

УДК 69.003.13:005.8

**Мирошник Євген Володимирович**  
аспірант кафедри управлінських  
технологій  
ВНЗ «Університет економіки та права  
«КРОК»  
ORCID: 0009-0007-5907-5428

**Сумець Олександр Михайлович**  
доктор економічних наук, професор  
кафедри управлінських технологій  
ВНЗ «Університет економіки та права  
«КРОК»  
ORCID: 0009-0003-8769-6097

<https://doi.org/10.25313/3083-7782-2026-5-41>

## СИСТЕМАТИЗАЦІЯ РИЗИКІВ НА ЕТАПІ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ КАСКАДУ РИЗИКІВ ПРОЄКТУВАННЯ

**Анотація.** Вступ. У статті проаналізовані ризики, що виникають у діяльності проєктних організацій на етапі розроблення проєктної документації об'єктів будівництва. Встановлено, що процес розробки проєктної документації характеризується високим рівнем невизначеності.

**Мета.** Основною метою дослідження є систематизація ризиків проєктних організацій на етапі розроблення проєктної документації, а також обґрунтування підходу до їх аналізу через концепцію каскаду ризиків проєктування та визначення ефективних точок втручання для обмеження їх поширення.

**Матеріали і методи.** Матеріалами дослідження є: наукові праці авторів у сфері управління ризиками та проєктного менеджменту; нормативно-правові та нормативно-технічні документи, що регулюють процес розроблення проєктної документації об'єктів будівництва; результати експертних спостережень та практичний досвід діяльності проєктних організацій у сфері будівництва.

У процесі дослідження було використано такі наукові методи: теоретичного узагальнення та систематизації (для аналізу існуючих підходів до класифікації ризиків у сфері проєктування та формування структури каскаду ризиків проєктування); експертного оцінювання (для визначення критичних точок втручання та механізмів гасіння каскаду ризиків); логічного узагальнення результатів (для формулювання висновків дослідження).

**Результати.** У роботі проаналізовано існуючі підходи до класифікації ризиків у сфері проєктування та встановлено їх обмеження, пов'язані зі статичним характером розгляду ризиків. Обґрунтовано доцільність переходу до динамічної моделі у межах якої ризики розглядаються як взаємопов'язаний процес їх послідовного виникнення та трансформації. Запропоновано концепцію каскаду ризиків проєктування, що відображає логіку їх виникнення. Виконано систематизацію ризиків за рівнями каскадного виникнення: первинні ризики, ризики проєктних рішень, ризики координації та ризики змін. Констатовано, що найбільш критичними з точки зору управління є етап формування вихідних даних та етап координації між розділами, на яких можливе ефективне гасіння каскаду ризиків, а на пізніх етапах проєктування управління ризиками має переважно компенсаторний характер.

У роботі запропоновано концепцію каскаду ризиків проєктування як динамічної моделі систематизації ризиків у діяльності проєктних організацій. Удосконалено підхід до класифікації ризиків шляхом їх структурування за рівнями каскадного поширення.

Результати дослідження доцільно застосовувати в діяльності проєктних організацій для підвищення ефективності управління ризиками на етапі розроблення проєктної документації. Запропонований підхід дозволяє підвищити якість проєктних робіт, оптимізувати терміни і ресурси проєктування.



Copyright © The Author(s).

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Перспективи. Перспективним напрямом наукових досліджень є розроблення підходів до кількісного визначення впливу ризиків проектування на тривалість, ресурсне забезпечення будівельних проєктів та діяльність проєктних організацій.

**Ключові слова:** управління ризиками, розробка проєктної документації, проєктні організації, систематизація ризиків, управління змінами.

**Постановка проблеми.** Сучасні тенденції розвитку будівельних проєктів характеризуються зростанням їх складності, підвищеними вимогами до якості, безпеки та необхідністю ефективного використання ресурсів. На етапі проектування формується основа майбутнього об'єкта будівництва — закладаються технічні та економічні параметри від яких залежить успішність реалізації проєкту. Водночас етап проектування характеризується високим рівнем невизначеності, що створює передумови для виникнення значної кількості ризиків. Досить часто ці ризики залишаються недостатньо ідентифікованими або несистематизованими.

Практика реалізації будівельних проєктів свідчить, що вагома частина проблем, які виникають під час будівництва, пов'язана саме з недоліками проєктної документації. Серед них є помилки в проєктних рішеннях, неповнота вихідних даних, неузгодженість між розділами проєкту, а також зміни вимог замовника або зовнішніх умов. Ці фактори призводять до необхідності внесення змін у проєктну документацію вже на стадії реалізації, що спричиняє додаткові витрати часу та коштів, порушення графіків і зниження загальної ефективності проєкту. В окремих випадках це може призвести до повного припинення реалізації будівельного проєкту.

Незважаючи на значну кількість наукових досліджень у сфері управління ризиками, питання систематизації ризиків на етапі розроблення проєктної документації залишається на цей момент часу недостатньо опрацьованим. Існуючі підходи переважно мають загальний характер і не враховують специфіку процесу проектування, зокрема його залежність від якості вихідних даних, взаємодії між різними учасниками проєкту та впливу регуляторного середовища. Відсутність чіткої класифікації ризиків ускладнює їх своєчасну ідентифікацію, оцінювання та розроблення ефективних заходів реагування.

