

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-324-6-61>

УДК 625.7/.8

Вікторія СУКМАНЮК

Національний транспортний університет

<https://orcid.org/0000-0003-4202-8960>

[v240980@gmail.com](mailto:v240980@gmail.com)

## УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

*Розвиток дорожньої мережі відіграє ключову роль у соціальному, економічному та екологічному розвитку країни чи регіону. Ключовим аспектом для досягнення поставлених цілей та забезпечення стійкості та ефективності проектів в дорожньому будівництві є управління ризиками, що виникають під час планування та виконання проекту. У роботі запропоновано механізм управління ризиками дорожнього будівництва, основною метою якого є забезпечення успішного виконання проекту дорожнього будівництва, враховуючи всі можливі ризики, які можуть вплинути на процес його реалізації та результати. Розглянуто класифікацію ризиків дорожнього будівництва що забезпечить ідентифікацію потенційних ризиків, ймовірність їх виникнення та встановлення масштабів наслідків від їх впливу. Автором визначено основні напрями мінімізації ризиків при будівництві доріг. Запропоновано контингентний сценарій мінімізації ризиків в дорожньому будівництві, який дозволяє підготуватися до непередбачуваних обставин і негативних подій, які можуть виникнути під час реалізації дорожньо-будівельного проекту.*

*Ключові слова: ризики, дорожнє будівництво, управління, проект, мінімізація ризиків, контингентний сценарій.*

Victoriaia SUKMANIUK

National Transport University

## RISK MANAGEMENT OF ROAD CONSTRUCTION

*The development of the road network plays a key role in the social, economic and environmental development of a country, region cities. A key aspect for achieving the set goals and ensuring the sustainability and efficiency of road construction projects is the management of risks that arise during project planning and execution. The purpose of the work is the research and classification of risks that arise during the implementation of road construction projects, the formation of a risk management system and the search for ways to minimize their negative consequences. The paper proposes a road construction risk management mechanism, the main purpose of which is to ensure the successful implementation of the road construction project, taking into account all possible risks that may affect the process of its implementation and results.*

*The classification of road construction risks by origin, nature, stages of the project, impact on participants, scale, which will ensure the identification of potential risks, the probability of their occurrence and the establishment of the scale of consequences from their impact, is considered. The successful implementation of road construction projects is ensured by measures to minimize the negative consequences of the impact of risks.*

*The authors identified the main areas of risk minimization during road construction, including detailed planning, risk analysis, use of technologies and innovations, reserve time planning, quality control, stakeholder participation, insurance, environmental management, creation of reserve funds, contingency scenario or plans. A contingency scenario of risk minimization in road construction is proposed, which makes it possible to define measures and strategies for the active management of risks that may arise during a road construction project. A contingency scenario allows you to prepare for unforeseen circumstances and negative events that may occur during the implementation of a road construction project. The application of this scenario is absolutely necessary in cases where there is a high probability of the occurrence of specific risks or when these risks can have a serious impact on the project.*

*Key words: risks, road construction, management, project, risk minimization, contingency scenario.*

### Постановка проблеми у загальному вигляді

#### та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Дорожнє будівництво є важливою галуззю, яка має виняткове значення для розвитку економіки, забезпечення безпеки та покращення якості життя громадян. На жаль, сучасний стан дорожньої мережі України залишається вкрай незадовільним. Крім того, будівництво дорожньої інфраструктури в нашій країні все частіше стикається з новими викликами, які трансформуються у певні ризики, що потребують розробки відповідного теоретико-методологічного забезпечення.

### Аналіз досліджень та публікацій

Питанням ідентифікації, управління, мінімізації ризиків у будівництві дорожньої інфраструктури присвячені праці Бондар Н.М., Борщука І.В., Зюсюна В.І., Каніна О.П., Корнієцького О.В., Рутковської І.А., Свідрика Т.І., Серьогіна С.С., Татуса В.В., Цімошинської О.В. та ін. Проте неузгодженість думок науковців щодо ідентифікації, систематизації, управління та мінімізації ризиків дорожнього будівництва обумовлює актуальність подальших досліджень у даному напрямку.

### Формулювання цілей статті

Метою роботи є дослідження та класифікація ризиків, що виникають під час реалізації проектів дорожнього будівництва, формування системи управління ризиками та пошук шляхів мінімізації їх негативних наслідків.

