

УДК 658.15

О.М. Галінський,
докт. техн. наук, професор
ORCID: 0000-0003-3648-4572

О.М. Ємельянова,
канд. наук з держ.управл., доцент
ORCID: 0000-0001-9831-4734

В.В. Титок,
канд. екон. наук, доцент
ORCID: 0000-0002-9527-3006

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ

Ризики неминучі у будь-якому будівельному проекті. Для усунення чи пом'якшення їх наслідків в управлінні будівельними проектами застосовується методологія управління ризиками. Управління ризиками передбачає встановлення свідомості ризику, інтеграцію основних принципів ризикової політики та організаційної інтеграції. Це дозволяє шляхом активних дій підготувати проект до неминучих проблем і підвищити прозорість. Це постійний процес протягом усього життєвого циклу проекту, оскільки ризики будуть постійно змінюватися. Управління ризиками – це процес виявлення, оцінки та реагування на ризики, тому важливо працювати як інтегрована проектна команда з перших фаз, щоб виявляти ризики та ефективно боротися з ними, коли вони виникають. Переваги процесу полягають у більш чіткому розумінні конкретних ризиків, пов'язаних з проектом, підкріплених рішеннями шляхом детального аналізу та накопиченні даних, які можуть бути використані для управління ризиками в майбутньому.

Неефективне впровадження управління ризиками часто спричиняється відсутністю формалізованих процедур, відсутністю безперервності на різних фазах проекту та неадекватною інтеграцією управління знаннями та взаємодією між процесами та сторонами.

У статті розкривається важливість ідентифікації ризиків на найпершому етапі, що дає змогу зменшувати проблеми під час їх виявлення. Прیدілено увагу аналізу ризиків та управлінню ризиками на всіх етапах проекту. Особливе значення це має при здійсненні будівництва в умовах уцільненої забудови.

Запропоновано план управління ризиками, який забезпечує своєчасну ідентифікацію та виявлення потенційних проблем і має бути інтегрований в проект, від концептуального проектування до експлуатації з поширенням на кожен окремий етап. Він має базуватися на таких принципах, як визначення ризику, оцінка ризику, реагування на ризик та моніторинг ризиків. Більш детально розглянуто елемент алгоритму управління ризиками – ідентифікація початкових ризиків шляхом створення та використання реєстру ризиків, особливо в умовах уцільненої забудови.

Ключові слова: *початковий ризик, аналіз ризиків, план управління ризиками, ідентифікація ризиків, уцільнена забудова, реєстр ризиків.*

Вступ. Управління ризиками [1, 3, 5], які виникають при проектуванні організації й технології будівництва [2, 4, 6] та під час виконання будівельних

робіт має виконуватись командою проекту (інвестор, замовник, інженер-консультант, проєктант, підрядник) і бути зосереджена в критичних областях проекту, де існує значний вплив ризику, або де можлива найбільша економія часу і витрат за рахунок відповідних інженерних рішень або фінансів (кредитування, страхування).

Рання ідентифікація ризиків забезпечує випереджаюче поліпшення проекту, коли проблеми зменшуються в міру їх виявлення, що принципово відрізняється від традиційного підходу до будівництва, коли критичні проблеми вирішуються по мірі їх прояву.

Аналіз ризиків і управління ризиками (АРУР) в будівництві, особливо в умовах ущільненої забудови, стає все більш і більш важливим, також з огляду на зростаючі потреби громадян, інвесторів, кредиторів та страховиків в плані безпеки будівництва, екологічної та соціально-економічної стабільності.

АРУР застосовується до всіх етапів проекту. Можна виділити ті ризики, які відносяться до фази розробки концепції і проєктування, до фази будівництва, до фази експлуатації, а також до фази зняття з експлуатації.

Постановка проблеми. Підхід до управління ризиками полягає у виявленні та перерахування потенційних небезпек, пов'язаних з організацією та технологією будівництва, визначенні ймовірності виникнення для кожної небезпеки і виділення показника серйозності наслідків.

Наступний крок включає визначення заходів щодо зменшення ймовірності виникнення події і зниження серйозності наслідків (так звані "заходи щодо пом'якшення").

Зниження ризику включає в себе:

- активні процедури – уникнення або зменшення небезпеки;
- пасивні процедури – вибір конкретних заходів із скорочення пом'якшення наслідків.

Всі категорії ризику повинні бути строго задалегідь розподілені між конкретним учасниками проекту – власниками ризиків, враховуючи їх особливу здатність керувати різними джерелами ризиків.

В першу чергу слід розглядати три основні стратегії управління ризиками:

- зберегти ризик;
- передати ризик, виділивши його, одному з ключових контрагентів;
- передати ризик професійним агентам, основною діяльністю яких є управління ризиками (страховики).