Зв'язок даної проблеми з важливими науковими та практичними завданнями полягає у необхідності підвищення ефективності управління, зменшення кількості змін у проєктній документації, оптимізації витрат, термінів реалізації та підвищення якості будівельного об'єкта в цілому. Розроблення систематизованого підходу до класифікації ризиків дозволить удосконалити процеси їх ідентифікації та управління, що є важливим як для наукового обґрунтування методів управління проєктами, так і для практичного їх попередження або ж уникнення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом українські науковці оприлюднили ряд досліджень, присвячених проблематиці ризиків у будівельній сфері, їх ідентифікації та систематизації. Так, Н. Сирочук [1] узагальнив погляди провідних вчених на визначенням категорії економічного ризику та класифікацію ризиків. Значну увагу приділено класифікації ризиків за різними ознаками, зокрема за джерелами виникнення, наслідками та характером прояву. Незважаючи на ґрунтовне узагальнення підходів до визначення та класифікації ризиків, у дослідженні відсутня «прив'язка» до специфіки будівельних проєктів і етапу розроблення проєктної документації, що обмежує його практичну цінність для цілей ідентифікації та систематизації ризиків у даній сфері. Ю. Микитюк [2] та Д. Мирошнік і Н. Зачосова [3] в своїх працях класифікують ризики у контексті інноваційних проєктів. Попри те, що робота орієнтована на універсальний підхід без прив'язки до конкретної галузі, запропоновані підходи можуть бути корисними при їх використанні для систематизації ризиків у будівництві, зокрема на стадії проектування. У роботі С. Бай, І. Федулова та Ю. Дроздова [4] досліджені поняття ризику та невизначеності й обґрунтовано їх відмінності у процесі прийняття управлінських рішень. Автори констатують, що невизначеність є первинною категорією, яка виникає внаслідок неповноти інформації, тоді як ризик характеризується можливістю оцінювання ймовірностей настання подій.

У дослідженні Н. Бушуєва та О. Черниш [5] розглядається управління проєктами сталого розвитку в умовах ризикового середовища, зокрема в контексті діяльності неприбуткових організацій. Автори наголошують, що ефективне управління такими проєктами потребує інтеграції економічних, соціальних та екологічних аспектів, а також впровадження превентивного підходу до управління ризиками. На нашу думку, даний підхід також є корисним під час управління будівельними проєктами. А. Кучер, Л. Кучер та Ю. Пащенко [6] в своєму дослідженні розглянули еколого-економічні засади управління ризиками проєктів «зеленого» житлового будівництва в контексті циркулярної економіки. Робота набуває особливої актуальності в умовах воєнного стану, зниження рівня генерації електроенергії та орієнтації на «зелену» модель повоєнного відновлення.

У публікації J. van der Meer та ін. [7] розглянуто проблему підвищення обізнаності щодо ризиків при прийнятті проєктних рішень у процесі підготовки інтегрованих тендерних пропозицій. Автори підкреслюють, що на ранніх стадіях проектування рішення приймаються в умовах обмеженого часу та ресурсів, що

часто призводить до недооцінки або ігнорування ризиків, особливо при виборі альтернатив на основі досвіду та інтуїції. У дослідженні основна увага приділяється підвищенню обізнаності щодо ризиків у процесі прийняття рішень, тоді як питання їхньої систематизації на етапі розроблення проектної документації розкрито недостатньо повно, що обмежує можливість практичного застосування результатів у контексті комплексного управління ризиками.

У дослідженнях I. Motawa та ін. [8] та R. Wang та ін. [9] розглядається управління змінами в будівельних проєктах як ключовий фактор, що суттєво впливає на строки, вартість і ефективність реалізації проєктів. Автори підкреслюють, що зміни можуть виникати на будь-якому етапі життєвого циклу проєкту та мають різноманітні джерела і причини, що обумовлює їх складний та багатофакторний характер. Незважаючи на комплексний підхід до моделювання змін та їх впливу, у дослідженні недостатньо уваги приділено систематизації ризиків саме на етапі розроблення проектної документації, що обмежує можливість прямого застосування результатів для формування структурованої класифікації ризиків у проєктуванні.

У роботі Ю. Підлипного та ін. [10] розглянуті можливості використання інформаційного моделювання будівель для діджиталізованого управління ризиками. Його застосування дозволяє перейти від статичних двовимірних моделей до динамічних інформаційних середовищ, що забезпечують інтеграцію даних про ризики на різних етапах життєвого циклу проєкту. На нашу думку, використання інформаційного моделювання будівель може значно зменшити ризики під час проєктування будівельних проєктів. У дослідженні В. Abdulfattah та ін. [11] зауважено, що зміни проєктних рішень є практично неминучими та виступають одним із ключових джерел невизначеності, що призводить до перевитрат бюджету, затримок у графіках та зниження продуктивності. Авторами запропоновано підхід до прогнозування наслідків таких змін на основі інтеграції Building Information Modeling (BIM) та методів машинного навчання, що дозволяє оцінювати їх вплив на ранніх етапах та підтримувати прийняття управлінських рішень. Водночас у роботі основний акцент зроблено на прогнозуванні наслідків змін, тоді як питання систематизації ризиків, пов'язаних із внесенням змін у проєктну документацію на етапі її розроблення, залишаються недостатньо опрацьованими, що, на нашу думку, потребує подальших досліджень.

Суттєвий внесок у розвиток теоретичних засад ризик-менеджменту у сфері будівництва внесли вітчизняні вчені [12] О. Гавриш та ін. У роботі розглядаються ризики, пов'язані з проєктуванням, які проявляються як на передінвестиційній, так і на інвестиційній фазах. До операційних ризиків віднесені помилки у плануванні графіків проєктування та виконання будівельно-монтажних робіт, а технологічні та будівельні об'єднуються в категорію «проєктування і будівництво». На нашу думку, питання систематизації ризиків саме на етапі проєктування у роботі розкрито недостатньо детально.

