

6. NACTO, Urban Street Design Guide. URL: <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/>

7. Princeton Complete Streets Design 2014. URL: https://www.academia.edu/26463607/Princeton_Complete_Streets_Design_Guidelines

8. The Federal Highway Administration (FHWA): Safety Program/ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lgc.org/>

ВИКОНАВЧЕ ЗД ЗНІМАННЯ

Півень К.А., ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник к.т.н., доц. Урдзік С.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Для отримання фактичних обсягів виконаних робіт, фактичного положення змонтованих конструкцій або відхилень від проекту які з'явилися у процесі будівництва потрібно виконати виконавчу зйомку.

У дорожньому будівництві починаючи зі зняття шару родючого ґрунту закінчуючи верхнім шаром асфальто-бетонного покриття, усі види робіт потребують виконавчого знімання. У промислово-громадському будівництві окрім земляних робіт особливу увагу приділяють якості змонтованих конструкцій (фундаменти, колони, балки, плити перекриття, улаштування підлог, опорядження фасадів тощо). Від якості, повноти і сприйняття інформації яка передається від геодезиста до виконроба, проектної групи або замовнику методом виконавчого знімання залежить можливість виконання послідовних видів робіт.

На сьогоднішній день при виконанні геодезичних робіт геодезисти повинні користуватися настановами і правилами які прописані у діючому ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» Стосовно виконавчої зйомки у ДБН наведені приклади складання виконавчих схем та зйомок і методи виконання цих робіт. Наприклад рисунок 1-3.

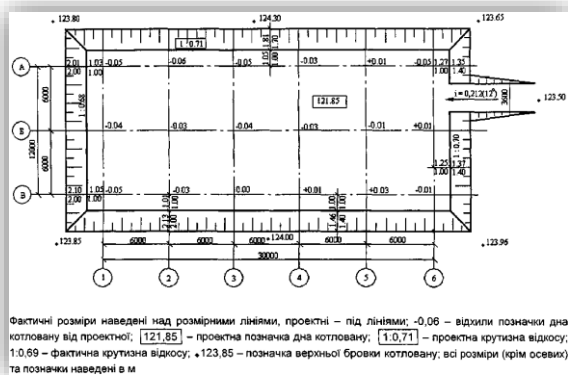


Рисунок 1 – Виконавча схема планового і висотного знімання котловану

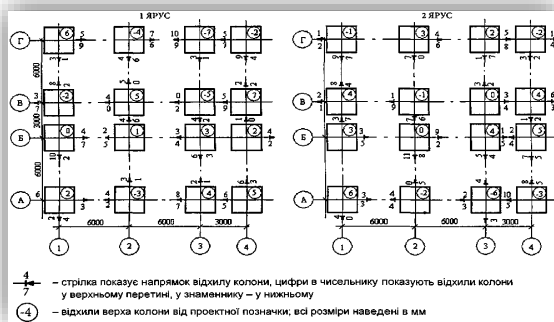


Рисунок 2 – Виконавча схема планового і висотного знімання вертикальних елементів (колон)

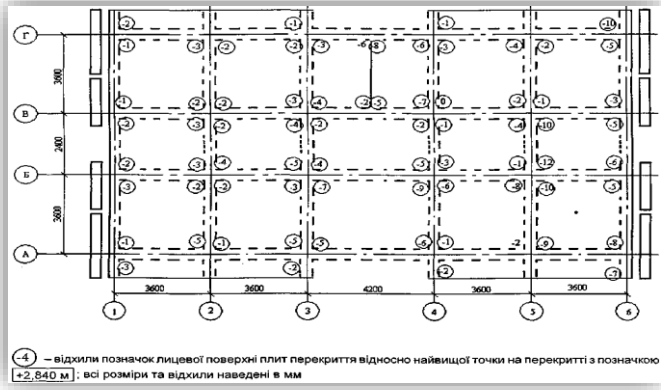


Рисунок 3 – Виконавча схема висотного положення плит перекриття

Але у наш час постійно зростаючих технологій, швидкими темпами будівництва, і широким застосуванням нестандартних типів проектних рішень, з'являється потреба у нестандартному типі виконавчого знімання. З таким нестандартним випадком ми стикнулися на будівництві житлового комплексу у м. Вінниця.

Житловий комплекс згідно проекту включав в себе 3 зблоковані секції (рисунок 4):

1 – двох поверхова торгівельно-офісна частина стандартної прямокутної форми.

2 – сьомі поверхова житлова секція яка мала одну лінію фасаду “хвилястої” форми.

3 – сімнадцяти поверхова житлова секція у формі дуги.



Рисунок 4 – Житловий комплекс

Особлива увага приділялася складанню виконавчій документації і самому виконавчому зніманню плит перекриття у процесі будівництва, оскільки робочий проект по опорядженню фасадів було вирішено робити «по факту» для зменшення випадків переробки або взагалі демонтажу навісних конструкцій. Виконавче знімання плит перекриття поверхів робилось виключно електронним тахеометром для розуміння відхилення від проекту як у плановому положенні конструкції так і по висоті.

Оформлена виконавча зйомка наведена на рисунку 5.