Виклад основного матеріалу. Основними джерелами ризиків, які необхідно враховувати при розробці проєктно-технологічної документації (ПТД) та при будівництві є:

1. *Геологія і гідрогеологія майданчика будівництва – в наслідок:*

- обмежених досліджень на етапі проєктування та/або будівництва (обмежений час і бюджет, відсутність доступності майданчика);
- недоречних випробувань на майданчику будівництва та/або в лабораторних умовах;
- недостатнього розуміння властивостей ґрунтів;
- недостатнього розуміння специфічних механізмів деформації ґрунтів;
- недостатнього розуміння реакції ґрунтової основи прилеглих будівель на розробку ґрунту в котловані;
- відсутності систематичних досліджень і моніторингу під час будівництва.

2. *Проєктування – в наслідок:*

- недосвідченості проєктанта;

- неадекватного аналізу конструктивності будівель та споруд;
- відсутності гнучкості конструкції будівлі (споруди) для адаптації до фактичних умов будівництва;
- невідповідного вибору методів будівництва з урахуванням усіх умов будівництва на конкретному майданчику;
- відсутності визначених граничних меж для параметрів, що контролюються;
- відсутності або недосконалості проекту моніторингу з визначенням частоти отримання показань відповідних параметрів;
- відсутності або неповного аналізу сценаріїв потенційних ризиків;
- неадекватного методу розрахунків, оцінки та прогнозування можливих збитків від впливу існуючих будівель при будівництві, у тому числі в умовах ущільненої забудови;
- відсутності або недосконалості розробки (визначення) зустрічних заходів;
- відсутності або недосконалості розробки (визначення) критеріїв – тривожних критеріїв для контрзаходів.

3. Будівництво – в наслідок:

- відсутності досвіду підрядника;
- відсутності підготовки персоналу;
- невідповідного вибору методів будівництва, машин, механізмів, обладнання;
- недостатньої продуктивності провідної машини технологічного процесу;
- відсутності або недосконалості ПТД з урахуванням усіх умов конкретного майданчика;
- порушення технології виконання робіт або відсутності технологічних карт;
- виконання роботи без проведення комплексу підготовчих робіт;
- відсутності системи управління якістю, ТБ, ОП і навколишнього середовища;
- відсутності системи моніторингу за будівництвом;
- недостатньої логістики.

ПЛАН УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ:

Плану управління ризиками (ПУР) – надійна та прозора процедура, раціонального розпізнавання та стикування ризиків та пов'язаних з ними ризиків.

Мета впровадження ПУР для проекту – ефективне управління ризиками та забезпечення зниження ризиків до прийнятних рівнів.

ПУР засновується на чотирьох основних принципах:

1. Визначення ризику:

- визначення цілей і вимог проекту;
- доступність Власника ризику до інформації про ризик, як за ступенем невизначеності, так і за рівнем допустимості ризику;
- реєстрація ризиків – підготовка повного списку ідентифікованих потенційних небезпек і пов'язаних з ними первинних ризиків, які охоплюють усі розділи і етапи проекту.

2. Оцінка ризику;

- визначення потенційні причини ідентифікованої небезпеки;
- оцінки ймовірності виникнення небезпеки;
- оцінка впливу небезпеки на проект.

Попередня оцінка впливу ризиків на проект (оцінка уразливості проекту до різних типів ризиків) досягається, використанням:

- якісних методів кількісної оцінки (наприклад, інженерні оцінки);

- кількісних методів, наприклад, імовірнісного аналізу, для визначення як ймовірності виникнення (Р) ризику, так і для ймовірності визначення впливу (І) ризику на проект з точки зору безпеки, часу і вартості (більш надійна оцінка).

Пріоритет надається ідентифікованим ризикам. Особлива увага приділяється неприйнятним ризикам та ризикам, які необхідно врахувати на більш пізніших стадіях проекту.

3. Реагування на ризик;

- визначення переліку дій реагування для пом'якшення та зниження початкового ризику, у тому числі:

- зміни в конструкції об'єкту будівництва;
- зміна в організації (ПОБ) та/або технології (ПВР) будівництва;
- зміна в управлінні виконанням виробничих процесів;
- заміна машин, механізмів, обладнання з урахуванням показників продуктивності, надійності, безпеки використання;
- покращення трудового та матеріально-технічного забезпечення будівництва;

- переоцінка ризику для кількісної оцінки залишкового ризику, беручи до уваги той факт, що після введення пом'якшувальних заходів відповідальність за управління залишковим ризиком може бути змінена;

- додаткове зменшення залишкових ризиків;
- систематичне інформування Власників ризиків щодо дій з реагування.

4. Моніторинг ризиків.

Моніторинг ризиків проводиться з визначеною частотою отримання показань ключових параметрів потенційних ризиків відповідно до розробленого проекту моніторингу.

При моніторингу ризиків контролюються ключові параметри – індикатори ризиків з порівнянням із граничними значеннями технічних та організаційних параметрів ефективного управління будівництвом у тому числі:

- моніторинг показників якості матеріалів, виробів, конструкцій;
- моніторинг показників з організації будівництва та технологічних процесів;
- моніторинг термінів виконання робіт;
- моніторинг вимог щодо:
 - пожежної безпеки;
 - безпеки людей;
 - впливу на навколишнє природне середовище;
 - економії енергетичних ресурсів.