У дослідженні R. Sun та ін. [13] розглядаються ризики змін проєктних рішень у проєктах збірного (префабрикованого) будівництва в умовах переходу до низьковуглецевої економіки. Авторами запропонований системний підхід до ідентифікації таких факторів за шістьма групами: управління персоналом, ресурсами, організацією, інформацією та комунікаціями, механізмами взаємодії та технічним рівнем. У результаті дослідження визначено ключові фактори, що спричиняють ризики змін проєктних рішень: низький рівень організаційної спроможності, помилки в проєктуванні, часові розриви між проєктуванням і будівництвом, недостатня зрілість технологій деталізації та низький рівень стандартизації виробництва конструктивних елементів. Отримані результати свідчать про системний та взаємопов'язаний характер факторів ризику, що формують ризики змін у проєктній документації, а також підкреслюють важливість комплексного підходу до їх управління із залученням як якісних, так і кількісних методів аналізу. Але дослідження зосереджене переважно на проєктах префабрикованого будівництва, тоді як питання узагальненої систематизації ризиків на етапі розроблення проектної документації для будівельних проєктів загалом розкрито обмежено.

У дослідженні S. Shoar та N. Chileshe [14] розглядаються причини змін у проєктній документації будівельних проєктів. Автори ідентифікують 23 ключові причини змін, що сформовані на основі літературного огляду та експертного опитування, та досліджують взаємозв'язки між ними. Особливістю роботи є побудова ієрархічної моделі причин, яка дозволяє визначити не лише окремі фактори, але й їх причинно-наслідкову структуру. Незважаючи на ґрунтовний аналіз причин змін та їх взаємозв'язків, у роботі основна увага приділяється саме причинам змін, а не системній класифікації ризиків на етапі розроблення проектної документації. Даний підхід фактично описує причинно-наслідкові зв'язки, однак не формує узагальненої структури ризиків проєктування як окремої категорії управління. Також дослідженням змін у будівельних проєктах займалися S. Isaacs та R. Navon [15]. Автори підкреслюють, що основною проблемою змін є несвоєчасне виявлення наслідків змін, оскільки їх вплив на параметри проєкту (вартість, тривалість, якість) часто стає очевидним лише після реалізації цих змін, коли можливості коригування суттєво обмежені. Так, наприклад, A. Vazquez та ін. [16], дослідивши закономірності виникнення та масштабу затримок 180 будівельних проєктів, встановили, що затримки є не випадковими, а мають математичний характер і формуються під впливом таких універсальних факторів ризику як тривалість роботи, кількість вхідних взаємозв'язків та лексичний зміст роботи. Наявність чисельної кількості факторів, що мають вплив на за-

тримку реалізації проєктів, підтверджують необхідність розробки заходів щодо забезпечення від їхньої дії процесу проєктування. З огляду на це, для покращення успішності будівельного проєкту D. Alafeef [17] рекомендує залучати замовників до сесій з перевірки проєктної документації для остаточного узгодження планів та залучення команди для оцінки вартості робіт перед тендерними процедурами. Своєю чергою, A. Alboush [18] вказує, що для успіху проєкту необхідно розробити процедури для ефективності та точності етапу проєктування. Слід визнати, що запропоновані рекомендації є доречними і важливими для підвищення ефективності реалізації проєктів. Проте, без врахування змін, що вносяться в робочу документацію в процесі реалізації проєктів, такі рекомендації суттєво втрачають свою результативність.

Результати аналізу вищенаведених публікацій підтверджують високу актуальність досліджуваної проблематики. При цьому слід відзначити, що більшість авторів зосереджуються саме на загальних підходах до управління ризиками та формуванні підходів їхнього оцінювання. В цих дослідженнях також відсутній глибокий аналіз ризиків, що виникають під час розробки проєктної документації. На нашу думку, саме це і зумовлює потребу в подальшому ґрунтовному науковому дослідженні у цьому напрямі.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Головною метою дослідження є систематизація ризиків проєктних організацій на етапі розроблення проєктної документації з урахуванням динамічного характеру їх появи. З огляду на сформульовану мету дослідження було вирішено такі завдання:

- запропоновано концепцію каскаду ризиків проєктування, яка описує послідовну їх появу у діяльності проєктних організацій;
- виконано систематизацію ризиків на етапі розроблення проєктної документації за місцями їх виникнення;
- запропоновані ключові компоненти системи управління та «гасіння» каскаду ризиків.

Основою для виконання даного дослідження стали результати критичного аналізу наукових праць вітчизняних і зарубіжних авторів у сфері управління ризиками та проєктного менеджменту в будівництві, а також експертні спостереження. Це дозволило виявити основні підходи до класифікації ризиків, їх обмеження та сформувати передумови для розроблення власного підходу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Будівельні проєкти характеризуються все більшим рівнем складності та невизначеності. А роль проєктних організацій суттєво зростає, оскільки саме вони формують технічну основу майбутнього об'єкта будівництва, функціональні характеристики та рівень безпеки. Проєктні організації виконують ключову функцію трансформації вимог замовника, обмежень середовища та нормативних умов у конкретні проєктні рішення. Саме в межах їх діяльності виникає значна частина ризиків, які надалі впливають на процес реалізації об'єкта будівництва.

У науковій літературі ризики проєктування розглядаються частково, здебільшого як частина загальної системи ризик-менеджменту будівельного проєкту. Такий підхід не дозволяє повною мірою врахувати специфіку діяльності проєктних організацій, яка характеризується високим рівнем інтелектуальної праці, залежністю від якості інформації та необхідністю координації між великою кількістю учасників.