### Виклад основного матеріалу

Дорожня інфраструктура має визначальне значення для соціально-економічного розвитку країни, регіону, міст, є об'єднуючою ланкою між галузями національної економіки. В свою чергу, стан дорожньої мережі залежить від економічного розвитку держав. Розвинена дорожня інфраструктура в майбутньому здатна забезпечити оптимізацію логістики, зменшення витрат на перевезення та доступність ринків, що в сукупності сприятиме економічному розвитку як суб'єктів господарювання, так і регіонів та держави. Дорожній розвиток також має позитивний вплив на якість життя населення, надаючи їм можливість зручних поїздок до роботи, шкіл, медичних закладів тощо.

На жаль, сучасний стан дорожньої інфраструктури в Україні є вкрай незадовільним. Ще у довоєнний період дорожня мережа нашої країни потребувала відбудови, розвитку та модернізації. За дослідженням Європейської Бізнес Асоціації, за підсумками 2021 року, інтегральний показник Інфраструктурного індексу української транспортної галузі, у тому числі і дорожньої мережі, становив 2,76 балів із 5-ти можливих [1].

За даними Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України на кінець 2022 року в Україні внаслідок російської військової агресії пошкоджено або зруйновано понад 25 000 км доріг, із них 9000 км – дороги державного значення [2, 3]. Станом на сьогодні дорожня інфраструктура України потребує відбудови і відновлення. У проєкті Плану відновлення України, розробленому Національною радою з відновлення України від наслідків війни, створеною відповідно до Указу Президента України від 21.04.2022 № 266/2022 [4], визначено необхідність реалізації пріоритетних заходів, серед яких є і відбудова дорожньої мережі, що забезпечить налагодження логістики перевезень пасажирів і вантажів, відновлення експорту і забезпечення продовольчої безпеки у світі.

Проте, як і будь-який процес дорожнє будівництво супроводжується різними ризиками, які можуть виникнути на усіх етапах і мати різний характер. Для забезпечення успішного виконання проєктів дорожнього будівництва та мінімізації негативних наслідків ризиками потрібно управляти. Управління ризиками спрямоване на визначення та використання можливостей для покращення проєкту та досягнення його успіху

Метою управління ризиками в дорожньому будівництві є систематичне виявлення, аналіз та моніторинг, розробка та реалізація заходів щодо зниження негативного впливу потенційних ризиків, які можуть виникнути під час реалізації проєкту дорожнього будівництва. Управління ризиками спрямоване на визначення та використання можливостей для покращення проєкту та досягнення його успіху. Контроль за ризиками дозволяє уникнути проблем та дефектів у виконанні робіт, забезпечуючи високу якість виконання. Управління ризиками в дорожньому будівництві є ключовим аспектом для досягнення поставлених цілей та забезпечення стійкості та ефективності проєкту.

Управління ризиками в дорожньому будівництві - це комплексний процес, спрямований на ідентифікацію, аналіз, моніторинг та контроль ризиків з метою забезпечення успішності проєкту (рис. 1).

Ідентифікація ризиків дозволить уникнути зайвих витрат, забезпечити раціональне використання обмежених ресурсів та виконання нормативних вимог, врахувати можливі загрози безпеці на будівництві. Для забезпечення ефективного управління ризиками дорожнього будівництва важливим є виявлення та ідентифікація найбільш впливовіших з них. Існують різні підходи до класифікації ризиків у дорожньому будівництві. У найбільш поширеному вигляді виділяють наступні критерії (табл.1).

Запропонована класифікація ризиків сприятиме їх ефективній ідентифікації, оцінці та управлінню на різних етапах дорожнього будівництва.

Аналіз ризиків в дорожньому будівництві — це процес визначення та оцінки потенційних негативних подій чи умов, які можуть виникнути під час проєкту та спричинити затримки, витрати чи інші негативні наслідки. Аналіз ризиків передбачає оцінку ймовірності настання та оцінку наслідків від негативного впливу певного ризику. Оцінка ризиків може бути якісна, яка передбачає визначення причин виникнення ризику та його наслідків, та кількісна – у чисельному вираженні.