За результатами моніторингу і визначення параметрів ризиків, які перевищують граничні значення і свідчать про надзвичайно критичні ситуації мають бути активовані відповідні контрзаходи, які були розроблені на етапі проектування.

Активация ПУР забезпечує своєчасну ідентифікацію та виявлення потенційних проблем і має бути інтегрованою в проект, від концептуального проектування до експлуатації з поширенням на кожен окремий етап:

- інженерно-геологічні, гідрогеологічні вишукування;
- науково-дослідні роботи;
- розробка проектно-конструкторської документації;
- розробка проектно-технологічної документації;
- розробка експлуатаційної документації;
- будівництво;

- супровід будівництва;
- експлуатація.

ПУР слід розглядати як динамічний процес, який необхідно обробляти, оновлювати, інтегрувати і передавати по всьому проекту (рис. 1).

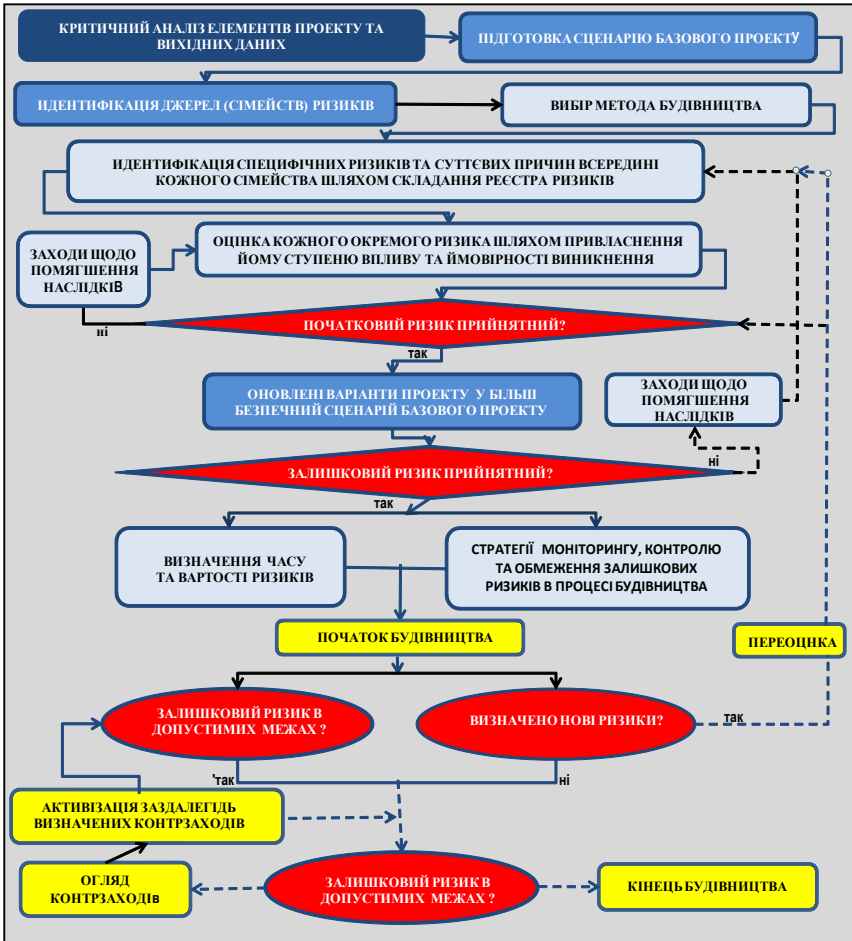


Рис. 1. Алгоритм управління ризиками [10]

Забезпечення вчасного і систематичного оновлення реєстру ризиків є однією з важливих умов успішної реалізації проекту.

Впровадження управління ризиками має передбачати участь всіх зацікавлених сторін:

- інвестора (власника, замовника);
- керівника (менеджера) проекту;
- інженера-консультанта;
- проєктанта (архітектора, інженера);
- експерта;
- підрядника;
- контролера (технагляд, авторський нагляд, державний нагляд).

Реально, не всі ризики, пов'язані з будівництвом, можуть бути повністю усунені або пом'якшені. ПУР – це динамічний процес протягом життєвого циклу проєкту:

- початкові ризики повинні постійно оновлюватися;
- розроблені і діють конкретні стратегії контролю важливих (відомих) залишкових ризиків;
- залишкові ризики систематично переглядаються.

Замовник і керівник проєкту повинні визнати, що певний ризик залишиться для Замовника. Цей "залишковий ризик" повинен враховуватися в при оцінці замовником часу будівництва і його вартості.

Ризиком можна управляти, зводити до мінімуму, ділитися, передавати або просто приймати, але ризик не можна ігнорувати.