Традиційні підходи до класифікації ризиків ґрунтуються на їх розподілі за джерелами виникнення (технічні, організаційні, фінансові тощо), за стадіями життєвого циклу проєкту, за характером впливу (часові, вартісні, якісні тощо). Але ці підходи мають обмеження, так як не враховують динамічну природу ризиків та їх здатність до взаємного впливу. У реальних умовах ризики рідко виникають ізольовано. Ці ризики формують складну систему взаємозв'язків, у якій один ризик може породжувати інший, створюючи ланцюг подій із накопичувальним ефектом.

З метою подолання зазначених обмежень у даному дослідженні авторами запропоновано введення поняття концепції каскаду ризиків проєктування. Запровадження цієї концепції дозволяє розглядати ризики не як окремі ізольовані події, а як динамічний процес їх виникнення та трансформації між етапами розроблення проєктної документації. Введення поняття каскаду ризиків проєктування створює можливість для більш повного обліку взаємозв'язків між ризиками, підвищення ефективності їх ідентифікації, а також своєчасного визначення критичних точок втручання для запобігання подальшому поширенню негативних наслідків.

Каскад ризиків проєктування (рис. 1) визначається, як послідовна передача та модифікація ризиків між етапами проєктування, у межах якої первинні відхилення можуть формувати вторинні, а ті генерують подальші зміни та наслідки.

Запропонована модель каскаду базується на багаторівневій структурі, що включає чотири ключових рівні: первинні ризики, ризики проєктних рішень, ризики координації, ризики змін. Повний перелік ризиків на етапі розроблення проєктної документації за рівнями каскадного виникнення наведено в таблиці 1.

Перший рівень — первинні ризики. Вони формують основу каскаду. До цієї групи належать ризики, пов'язані з якістю та повнотою вихідних даних, компетентністю команди та зовнішніми факторами. Зокрема, такими ризиками можуть бути відсутність або неналежна якість документів, що підтверджують право власності чи користування земельною ділянкою; документів на право власності на об'єкти нерухомості;



Рис. 1. Схема послідовності виникнення ризиків (каскаду) на етапі розроблення проєктної документації та їх наслідки

Джерело: побудовано авторами

містобудівних умов та обмежень; містобудівної документації; технічних умов; результатів інженерно-геодезичних та інженерно-геологічних вишукувань; технічних обстежень будівель, споруд та інженерних мереж; обмірних креслень; технічних паспортів; проєктної або виконавчої документації існуючих будівель та споруд; погоджень висотності; актів обстеження зелених насаджень; документації щодо об'єктів культурної

Таблиця 1

**Систематизація ризиків на етапі розроблення проєктної документації за місцями їх виникнення\***

Рівень каскаду ризиків	Назва ризику
<b>Рівень 1. Первинні ризики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Відсутність вихідних даних на проєктування. Склад вихідних даних є узагальненим і формується індивідуально під об'єкт.</li> <li>Помилки у вихідних даних на проєктування.</li> <li>Нечітке або суперечливе завдання на проєктування.</li> <li>Нереалістичні строки проєктування.</li> <li>Обмеження бюджету проєкту.</li> <li>Кваліфікація проєктувальника.</li> <li>Неповна укомплектованість проєктної команди.</li> <li>Відсутність відповідного програмного забезпечення.</li> <li>Досвід замовника та його відношення до проєкту.</li> <li>Погано складений контракт.</li> </ul>
<b>Рівень 2. Ризики проєктних рішень</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Помилки в розрахунках.</li> <li>Невірний підбір матеріалів та обладнання (незнання ринку, недоступність матеріалів).</li> <li>Невідповідність нормативним вимогам.</li> <li>Неврахування технології будівництва.</li> <li>Помилки в специфікаціях.</li> <li>Недостатня деталізація проєктних рішень.</li> <li>«Технічний борг».</li> </ul>
<b>Рівень 3. Ризики координації</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Колізії між розділами проєктної документації.</li> <li>Відсутність BIM-координації.</li> <li>Втрата інформації при передачі.</li> <li>Несумісність форматів файлів.</li> <li>Несинхронна робота команд.</li> <li>Відсутність координаційних нарад.</li> <li>Конфлікти технічних рішень.</li> <li>Погана комунікація між усіма стейкхолдерами.</li> </ul>
<b>Рівень 4. Ризики змін</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зміна вимог замовника.</li> <li>Зміна бюджету проєкту.</li> <li>Зміна законодавства.</li> <li>Зміни через підрядника.</li> <li>Зміни через регуляторні органи.</li> </ul>

Джерело: складено авторами

спадщини; висновків з оцінки впливу на довкілля; документів щодо віднесення об'єкта до класу підвищеної небезпеки та інших вихідних даних, необхідних для розроблення проектної документації. Особливістю первинних ризиків є їх латентний характер — вони можуть не проявлятися одразу, але створюють передумови для виникнення подальших проблем.

Другий рівень — ризики проектних рішень. Вони формуються в процесі безпосередньої розробки проектної документації. На цьому рівні первинні ризики трансформуються в некоректні розрахунки, неправильний (або не оптимальний) вибір матеріалів або конструктивних схем, невідповідність нормативним вимогам, недостатній рівень деталізації проектної документації. Також до цього рівня належить і поняття з галузі розробки програмного забезпечення — «технічний борг». Технічний борг виникає тоді, коли за необхідністю прискорити видачу проектної документації, проектувальник спрощує інформаційну модель, але з наступною стадією розробки проектної документації повертається до попередніх рішень, витрачаючи час на їх уточнення та покращення. Важливо підкреслити, що ризики другого рівня вже мають чітке технічне вираження і можуть бути виявлені в процесі перевірки або експертизи.