Розробка стратегій управління ризиками в дорожньому будівництві є ключовою частиною процесу управління проєктом. На цьому етапі враховується можливість змін у зовнішньому середовищі чи внутрішніх умовах, що забезпечує більшу стійкість до невизначеності. Стратегія управління може бути спрямована на уникнення, перенесення, розподіл між партнерами, зменшення впливу або прийняття кожного ідентифікованого ризику. Кожен проєкт має свої унікальні характеристики та ризики, тому стратегії управління ризиками повинні бути адаптовані до конкретних умов та вимог кожного проєкту дорожнього будівництва.

Реалізація стратегій управління ризиками в дорожньому будівництві включає в себе конкретні дії та кроки для мінімізації впливу ризикових подій на проєкт. Забезпечення успішної реалізації стратегій управління ризиком передбачає:

- формування команди, відповідальної за управління ризиками в рамках проєкту, виконання стратегій та планування;

- актуалізацію ризикового аналізу, що включає періодичну переоцінку ризиків на всіх етапах проекту для врахування нових умов та інформації та оцінку ризиків, які можуть виникнути внаслідок політичних, економічних та соціальних змін, а також зовнішніх факторів;
- впровадження визначених стратегій управління ризиками та забезпечення розуміння та виконання завдань усіма членами команди та стейкхолдерами;
- узгодження стратегій управління ризиками з підрядниками та постачальниками та включення ключових аспектів щодо управління ризиками в контрактні угоди;
- використання сучасних технологій, та програмного забезпечення для управління ризиками та автоматизації процесів.