Ідентифікація початкових ризиків – використання реєстру ризиків включає наступні етапи:

Етап 1. Аналіз вихідних даних та інформації для розробки проєкту будівництва, у т.ч. ПОБ групою фахівців, яка формується в залежності від складності проєкту:

- аналіз і дослідження інформації, яка може вплинути на вибір конструктивних рішень та методів будівництва:
 - опубліковані дані про місцеві геологічні та гідрогеологічні умови, результати досліджень досвідчених геологів та гідрогеологів;
 - інженерні мережі в районі будівництва;
 - наявність будівель та споруд в зоні впливу будівництва;
 - транспортна інфраструктура тощо;

– критичний огляд досвіду, отриманого на аналогічних будовах, та ризиків, які проявлялися;

– консультування з можливими Підрядниками та постачальниками спеціалізованого обладнання;

– обговорення можливих методів будівництва, а також можливості використання типових рішень.

Етап 2. Ідентифікація пов'язаних ризиків (складання реєстру ризиків), з урахуванням попереднього досвіду.

Структурування Реєстру ризиків з визначенням:

- сімей небезпек, з переліком в кожній з них небезпек і їх причин;
- кількісної оцінки ймовірності та впливу небезпек – ризиків;
- визначення неприйнятних початкових ризиків;
- визначення конкретної стратегії скорочення кожного початкового ризику (заходи щодо пом'якшення)
 - кількісної оцінки залишкових ризиків шляхом переоцінки, припускаючи, що заходи щодо пом'якшення були виконані.

Сім'ї небезпек слід розглядати в двох паралельних контекстах:

- *вихідних даних для проєктування, які пов'язані з:*

- геологією, гідрогеологією, геотехнікою;
- з експлуатацією існуючих інженерних мереж;
- будівлями та спорудами в зоні будівництва;
- навколишнім природним середовищем;
- транспортною інфраструктурою тощо.

— *методів будівництва, які пов'язані з:*

- підготовчими роботами;
- підготовкою персоналу;
- технологічними процесами;
- машинами, механізмами, обладнанням;
- логістикою тощо.

Для кожної сім'ї список особливих небезпек може бути отриманий шляхом переговорів з ключовими учасниками проекту та / або мозкового штурму в команді проекту.

Етап 3. Кінцеві результати аналізу первинних ризиків використовуються для:

- внесення необхідних коригувань сценаріїв базового проектування;
- вибору найкращого методу будівництва;
- розробки плану додаткових досліджень майданчика;
- зменшення невизначеностей;
- визначення оптимальних "заходів щодо пом'якшення";
- визначення оптимальних "контрзаходів"

Етап 4. Проектування сценарію виявлених ризиків:

▪ Проектант повинен мати можливість керувати проектними ризиками, пов'язаними з геологією, гідрогеологією, організацією та технологією будівництва і всіма фізичними та екологічними впливами, від концептуального проектування до подальшого спостереження за будівництвом.

▪ Після створення сценарію базового (еталонного) проектування, для якого джерела ризиків були належним чином охарактеризовані, розробляється послідовний метод, для визначення ризиків в процесі проектування.

Ідентифікація початкових ризиків - використання реєстру ризиків (на прикладі плану управління ризиками для проекту будівництва в умовах ущільненої забудови).

Умови щільної забудови:

- зведення об'єкта будівництва впритул до існуючих будівель, споруд, інженерних комунікацій або об'єктів благоустрою;
- ризик негативного техногенного впливу будівництва на прилеглу забудову або об'єкти благоустрою;
- ризик негативного впливу об'єкта будівництва або робіт з його зведення на основи, фундаменти та несучі конструкції прилеглих об'єктів або на інженерні комунікації;
- ризик погіршення середовища життєдіяльності людей, що проживають, працюють або тимчасово перебувають у зоні впливу будівельних робіт.

Будівництво в умовах ущільненої забудови зазвичай вимагає багатьох різноманітних компонентів проектування, але, як правило, найбільш значні ризики виникають при будівництві "нульового циклу".