Третій рівень — ризики координації. Проектування є колективним процесом, у якому беруть участь архітектори, конструктори, інженери різних спеціалізацій, а також стейкхолдери. Недостатній рівень координації між ними призводить до виникнення колізій в проектній документації, конфліктів рішень та невідповідностей. Наприклад, архітектурні рішення можуть суперечити конструктивним, або інженерні мережі можуть бути несумісними з просторовими обмеженнями. До цих ризиків належить також запізнення видачі проектних рішень суміжної спеціалізації іншим розділам. Ризики координації є небезпечними, оскільки вони ускладнюють процес реалізації та можуть вимагати суттєвих змін у проекті.

Четвертий рівень — ризики змін. Вони є логічним продовженням попередніх етапів. Ризики змін з'являються як реакція на виявлені помилки, невідповідності або нові вимоги. До цієї групи належать зміни, ініційовані замовником та інші зовнішні фактори. У попередніх дослідженнях [19, 20] нами було проаналізовано процес ініціювання ризиків, пов'язаних із коригуванням робочої документації в житловому

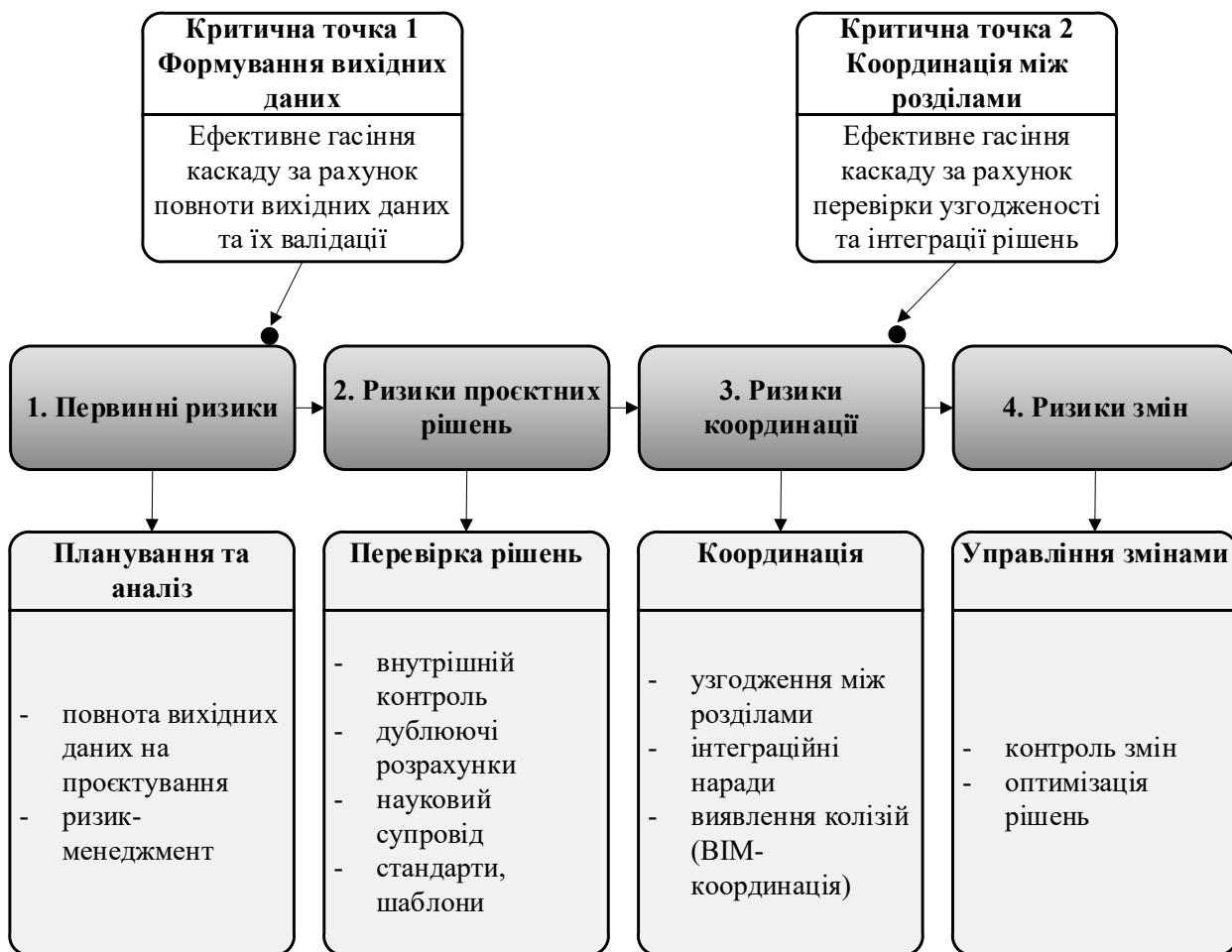


Рис. 2. Ключові компоненти системи управління та гасіння каскаду ризиків

Джерело: побудовано авторами

будівництві. За результатами дослідження встановлено, що понад 80% змін у робочій документації обумовлені саме ініціативою замовника. Саме на цьому етапі каскад ризиків набуває найбільшої динаміки, оскільки зміни можуть впливати на всі попередні рішення, створюючи ефект зворотного зв'язку. Отже, каскад ризиків проектування дозволяє простежити їх повний шлях від початкових причин до кінцевих результатів.

