феномен : Матеріали Міжнар. Наук. Конф. (23–25 вересня, 2021). – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т., 2021. – 140 с.
11. Поломаний С.В. Проблеми взаємодії будівель та споруд зі сформованим ландшафтом та геологічним середовищем. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.academia.edu/19457726>.
12. П'яткова А. В., Роскос Н. О. Ландшафтознавство: прикладні аспекти : навчально-методичний посібник. Одеса : ОНУ імені І. І. Мечникова, 2020. 122 с.
13. Сонько С.П., Максименко Н.В. Про «природність» та «антропогенність» ландшафтотворення. / Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Сучасні географічні та екологічні дослідження довкілля. - № 1-2 (25). - Харків: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. – С.9-13.
14. Anastasia Nikolgianni, Mohammad Mayouf, Silvia Gullino. Building Information Modelling (BIM) and the impact on landscape: A systematic review of evolvments, shortfalls and future opportunities. / Cleaner Production Letters, Volume 3, December 2022, <https://doi.org/10.1016/j.clpl.2022.100016>.
15. Denysyk H., Kanskyi V., Kanska V., Denysyk B. (2022). Anthropogenic landscapes of Ukraine and their reconstruction. *Czasopismo Geograficzne*, 93(3): 417–433. <https://doi.org/10.12657/czageo-93-16>
16. Izakovičová Z, Petrovič F, Pauditšová E. The Impacts of Urbanisation on Landscape and Environment: The Case of Slovakia. *Sustainability*. 2022; 14(1):60. <https://doi.org/10.3390/su14010060>.
17. Sergey A. Stankevich, Nikolay N. Kharytonov, Tamara V. Dudar and Anna A. Kozlova. (2016) Risk Assessment of Land Degradation Using Satellite Imagery and Geospatial Modelling in Ukraine./ *InTech*. p.p.53-77. <http://dx.doi.org/10.5772/62403>.