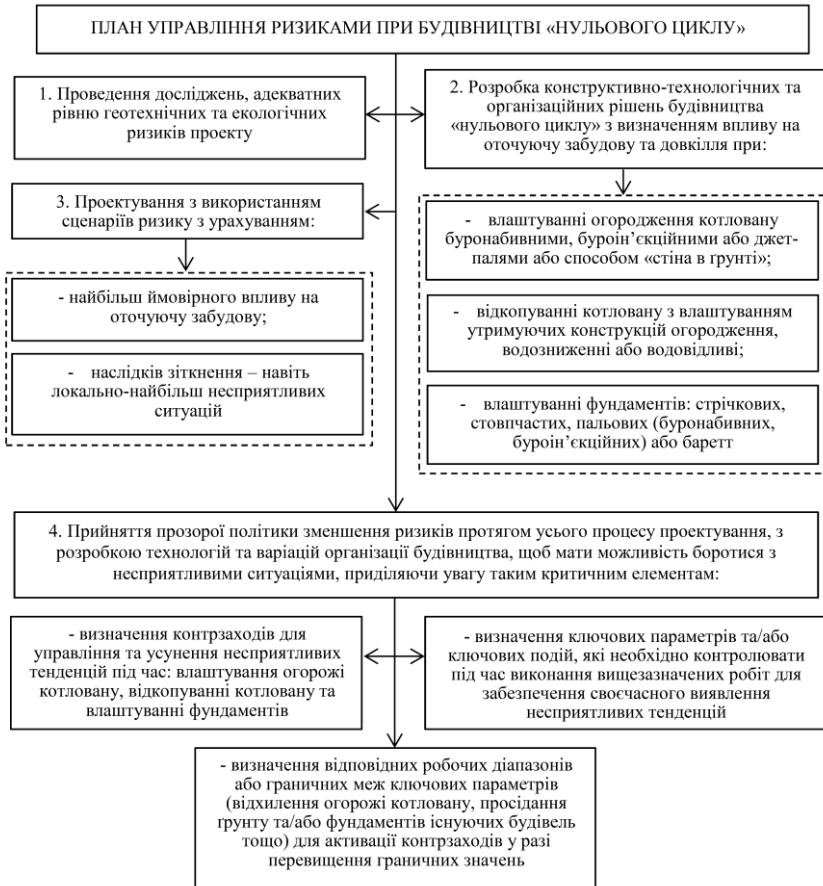


Рис. 2. План управління ризиками при будівництві «нульового циклу»

Прийняття прозорої політики пом'якшення ризиків протягом всього процесу проектування, розробляючи варіанти технології та організації будівництва, щоб бути готовим протистояти несприятливим ситуаціям, приділяючи увагу таким критичним елементам:

- визначення контрзаходів для управління і усунення несприятливих тенденцій під час влаштування огорожі котловану, його відкопуванні та влаштуванні фундаментів;
- визначення ключових параметрів та/або ключових подій, які необхідно контролювати під час виконання вищезазначених робіт, щоб своєчасно виявляти несприятливі тенденції;

- визначення відповідних робочих діапазонів або граничних меж ключових параметрів (відхилення огорожі котловану, просідання ґрунту та/або фундаментів існуючої забудови тощо) для активації контрзаходів, якщо межі перевищені.

При виборі конструктивних рішень підземного об'єкта, а також методів його будівництва в умовах ущільненої забудови повинні враховуватись умови:

- розташування та конструктивні рішення прилеглих об'єктів;
- характер та зона взаємного впливу об'єкту, що проектується і прилеглих об'єктів;
- прогнози зміни природних і техногенних умов на ділянці будівництва;
- неприпустимі порушення основ, фундаментів, несучих конструкцій прилеглих об'єктів;
- неприпустимість зниження експлуатаційних властивостей прилеглих об'єктів
- неприпустимість погіршення в результаті підземного будівництва екологічної, геологічної та гідрогеологічної ситуації.

Проектування котлованів і фундаментів для будівництва в умовах щільної забудови обґрунтовується розрахунками щодо захисту існуючої забудови і території від негативного впливу будівництва.

У проекті повинна передбачатися послідовність виконання робіт з влаштування нульового циклу, яка забезпечить збереження існуючої забудови.

Особливу увагу слід приділяти розрахунками стійкості стін глибоких котлованів, які в умовах щільної забудови, як правило, виконуються з паль (які розташовані поряд чи перетинаються) або методом "стіна в ґрунті", з подальшим (по ярусам) кріпленням анкерами, тимчасовими розпірні елементами, контрфорсами або переkritтями (метод "top-down").

Розрахунки стійкості стін котлованів обов'язково повинні враховувати два періоди:

1. Періоди будівництва котловану (коли проводиться розробка котловану і ще не всі кріплення на ярусах встановлені) (рис. 3).
2. Період "експлуатації" котловану, коли всі кріплення на ярусах встановлені за проектом (рис. 4).

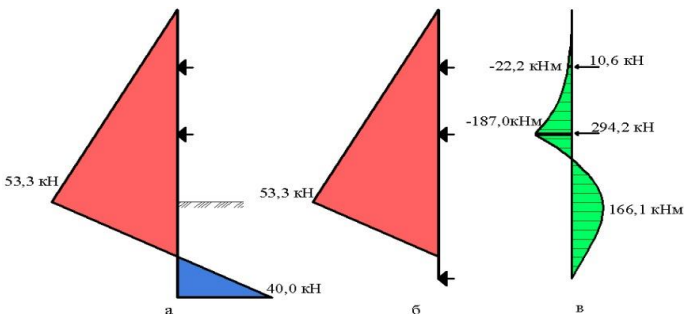


Рис. 3. Результуючі навантаження і епюри моментів на огорожувальній стіні, що виникають в період розробки котловану: а) результуюча навантажень на стінку; б) розрахункова схема; в) згинальні моменти і опорні реакції

Найбільш небезпечним, як правило, є період будівництва котловану, коли навантаження на огороджувальні стіни передаються ще не на всі передбачені розпірні елементи.