Однак принципово важливим є те, що каскад ризиків проектування не є неконтрольованим процесом і ці ризики переважно не є незворотними. В проектуванні існує можливість коригування. Це дозволяє говорити про наявність механізму гасіння каскаду ризиків (рис. 2). Але для проектної організації саме коригування є основним чинником зриву бюджету проектування об'єкта, так як витрачаються додаткові незаплановані трудовитрати, а відповідно, і матеріальні ресурси проектної компанії, зменшуючи маржинальність проекту.

Гасіння каскаду ризиків полягає у зниженні інтенсивності їх поширення або повному припиненні розвитку на певному етапі. Це досягається за рахунок застосування управлінських заходів, які охоплюють усі етапи проектування. Управління ризиками можна розглядати як процес, що супроводжує каскад їх виникнення та визначає його характер. Якщо управління є ефективним каскад згасає, а якщо ж ні — він підсилюється, що призводить до зростання негативного впливу.

Ефективність гасіння каскаду ризиків проектування зменшується зі збільшенням рівня каскаду: найбільш ефективним є втручання на етапах формування вихідних даних та координації, тоді як на пізніх стадіях управління ризиками має переважно компенсаторний характер.

У межах каскаду ризиків проектування виділено дві основні критичні точки втручання. Аналіз структури каскаду дозволяє виділити критичні точки, у яких втручання є найбільш ефективним. Зокрема, це етап формування вихідних даних та етап координації між розділами. Саме на цих етапах можна запобігти розвитку каскаду або значно знизити його інтенсивність.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Узагальнюючи результати дослідження, можна зробити висновок, що запропонована концепція каскаду ризиків проектування дозволяє перейти від статичного до динамічного розуміння ризиків. Це створює передумови для підвищення ефективності управління проектами, зниження витрат та підвищення якості проектних рішень.

Систематизація ризиків будівельних проектів на етапі проектування повинна базуватися не лише на їх класифікації, але й на аналізі механізмів їх виникнення та можливостей управління. Використання концепції каскаду ризиків проектування є важливим кроком у розвитку теорії та практики управління будівельними проектами.

Перспективним напрямом подальших досліджень є кількісна оцінка впливу ризиків проектування на ресурсні та часові параметри реалізації будівельних проектів і функціонування проектних організацій.

### ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

**ВНЕСОК АВТОРІВ:** Усі автори зробили внесок порівну.

**ФІНАНСУВАННЯ:** Автори не отримували фінансування для цього дослідження.

**ЗАЯВА ПРО ДОСТУПНІСТЬ ДАНИХ:** Не застосовується.

**КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ:** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### Література

1. Сирочук Н. П. Ризик як економічна категорія в діяльності підприємства. *Вісник Хмельницького університету*. 2010. Т. 4, № 4. С. 54–60. URL: [https://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2010\\_4\\_4/054-061.pdf](https://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2010_4_4/054-061.pdf) (дата звернення: 22.03.2026).
2. Микитюк Ю. Аналіз впливу чинників ризику на ефективність інноваційно-інвестиційних проектів в будівництві. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2019. Вип. 3. С. 87–97. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2019.03.087>
3. Мирошнік Д., Зачосова Н. Управління ризиками в реалізації інноваційних проектів на прикладі малого та середнього бізнесу. *Економіка та суспільство*. 2025. № 74. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-28>
4. Бай С., Федулова І., Дроздова Ю. Ухвалення управлінських рішень: полікритеріальна оцінка невизначеності. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії і практики*. 2023. Т. 4, № 51. С. 190–201. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptr.4.51.2023.4066>
5. Бушуева Н. С., Черниш О. В. Менеджмент проектів сталого розвитку неприбуткових організацій у ризиковому оточенні. *Управління розвитком складних систем*. 2023. № 55. С. 12–17. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.55.12-17>