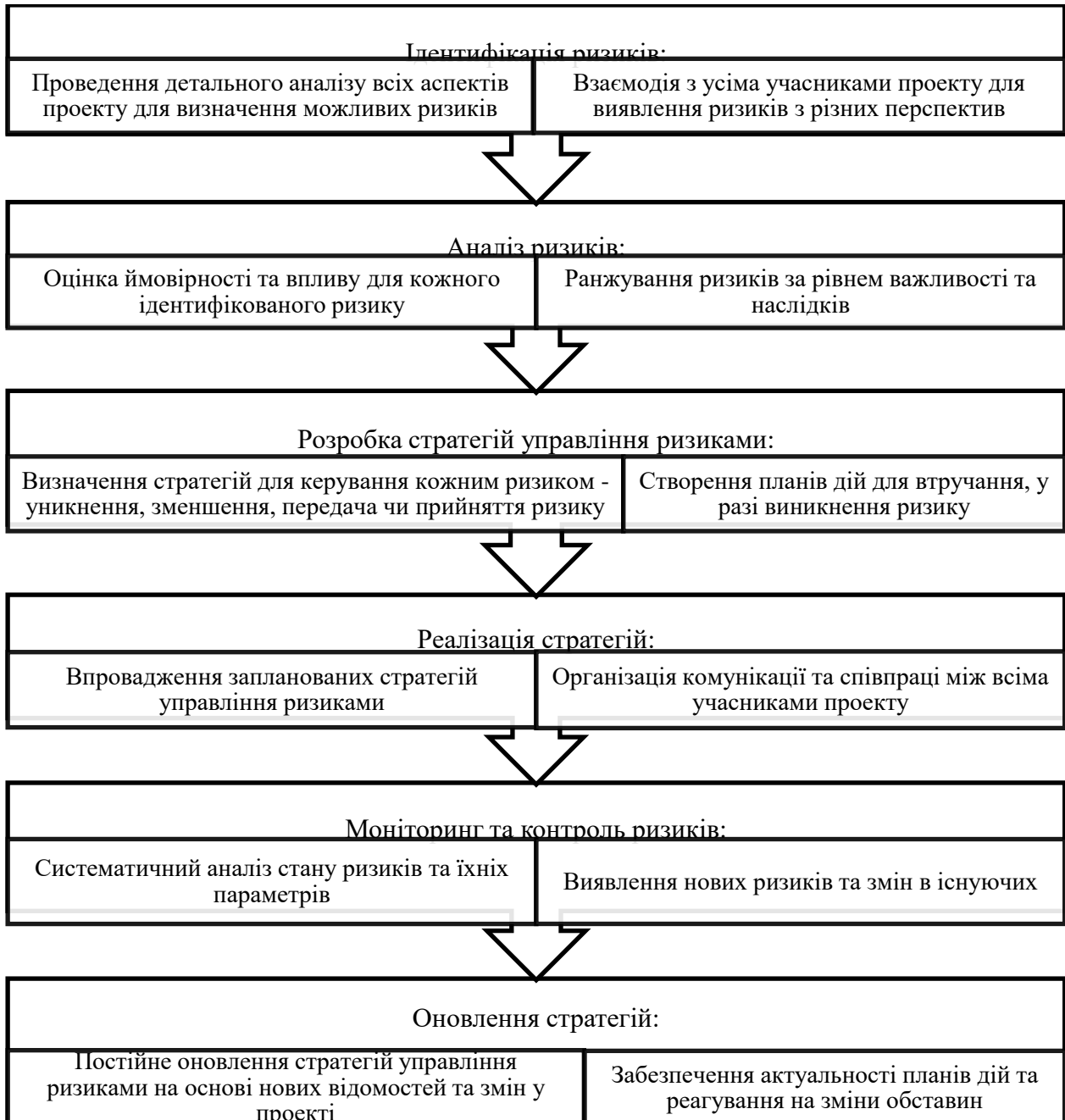


Рис. 1. Етапи управління ризиками дорожнього будівництва

Джерело: складено автором на основі [5, 6]

Моніторинг та контроль за ризиками дозволяє уникнути проблем та дефектів у виконанні робіт, забезпечуючи високу якість виконання та передбачає постійний моніторинг ризиків та ефективності застосованих стратегій, складання регулярної звітності перед стейкхолдерами про стан ризиків та ефективності здійснення заходів з управління ризиками.

Відповідно до змін у проекті або його оточенні здійснюється регулярне оновлення стратегій управління ризиками, що передбачає адаптацію стратегій до нової інформації та досвіду, набутого під час виконання проекту.

Таблиця 1

**Класифікація ризиків в дорожньому будівництві**

Критерій класифікації	Види ризиків, їх опис
За походженням	Внутрішні ризики – виникають внаслідок дій або бездіяльності сторін, причетних до будівельного процесу, такі як зміни у вимогах, технічні помилки тощо. Зовнішні ризики – мають зовнішній вплив на будівельний процес, такі як природні лиха, зміни в законодавстві, економічні фактори, політична ситуація тощо.
За характером	Фінансові ризики – пов'язані з непередбачуваними витратами, збільшенням вартості проекту, змінами в валютних курсах тощо. Технічні ризики – виникають внаслідок можливих технічних проблем, несправностей обладнання, помилок у проектуванні та виконанні робіт. Екологічні ризики – є наслідком впливу будівництва на природне середовище, такі як забруднення води та повітря, знищення екосистем. Політичні ризики – викликані нестабільною політичною ситуацією в країні.
За етапами проекту	Початкові ризики – виникають на початковому етапі проекту і можуть виникнути в результаті неправильної оцінки витрат або обсягу робіт. Будівельні ризики – виникають у процесі виконання будівельних робіт під впливом геологічних особливостей, погодних умов, технічних проблеми. Експлуатаційні ризики – виникають під час експлуатації дорожнього об'єкту та пов'язані зі зносом матеріалів, потребою в регулярному обслуговуванні тощо.
За впливом на учасників	Фінансові ризики для інвесторів – пов'язані зі збитками або недоотриманням прибутку для інвесторів через непередбачені обставини. Соціальні ризики – пов'язані зі сприйняттям громадськістю будівельного процесу або наслідками для місцевого населення.
За масштабом	Глобальні ризики – мають вплив на всю галузь будівництва або великі території. Місцеві ризики – виникають на конкретних ділянках або проектах.

Джерело: складено автором на основі [5, 7]

Успішна реалізація стратегій управління ризиками вимагає систематичного та уважного підходу, а також постійного вдосконалення на основі набутого досвіду.

Ефективне управління ризиками в дорожньому будівництві допомагає запобігти або зменшити негативний вплив ризиків на проект, забезпечуючи його успішне виконання. Важливим завданням для успішного виконання проектів є розробка та реалізація заходів з мінімізації ризиків у проектах дорожнього будівництва (табл.2).