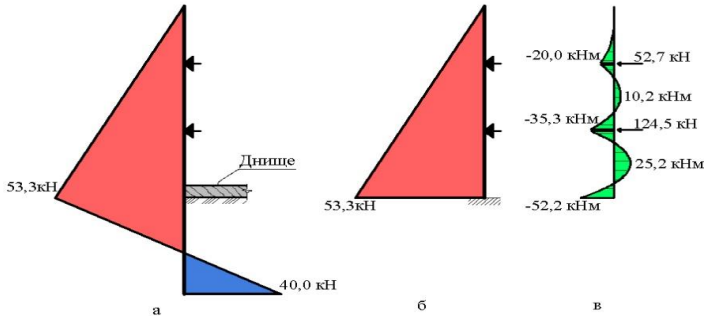


Рис. 4. Результуючі навантаження і епюри моментів на огороджувальні стіни, що виникають в період "експлуатації" котловану: а) результуюча навантажень на стінку; б) розрахункова схема; в) згинальні моменти і опорні реакції (значно зменшуються у порівнянні з періодом будівництва котловану)

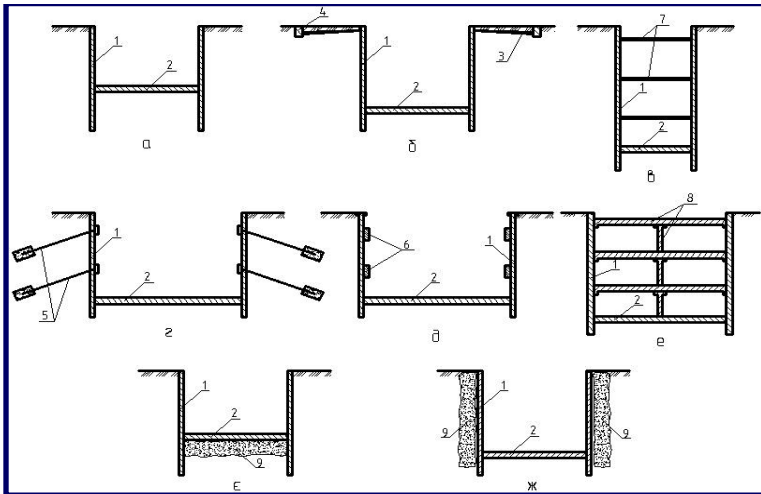


Рис. 5. Варіанти забезпечення стійкості стін споруд в період розробки ґрунту в котловані: 1 – стіна; 2 – днище; 3 – розтяжка; 4 – анкер; 5 – бурові анкер; 6 – пояс жорсткості; 7 – розпірні конструкції; 8 – постійні елементи споруди, що зводяться в котловані; 9 – ґрунтобетон; а) заземлення стін в ґрунт; б) заземлення стін та поверхневі анкери; в) тимчасові розпірні конструкції (труби, профілі); г) бурові анкери; д) опорні пояси і кільця жорсткості; е) метод "top-down" (кріплення постійними конструкціями споруди, що зводиться в котловані); е) ґрунту нижче позначки днища; ж) цементация ґрунту з зовнішніх сторін стін

Висновок. При проектуванні та реалізації проекту будівництва в умовах ущільненої забудови необхідно:

Розробити стратегію захисту будівель, яка вимагає наступних дій:

- обстежити та визначити технічний стан всіх ідентифікованих будівель та споруд в зоні впливу будівництва до початку будівництва;
- провести аналіз та визначити відношення мешканців кожної ідентифікованої будівлі до нового будівництва;-
- класифікувати всі ідентифіковані будівлі в різні категорії ризику;
- використовувати результати обстеження для оцінки вразливості будівель і оцінки збитків;
- виділити будівлі, які становлять загрозу і які вимагають захисту та розробити відповідні організаційні та конструктивно-технологічні рішення;
- встановити конкретну систему класифікації шкоди для проекту;
- визначити будівлі, що вимагають проведення обстежень та спеціального моніторингу під час будівництва;
- розробити ефективний план моніторингу;
- передбачити виконання обстежень після закінчення будівництва, незалежно від того, чи відбувся чи ні вплив на будівлі, отримані чи ні збитки;
- архівувати і підтримувати всі отримані дані для використання в майбутньому.

При реалізації проекту будівництва в умовах ущільненої забудови інженер-консультант в рамках Плану управління ризиками повинен мати можливість спостерігати та вести моніторинг будівництва, мати зворотній зв'язок із замовником, проєктантом та підрядником для оперативного коригування конструкцій та технологічних процесів, для оптимізації проєкту в разі зміни умов будівництва з метою забезпечення безпеки, економії часу та витрат.

Оптимальна ефективність ПУР досягається тоді, коли розроблена організація та технологія будівництва супроводжується компетентним і підготовленим персоналом, а також створенням і впровадженням процедур для керівництва всіма складними етапами будівництва, управлінням основними технологічними процесами та для рішення всіх потенційних ризиків.

