

РОЛЬ ІНЖЕНЕРНИХ ВИШУКУВАНЬ У ВІДБУДОВІ МІСТ ПІСЛЯ ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ

Повномасштабне вторгнення в Україну спричинило колосальні руйнування в інфраструктурі українських міст, в тому числі в житловому секторі, промислових зонах, транспортних та енергетичних мережах. Відновлення зруйнованих територій вимагає комплексного підходу, що включає використання інженерних вишукувань як основи для проектування безпечної, стійкої та ефективної інфраструктури. Інженерні вишукування є важливою складовою частиною процесу післявоєнної відбудови, що дозволяє забезпечити надійність, безпеку та економічну ефективність відновлення.

Інженерні вишукування для будівництва є видом науково-технічної діяльності (згідно з Законом України “Про наукову та науково-технічну діяльність”), що забезпечує вивчення природних і техногенних умов територій (ділянок) об’єктів будівництва, розроблення прогнозів взаємодії об’єктів будівництва з навколишнім середовищем, розроблення усіх видів проектів (у тому числі інженерної підготовки територій, захисту територій і об’єктів від небезпечних процесів) [1]. Інженерні вишукування включають ряд науково-технічних заходів, таких як геодезичні, геологічні, гідрологічні, екологічні та інші дослідження, що дозволяють отримати точну інформацію про стан пошкоджених територій та підготувати основи для подальшого проектування та відновлення. Застосування інженерних вишукувань забезпечує ефективне планування відновлення інфраструктури, з урахуванням особливостей ґрунтових умов, техногенних і природних ризиків, що виникли через бойові дії.

Геодезичні вишукування дозволяють створити точні карти пошкоджених територій, оцінити рівень руйнувань будівель та інфраструктури, відновити системи планування міст. Геологічні дослідження сприяють виявленню змін в геологічній структурі під впливом вибухів, руйнувань і техногенних факторів. Це дозволяє визначити надійність ґрунтів для будівництва нових або відновлених об’єктів. Важливим аспектом є оцінка стану підземних комунікацій, таких як водопроводи, каналізаційні та енергетичні мережі, що дозволяє спроектувати ефективні рішення для їх відновлення.

Пошкодження водопровідних, каналізаційних та енергетичних мереж вимагають ретельних інженерних вишукувань для визначення можливості відновлення існуючих систем або проектування нових. Враховуючи масштаби руйнувань, важливим є проведення аналізу водних ресурсів, пошкоджених трубопроводів, гідротехнічних споруд для відновлення надійного водопоста-

чання і водовідведення. Енергетична інфраструктура, особливо у великих містах, потребує попередніх досліджень для проектування і відновлення мереж, здатних забезпечити

Руйнування доріг, мостів, залізничних шляхів та аеропортів потребує комплексного підходу до відновлення транспортної інфраструктури. Геодезичні та інші інженерні вишукування дозволяють виявити пошкодження та розробити ефективні рішення для ремонту та модернізації. Важливим аспектом є вивчення наслідків вибухів і механічних пошкоджень для відновлення критичних інфраструктурних об'єктів, таких як мости, транспортні розв'язки, залізничні колії.

Житлові будинки, навчальні заклади, медичні установи, об'єкти інфраструктури та інші важливі об'єкти вимагають детальних інженерних вишукувань для визначення їхнього технічного стану, можливості відновлення або реконструкції. Для безпечної експлуатації нових і відновлених будівель необхідно використовувати новітні технології для підвищення їх енергоефективності, сейсмостійкості та загальної безпеки. Важливим є також вибір оптимальних матеріалів, що дозволяють скоротити витрати та забезпечити довговічність будівель.

Військові дії спричинили масштабне забруднення ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного повітря, що потребує дослідження екології для оцінки рівня забруднень і розробки планів по їх очищенню. Відновлення забруднених земель, водних ресурсів та реабілітація екосистем є критичними для відновлення здорового середовища для проживання населення.

Міжнародний досвід у відбудові міст після військових конфліктів (такі як відновлення Боснії, Іраку, Ізраїлю) надає важливий досвід та практичні поради щодо застосування інженерних вишукувань. Інженерні інновації, включаючи використання 3D-друку будівель, сучасних матеріалів, енергоефективних технологій і методів очищення вод, можуть прискорити процес відбудови та знизити витрати.

Інженерні вишукування є основою для створення стійкої, безпечної та ефективної інфраструктури, що має вирішальне значення для відбудови міст після повномасштабного вторгнення. Ретельні інженерні дослідження дозволяють максимально точно оцінити пошкодження та визначити оптимальні методи відновлення з урахуванням нових технічних і екологічних вимог. Післявоєнна відбудова міст має бути спрямована не лише на відновлення пошкоджених об'єктів, а й на створення стійкої інфраструктури, здатної витримати майбутні виклики і забезпечити сталий розвиток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва. – Київ: Укрархбудінформ, 2008. – 76 с.