6. Кучер А., Кучер Л., Пащенко Ю. Еколого-економічні засади управління ризиками проектів розвитку «зеленого» житлового будівництва в системі цінностей циркулярної економіки. *Вісник ХНУ. Серія: економічні науки*. 2024. Т. 332, № 4. С. 379–386. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-58>
7. van der Meer J., Hartmann A., van der Horst A., Dewulf G. Raising risk awareness in multi-criteria design decisions for integrated design and construction tenders. *Construction Management and Economics*. 2022. Vol. 40, No. 4. P. 296–312. DOI: <https://doi.org/10.1080/01446193.2022.2030063>
8. Motawa I. A., Anumba C. J., Lee S., Peña-Mora F. An integrated system for change management in construction. *Automation in Construction*. 2007. Vol. 16, No 3. P. 368–377. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2006.07.005>
9. Wang R., Samarasinghe D. A. S., Skelton L., Rotimi J. O. B. A study of design change management for infrastructure development projects in New Zealand. *Buildings*. 2022. Vol. 12, No. 9. P. 1486. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings12091486>
10. Підлипний Ю. В., Гуштан Т. В., Каганець-Гаврилко Л. П., Самсонов О. С. Можливості інформаційного моделювання будівель для діджиталізованого управління ризиками в будівництві. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. Т. 33, № 1. С. 45–51. DOI: <https://doi.org/10.36930/40330107>
11. Abdulfattah B. S., Abdelsalam H. A., Abdelsalam M., Bolpagni M., Thurairajah N., Perez L. F., Butt T. E. Predicting implications of design changes in BIM-based construction projects through machine learning. *Automation in Construction*. 2023. Vol. 155. P. 105057. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105057>
12. Гавриш О. А., Кузнєцова К. О., Мельникова В. А. Ризик-менеджмент будівельних підприємств проектно-орієнтованого типу: монографія / за ред. Н. М. Лисецької. Київ: КІП ім. Ігоря Сікорського. 2023. 211 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57461> (дата звернення: 29.03.2026).
13. Sun R., Geng X., Zhao L., Wang Y., Guo R. Research on the Risk-Inducing Factors of Prefabricated Building Design Change Based on Improved DEMATEL-ISM. *Buildings*. 2023. Vol. 13, No. 12. P. 3036. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13123036>
14. Shoar S., Chileshe N. Exploring the Causes of Design Changes in Building Construction Projects: An Interpretive Structural Modeling Approach. *Sustainability*. 2021. Vol. 13, No. 7. P. 9578. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13179578>
15. Isaac S., Navon R. Modeling building projects as a basis for change control. *Automation in Construction*. 2009. Vol. 18, No 5. P. 656–664. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.01.001>
16. Activity delay patterns in project networks / A. Vazquez et al. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2024. Vol. 637. 129570. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2024.129570>
17. Alafeef D. M. Critical success factors for successful construction project management: a comprehensive evaluation. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*. 2024. Vol. 5, No. 2. e02802. DOI: <https://doi.org/10.47172/2965-730x.sdgreview.v5.n02.pe02802>
18. Albtoosh A. M. F., Doh S. I., Rahman R. A., Al-Momani A. H. Critical success factors of construction projects in Jordan: an empirical investigation. *Asian Journal of Civil Engineering*. 2022. Vol. 23. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42107-022-00470-8>
19. Мирошник Є. В., Сумець О. М. Дослідження ризиків в проектах житлового будівництва при коригуванні робочої документації за вимогою замовника. *Ефективна економіка*. 2025. № 7. DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.7.37>
20. Мирошник Є. В., Сумець О. М. Зміни в проектній документації та заходи щодо уникнення ризиків їхньої появи. *Journal of Innovations and Sustainability*. 2025. № 9(4). 02. DOI: <https://doi.org/10.51599/is.2025.09.04.02>

## References

1. Syrochuk, N. P. (2010). Ryzyk yak ekonomichna katehoriia v diialnosti pidpriemstva [Risk as an economic category in enterprise activity]. *Visnyk Khmelnytskoho universytetu*, 4(4), 54–60. Retrieved from [https://journals.khnu.km.ua/visnyk/pdf/ekon/2010\\_4\\_4/054-061.pdf](https://journals.khnu.km.ua/visnyk/pdf/ekon/2010_4_4/054-061.pdf) [in Ukrainian].
2. Mykytiuk, Yu. (2019). Analiz vplyvu chynnykiv ryzyku na efektyvnist innovatsiino-investytsiinykh proektiv v budivnytstvi [Analysis of the influence of risk factors on the efficiency of innovation-investment projects in construction]. *Visnyk Ternopilskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, 3, 87–97. <https://doi.org/10.35774/visnyk2019.03.087> [in Ukrainian].
3. Myroshnik, D., & Zachosova, N. (2025). Upravlinnia ryzykamy v realizatsii innovatsiinykh proektiv na prykladi maloho ta serednoho biznesu [Risk management in the implementation of innovative projects: Evidence from small and medium-sized enterprises]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 74. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-28> [in Ukrainian].
4. Bai, S., Fedulova, I., & Drozdova, Yu. (2023). Ukhvalennia upravlinskykh rishen: polikryterialna otsinka nevyznachenosti [Management decision-making: Multi-criterion assessment of uncertainty]. *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii i praktyky*, 4(51), 190–201. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.51.2023.4066> [in Ukrainian].
5. Bushuieva, N. S., & Chernysh, O. V. (2023). Menedzhment proektiv staloho rozvytku neprybutkovykh orhanizatsii u ryzykovomu otocenni [Management of sustainable development projects of non-profit organizations in a risk environment]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, 55, 12–17. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.55.12-17> [in Ukrainian].