Список літератури:

1. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику: ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 (ІЕС/ISO 31010:2009, IDT). [Введено в дію 01.07.2014]. К.: Мінекономрозвитку України. [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=66723
2. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016. [Введено в дію 01.01.2017]. К.: Мінрегіонбуд України. [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64312
3. Tkachenko V., Klymchuk M., Tkachenko I., Ilina T. Risk management system references in construction. *Research Papers in Economics and Finance*. 4 (1) 2020, pp. 21-30. <https://doi.org/10.18559/ref.2020.1.2>
4. Piales T. (2017). Study of the Coherences and Dependencies between Quality and Risk Management, within the Construction Industry. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12447/PIALLES%20.pdf?sequence=1>
5. Nguyen P.T., Nguyen P.-C. (2020). Risk Management in Engineering and Construction A Case Study in Design-Build Projects in Vietnam. *Engineering, Technology and Applied Science Research*. 10(01). Pp. 5237-5241. DOI: 10.48084/etasr.3286

6. Zavadskas E.K., Turskis Z. & Tamošaitiene J. (2010). Risk assessment of construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*. 16:1. Pp. 33-46. DOI: 10.3846/jcem.2010.03

7. Islam M.S., Nepal M.P., Skitmore M., Attarzadeh M. Current research trends and application areas of fuzzy and hybrid methods to the risk assessment of construction projects. *Advanced Engineering Informatics*. Vol. 33, 2017, pp. 112-131. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2017.06.001>.

8. Кавун В.А. Проектні ризики будівельних підприємств. *Ефективна економіка* № 9, 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5775>

9. Прав Ю.Г. Управління ризиками інвестиційно-будівельних проектів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. Том 31 (70), № 3, 2020. С. 175-180. DOI <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-6468/2020.3/30>

10. Grasso P., Soldo L. Risk analysis-driven design in tunnelling: the state-of-the-art, learnt from past experiences, and horizon for future development. *Innovative Infrastructure Solutions*. Vol. 2, Issue 1, 49, 2017. <https://doi.org/10.1007/s41062-017-0087-2>.

11. Rostami A., Sommerville J., Wong I.L., Lee C. Risk management implementation in small and medium enterprises in the UK construction industry, *Engineering, Construction and Architectural Management*. Vol. 22, No. 1, 2015, pp. 91-107. <https://doi.org/10.1108/ECAM-04-2014-0057>

12. Galinsky O.M., Molodid O.S., Sharikina N.V., Plokhuta R.O. Research of technologies for restoration of the concrete protective layer of reinforced concrete constructions during the reconstruction of the buildings and structures. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* Vol. 907, Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 2020) 21-22 May 2020, Kharkiv, Ukraine. DOI: 10.1088/1757-899X/907/1/012056

References:

1. Risk management. Methods of general risk assessment: DSTU IEC/ISO 31010:2013 (IEC/ISO 31010:2009, IDT) from 01.07.2014. Ministry of Economic Development of Ukraine. Kyiv, Ukraine. Available at: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=66723

2. Organization of construction production: DBN A.3.1-5:2016 from 01.01.2017. Кю: Ministry of Regional Development of Ukraine. Kyiv, Ukraine. Available at: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64312

3. Tkachenko, V., Klymchuk, M., Tkachenko, I. & Ilina, T. (2020). Risk management system references in construction. *Research Papers in Economics and Finance*. 4 (1), pp. 21-30. <https://doi.org/10.18559/ref.2020.1.2>

4. Piales, T. (2017). Study of the Coherences and Dependencies between Quality and Risk Management, within the Construction Industry. Available at: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12447/PIALLES%20-.pdf?sequence=1>

5. Nguyen, P.T. & Nguyen, P.-C. (2020). Risk Management in Engineering and Construction A Case Study in Design-Build Projects in Vietnam. *Engineering, Technology and Applied Science Research*. 10(01), pp. 5237-5241. DOI: 10.48084/etasr.3286

6. Zavadskas, E.K., Turskis, Z. & Tamošaitiene, J. (2010). Risk assessment of construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*. 16:1, pp. 33-46. DOI: 10.3846/jcem.2010.03

7. Islam, M.S., Nepal, M.P., Skitmore, M. & Attarzadeh M. (2017). Current research trends and application areas of fuzzy and hybrid methods to the risk assessment of

construction projects. *Advanced Engineering Informatics*. Vol. 33, pp. 112-131. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2017.06.001>.

8. Kavun, V.A. (2017). Project risks of construction companies. *Efektivna ekonomika*. No. 9. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5775>

9. Prav, Yu.H. (2020). Risk management of investment and construction projects. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho*. Vol. 31 (70), No. 3, pp. 175-180. DOI <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-6468/2020.3/30>

10. Grasso, P. & Soldo, L. (2017). Risk analysis-driven design in tunnelling: the state-of-the-art, learnt from past experiences, and horizon for future development. *Innovative Infrastructure Solutions*. Vol. 2, Issue 1, 49. <https://doi.org/10.1007/s41062-017-0087-2>.