Таблиця 2

**Заходи з мінімізації ризиків дорожнього будівництва**

Заходи	Опис
Детальне планування	Проведення комплексного планування проекту, включаючи визначення завдань, графіків та ресурсів
	Ретельне вивчення геологічних умов та інших факторів, які можуть впливати на будівництво
Аналіз ризиків	Проведення аналізу ризиків для визначення потенційних загроз та їхніх впливів
	Враховання економічних, технічних, екологічних та соціальних аспектів.
Використання технологій та інновацій	Впровадження сучасних технологій та інновацій для покращення точності та ефективності будівництва
	Використання систем автоматизації та моніторингу для реагування на потенційні проблеми в реальному часі
Планування резервного часу	Враховання додаткового часу в графіку для непередбачених затримок
	Створення планів дій для управління затримками та відновлення графіку
Контроль якості	Встановлення строгих стандартів якості та контроль за їх виконанням
	Застосування систем внутрішнього та зовнішнього нагляду за будівництвом
Страховання	Використання страхування для покриття можливих втрат внаслідок ризиків
	Аналіз можливостей страхування в залежності від конкретних ризиків проекту
Участь стейкхолдерів	Залучення всіх зацікавлених сторін (стейкхолдерів) до процесу планування та управління ризиками
	Проведення консультацій та обговорень для визначення очікувань та потреб стейкхолдерів
Екологічне управління	Застосування екологічно-дружніх практик та технологій для мінімізації впливу будівництва на природне середовище
	Дотримання всіх законодавчих вимог у сфері екології
Система резервних фондів	Визначення фінансових резервів для непередбачених витрат чи невдач
	Запобігання перевищенню бюджету шляхом створення фінансових резервів
Контингентний план та сценарії	Розробка контингентного плану для вирішення проблем, які можуть виникнути
	Розробка альтернативних сценаріїв для реагування на різні ризики та умови

Джерело: складено автором на основі [5]

Ці заходи спрямовані на підвищення рівня готовності до ризиків та зниження їх впливу на проекти дорожнього будівництва.

Одним з новітніх заходів мінімізації ризиків, що заслуговує на особливу увагу є розробка контингентного плану або сценарію. Термін "контингентність" використовується для опису можливості або готовності враховувати невизначеність, зміни, непередбачені обставини або ризики під час планування та виконання певного виду діяльності або проекту. Основними ознаками контингентності є:

- розуміння та прийняття того, що у великому проекті або складній ситуації може виникнути невизначеність;
- здатність змінювати стратегії та плани у відповідь на зміни в середовищі, умовах чи обставинах;
- застосування стратегій планування резервів для уникнення непередбачених труднощів або витрат;
- створення резервних планів або стратегій для управління ризиками та непередбачуваними подіями;
- регулярне оновлення стратегій та планів відповідно до нових обставин або накопиченого досвіду.

В контексті управління ризиками, контингентність означає готовність до змін та реагування на ризики з метою забезпечення успішності проекту чи діяльності. Використання контингентного підходу дозволяє підтримувати гнучкість та адаптивність у вирішенні труднощів, що можуть виникнути під час виконання завдань (рис.3).

#### Аналіз ризиків:

- Визначення і оцінка потенційних ризиків, які можуть виникнути.
- Визначення ймовірності та впливу кожного ризику на проект.

#### Розробка стратегій мінімізації:

- Створення конкретних стратегій та заходів для зменшення ймовірності виникнення ризиків або зменшення їхнього впливу.

#### План дій:

- Розробка детального плану дій, який визначає, які кроки потрібно вжити в разі виникнення кожного ризику.
- Визначення відповідальних осіб та ресурсів для виконання цих дій.

#### Планування резервних заходів:

- Визначення альтернативних шляхів дії та резервних варіантів для реагування на несподівані ситуації.

#### Визначення ресурсів:

- Визначення ресурсів (людських, фінансових, технічних) для виконання стратегій мінімізації ризику.

#### Моніторинг та оцінка:

- Систематичний моніторинг ризиків та ефективності застосованих стратегій.
- Оцінка ступеня досягнення цілей мінімізації ризику.

#### Оновлення стратегій:

- Періодичне оновлення стратегій відповідно до нових умов або змін в середовищі.

Рис. 3. Етапи контингентного сценарію мінімізації ризиків в дорожньому будівництві

Джерело: запропоновано автором

Контингентний сценарій мінімізації ризику — це заздалегідь розроблений план дій та стратегій, спрямований на активне та систематичне зменшення впливу потенційних ризиків на проект або бізнес. У дорожньому будівництві, коли управління ризиками визначає, що існує велика ймовірність виникнення певних ризиків або їхній вплив може бути суттєвим, контингентний сценарій вводиться для підготовки та мінімізації негативних наслідків. Суть його полягає в тому, щоб підготуватися до непередбачуваних обставин і негативних подій, які можуть виникнути під час реалізації проекту з будівництва доріг.