6. Kucher, A., Kucher, L., & Pashchenko, Yu. (2024). Ekolooho-ekonomichni zasady upravlinnia ryzykamy proiektiv rozvytku “zelenoho” zhytloвого budivnytstva v systemi tsinnosti tsyrkuliarnoi ekonomiky [Ecological and economic principles of risk management for green residential construction development projects in the system of circular economy values]. *Visnyk KhN U. Serii: Ekonomichni nauky*, 332(4), 379–386. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-58> [in Ukrainian].
7. van der Meer, J., Hartmann, A., van der Horst, A., & Dewulf, G. (2022). Raising risk awareness in multi-criteria design decisions for integrated design and construction tenders. *Construction Management and Economics*, 40(4), 296–312. <https://doi.org/10.1080/01446193.2022.2030063>
8. Motawa, I. A., Anumba, C. J., Lee, S., & Peña-Mora, F. (2007). An integrated system for change management in construction. *Automation in Construction*, 16(3), 368–377. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2006.07.005>
9. Wang, R., Samarasinghe, D. A. S., Skelton, L., & Rotimi, J. O. B. (2022). A study of design change management for infrastructure development projects in New Zealand. *Buildings*, 12(9), 1486. <https://doi.org/10.3390/buildings12091486>
10. Pidlypnyi, Yu. V., Hushtan, T. V., Kahanets-Havrylko, L. P., & Samsonov, O. S. (2023). Mozhlyvosti informatsiynoho modeliuвання budivel dlia didzhytalizovanoho upravlinnia ryzykamy v budivnytstvi [Opportunities of building information modeling for digitalized risk management in construction]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*, 33(1), 45–51. <https://doi.org/10.36930/40330107> [in Ukrainian].
11. Abdulfattah, B. S., Abdelsalam, H. A., Abdelsalam, M., Bolpagni, M., Thurairajah, N., Perez, L. F., & Butt, T. E. (2023). Predicting implications of design changes in BIM-based construction projects through machine learning. *Automation in Construction*, 155, 105057. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105057>
12. Havrysh, O. A., Kuznietsova, K. O., & Melnykova, V. A. (2023). *Ryzyk-menedzhment budivelnnykh pidpriemstv proiektno-orientovanoho typu* [Risk management of project-oriented construction enterprises] (N. M. Lysetska, Ed.). KPI im. Ihoria Sikorskoho. Retrieved from <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57461> [in Ukrainian].
13. Sun, R., Geng, X., Zhao, L., Wang, Y., & Guo, R. (2023). Research on the risk-inducing factors of prefabricated building design change based on improved DEMATEL-ISM. *Buildings*, 13(12), 3036. <https://doi.org/10.3390/buildings13123036>
14. Shoar, S., & Chileshe, N. (2021). Exploring the causes of design changes in building construction projects: An interpretive structural modeling approach. *Sustainability*, 13(17), 9578. <https://doi.org/10.3390/su13179578>
15. Isaac, S., & Navon, R. (2009). Modeling building projects as a basis for change control. *Automation in Construction*, 18(5), 656–664. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.01.001>
16. Vazquez, A., et al. (2024). Activity delay patterns in project networks. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 637, 129570. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2024.129570>
17. Alafeef, D. M. (2024). Critical success factors for successful construction project management: A comprehensive evaluation. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(2), e02802. <https://doi.org/10.47172/2965-730x.sdgsreview.v5.n02.pe02802>
18. Albtoosh, A. M. F., Doh, S. I., Rahman, R. A., & Al-Momani, A. H. (2022). Critical success factors of construction projects in Jordan: An empirical investigation. *Asian Journal of Civil Engineering*, 23. <https://doi.org/10.1007/s42107-022-00470-8>
19. Myroshnyk, Ye. V., & Sumets, O. M. (2025). Doslidzhennia ryzykiv v proiektakh zhytloвого budivnytstva pry koryhuvanni robochoi dokumentatsii za vymohoiu zamovnyka [Risk analysis in residential construction projects when adjusting working documentation at the client’s request]. *Efektivna ekonomika*, 7. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.7.37> [in Ukrainian].
20. Myroshnyk, Ye. V., & Sumets, O. M. (2025). Zminy v proiektanii dokumentatsii ta zakhody shchodo unyknennia ryzykiv yikhnoi poiavy [Changes in design documentation and measures to avoid the risks of their occurrence]. *Journal of Innovations and Sustainability*, 9(4), 02. <https://doi.org/10.51599/is.2025.09.04.02> [in Ukrainian].

Дата першого надходження статті до видання: 23.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.05.2026

Дата публікації: 28.05.2026

**Myroshnyk Ievgen**  
Postgraduate Student of the  
"KROK" University

**Sumets Oleksandr**  
Doctor of Economic Sciences,  
Professor of the Department of Management  
Technologies  
"KROK" University

## SYSTEMATIZATION OF RISKS AT THE STAGE OF DESIGN DOCUMENTATION DEVELOPMENT BASED ON THE CONCEPT OF CASCADING DESIGN RISKS

**Summary.** *Introduction.* The article analyzes the risks that arise in the activities of design organizations at the stage of developing design documentation for construction projects. It was established that the process of developing design documentation is characterized by a high level of uncertainty.

*Purpose.* The main goal of the study is to systematize the risks of design organizations at the stage of developing design documentation, as well as to substantiate the approach to their analysis through the concept of a cascade of design risks and to identify effective intervention points to limit their spread.

*Materials and methods.* The research materials include: scientific works of the authors in the field of risk management and project management; regulatory and technical documents regulating the process of developing design documentation for construction projects; results of expert observations and practical experience of design organizations in the construction industry.

The following scientific methods were used in the course of the research: theoretical generalization and systematization (to analyze existing approaches to risk classification in the field of design and to develop the structure of the cascade of design risks); expert evaluation (to identify critical intervention points and mechanisms for mitigating the cascade of risks); logical generalization of results (to formulate the conclusions of the study).

*Results.* The paper analyzes existing approaches to risk classification in the field of design and identifies their limitations associated with the static nature of risk consideration. The feasibility of transitioning to a dynamic model, within which risks are considered as an interconnected process of their sequential emergence and transformation, is substantiated. The concept of a cascade of design risks, reflecting the logic of their occurrence, is proposed. Risks are systematized according to the levels of cascade emergence: primary risks, risks of design decisions, coordination risks, and change risks. It is established that the most critical stages from the management perspective are the stage of initial data formation and the stage of coordination between project disciplines, where effective mitigation of the risk cascade is possible, while at the later stages of design risk management is predominantly compensatory in nature.

The study proposes the concept of a cascade of design risks as a dynamic model for the systematization of risks in the activities of design organizations. The approach to risk classification has been improved through their structuring according to the levels of cascade distribution.

The results of the study are advisable for application in the activities of design organizations in order to improve the effectiveness of risk management at the stage of design documentation development. The proposed approach makes it possible to improve the quality of design works and optimize design timeframes and resources.

**Key words:** risk management, development of design documentation, design companies, risk systematization, change management.