11. Rostami, A., Sommerville, J., Wong, I.L. & Lee, C. (2015). Risk management implementation in small and medium enterprises in the UK construction industry, Engineering. *Construction and Architectural Management*. Vol. 22, No. 1, pp. 91-107. <https://doi.org/10.1108/ECAM-04-2014-0057>

12. Galinsky, O.M., Molodid, O.S., Sharikina, N.V. & Plokhuta, R.O. (2020). Research of technologies for restoration of the concrete protective layer of reinforced concrete constructions during the reconstruction of the buildings and structures. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* Vol. 907, Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 2020) 21-22 May 2020, Kharkiv, Ukraine. DOI: 10.1088/1757-899X/907/1/012056

А.М. Галинский, Е.Н. Емельянова, В.В. Титок

Управление рисками при проектировании организации и технологии строительства и их реализации

Риски в любом строительном проекте неизбежны. Для устранения или минимизации их последствий в управлении строительными проектами используется методология управления рисками. Управление рисками предполагает установление сознания риска, интеграцию главных принципов рискованной политики и организационной интеграции. Это позволяет путём активных действий подготовить проект к неизбежным проблемам и повысить прозрачность. Это постоянный процесс на протяжении всего жизненного цикла проекта, поскольку риски будут постоянно изменяться. Управление рисками – это процесс выявления, оценки и реагирования на риски, поэтому важно работать как интегрированная проектная команда из первых фаз, чтобы выявлять риски и эффективно бороться с ними, когда они возникают. Преимущества процесса заключаются в более ясном понимании конкретных рисков, связанных с проектом, подкрепленных решениями путем детального анализа и накопления данных, которые могут быть использованы для управления рисками в будущем.

Неэффективное внедрение управления рисками часто вызывается отсутствием формализованных процедур, отсутствием непрерывности на разных фазах проекта и неадекватной интеграцией управления знаниями и взаимодействием между процессами и сторонами.

В статье раскрывается важность идентификации рисков на первом этапе, что позволяет уменьшать проблемы при их обнаружении. Уделено внимание анализу рисков и управлению рисками на всех этапах проекта. Особое значение это имеет при осуществлении строительства в условиях уплотненной застройки.

Предложен план управления рисками, который обеспечивает своевременную идентификацию и выявление потенциальных проблем и должен быть интегрирован в проект от концептуального проектирования до эксплуатации с

распространением на каждый отдельный этап. Он должен основываться на таких принципах, как определение риска, оценка риска, реагирование на риск и мониторинг рисков. Более подробно рассмотрен элемент алгоритма управления рисками – идентификация исходных рисков путем создания и использования

Ключевые слова: *начальный риск, анализ рисков, план управления рисками, идентификация рисков, уплотненная застройка, реестр рисков.*

O. Galinskyi, O. Emelianova, V. Tytok

Risk management in the design of the organization and technology for the construction and their implementation

Risks are inevitable in any construction project. Risk management methodology is used to eliminate or mitigate their consequences in construction project management. Risk management involves the establishment of risk awareness, integration of basic principles of risk policy and organizational integration. This allows you to actively prepare the project for the inevitable problems and increase transparency. This is an ongoing process throughout the project life cycle, as the risks will be constantly changing. Risk management is the process of identifying, assessing and responding to risks, so it is important to work as an integrated project team from the first phases to identify risks and effectively deal with them when they arise. The benefits of the process are a clearer understanding of the specific risks associated with the project, supported by solutions through detailed analysis and accumulation of data that can be used to manage risks in the future.

Ineffective implementation of risk management is often due to the lack of formalized procedures, lack of continuity in different phases of the project and inadequate integration of knowledge management and interaction between processes and parties.

The article reveals the importance of identifying risks at the very first stage, which allows to reduce the problems during their detection. Attention is paid to risk analysis and risk management at all stages of the project. This is especially important when building in compacted buildings.

A risk management plan is proposed, which provides timely identification and identification of potential problems and should be integrated into the project, from conceptual design to operation with extension to each stage. It should be based on principles such as risk identification, risk assessment, risk response and risk monitoring. The element of risk management algorithm is considered in more detail - identification of initial risks by creating and using a risk register, especially in the conditions of compacted construction.

Key words: *initial risk, risk analysis, risk management plan, risk identification, compacted building, risk register.*

Посилання на статтю

APA: Galinskyi, O., Emelianova, O., Tytok, V. (2021). Risk management in the design of the organization and technology for the construction and their implementation. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 48 (1), 124-137.

ДСТУ: Галінський О.М. Управління ризиками при проектуванні організації та технології будівництва та їх реалізації / О.М. Галінський, О.М. Ємельянова, В.В. Титок // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2021. – № 48(1). – С. 124-137.