Контингентний сценарій мінімізації ризиків дозволяє проактивно підготуватися до можливих труднощів та невдач, забезпечуючи готовність та можливість ефективного реагування на виникаючі проблеми.

#### Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Для успішного управління ризиками в дорожньому будівництві важливо провести детальний аналіз ризиків перед початком проекту, розробити стратегії мінімізації ризиків та встановити систему моніторингу

та контролю за їх реалізацією. Запропонований контингентний сценарій є ефективним інструментом мінімізації ризиків дорожнього будівництва та сприятиме зменшенню негативного впливу можливих ризикових подій та непередбачених обставин, що забезпечить успішність проектів дорожнього будівництва.

### Література

1. Інфраструктурний індекс 2021. Logistics in Ukraine. 2021 URL: <https://logistics-ukraine.com/2021/12/08/стан-і-пріоритети-розвитку-тра>
2. Зелена книга «Будівництво та ремонт автомобільних доріг». Платформа ефективного регулювання URL : <https://cdn.regulation.gov.ua/>
3. Офіційний сайт Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України URL : <https://restoration.gov.ua/>
4. Проєкт Плану відновлення України. URL : <https://www.kmu.gov.ua/news/opryliudneno-dlia-komentuvannia-rozdily-planu-vidnovlennia-ukrainy>
5. Соколова О.М. Управління ризиками інфраструктурних проєктів в Україні на засадах публічно-приватного партнерства. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. Том 30 (69). № 1, 2019. С.25-30.
6. Ніжнік А.А. Ідентифікація та управління ризиками державно-приватного партнерства у дорожньо-транспортному комплексі. *Економіка та управління на транспорті*. К.: НТУ, 2018. Вип. 7. С.50-56.
7. Деділова Т.В., Юрченко О.В. Ідентифікація ризиків будівництва та експлуатації автомобільних доріг. *Проблеми та перспективи розвитку підприємництва*. № 24 (2020). DOI: <https://doi.org/10.30977/PPB.2226-8820.2020.24.0.42>

### References

1. Infrastrukturnyi indeks 2021. Logistics in Ukraine. (2021). [Infrastructure index 2021. Logistics in Ukraine. 2021] <https://logistics-ukraine.com/2021/12/08/стан-і-пріоритети-розвитку-тра>
2. Zelena knyha «Budivnytstvo ta remont avtomobilnykh dorih». Platforma efektyvnoho rehulivannia. [Green book "Construction and repair of highways". A platform for effective regulation] URL : <https://cdn.regulation.gov.ua/>
3. Ofitsiynyi sait Derzhavnoho ahentstva vidnovlennia ta rozvytku infrastruktury Ukrainy [The official website of the State Agency for Reconstruction and Development of Infrastructure of Ukraine]. URL : <https://restoration.gov.ua/>
4. Proiekt Planu vidnovlennia Ukrainy. [Project of the Recovery Plan of Ukraine]. URL : <https://www.kmu.gov.ua/news/opryliudneno-dlia-komentuvannia-rozdily-planu-vidnovlennia-ukrainy>
5. Sokolova O.M. (2019) Upravlinnia ryzykamy infrastrukturykh proektiv v Ukraini na zasadakh publichno-pryvatnoho partnerstva. [Risk management of infrastructure projects in Ukraine on the basis of public-private partnership] *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho. Seriya: Ekonomika i upravlinnia*. Tom 30 (69). № 1. S.25-30. URL : [https://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2019/30\\_69\\_1/7.pdf](https://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2019/30_69_1/7.pdf)
6. Nizhnik A.A. (2018) Identyfikatsiia ta upravlinnia ryzykamy derzhavno-pryvatnoho partnerstva u dorozhno-transportnomu kompleksi. [Identification and management of public-private partnership risks in the road and transport complex] *Ekonomika ta upravlinnia na transporti*. K.: NTU, Vyp. 7. S.50-56.
7. Dedilova T.V., Yurchenko O.V. (2020) Identyfikatsiia ryzykiv budivnytstva ta ekspluatatsii avtomobilnykh dorih. [Identification of risks of road construction and operation]. *Problemy ta perspektivy rozvytku pidpriemnytstva*. № 24