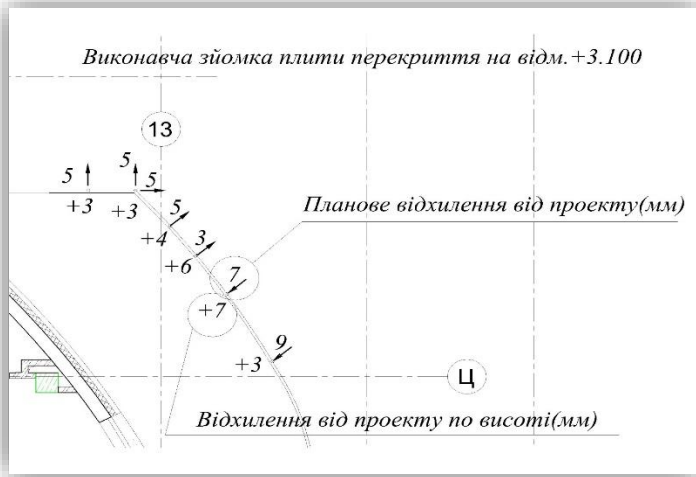


Рисунок 5 – Оформлена виконавча зйомка

Така схема складалася по кожній змонтованій плиті перекриття і передавалася проектній групі. По завершенню монтажу, зібравши усі виконавчі креслення ми з'ясували, що цих даних все одно не вистачає для виконання поставленої задачі, оскільки отриманні креслення були у 2D форматі на окремих аркушах і відповідно у окремих файлах. Тому було вирішено зробити «виконавче 3D знімання» – яке включало в себе одразу фіксацію положення конструкції у 3D форматі (X,Y,Z) і результатом повинен бути один файл якій повинен містити дані одразу по усім конструкціям. Ця задача з часом також була виконана і ми отримали такий результат (рисунок 6).

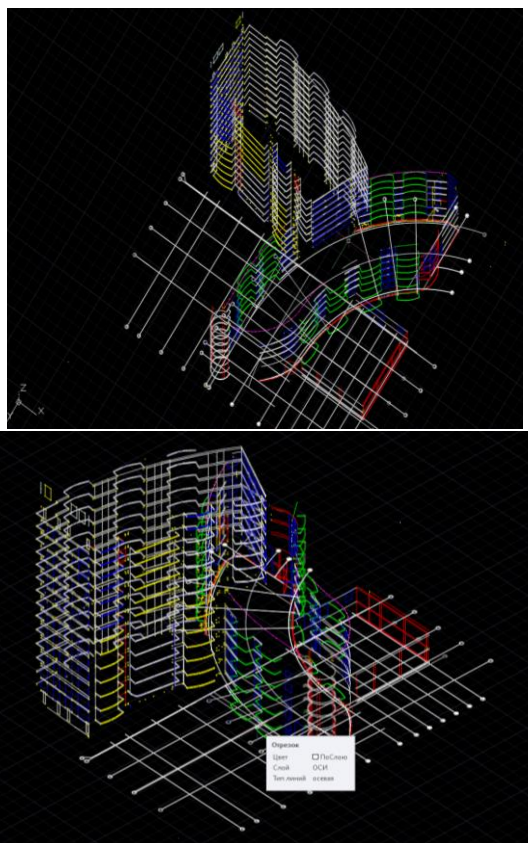


Рисунок 6 – Отриманий результат

Завдяки цим даним ми можемо одразу визначити максимально достовірно положення конструкцій у потрібному нам місці. Також можемо аналізувати положення елементів один відносно одного або взагалі повністю ситуацію по всім конструкціям одразу, візуально це розуміючи (рисунок 7).

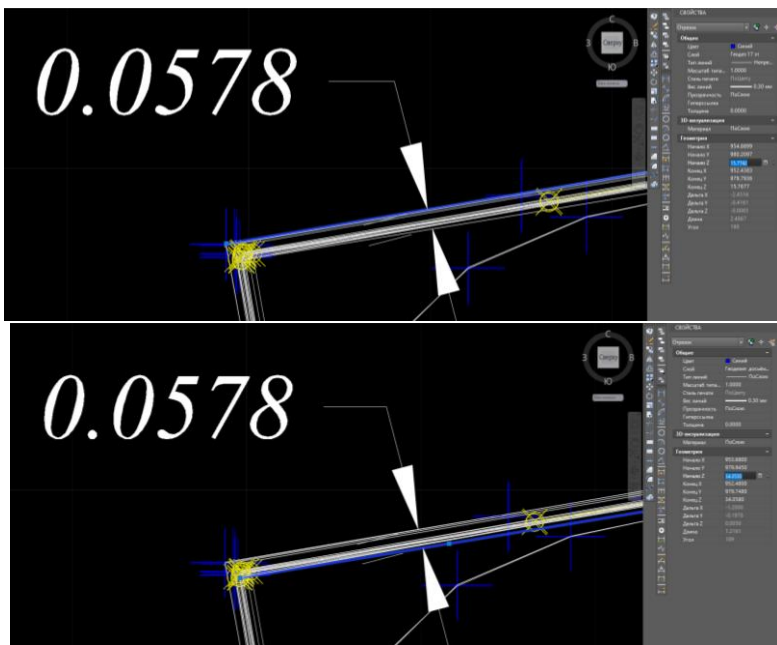


Рисунок 7 – Положення елементів один відносно одного

Також аналогічне знімання для вирішення подібних задач нами було виконано на об'єкті у Львівській області при будівництві адміністративно-побутового корпусу промислового підприємства. По даному об'єкті на основі геодезичних даних для ще більшого розуміння були побудовані «виконавчі площини» по конструкціям.

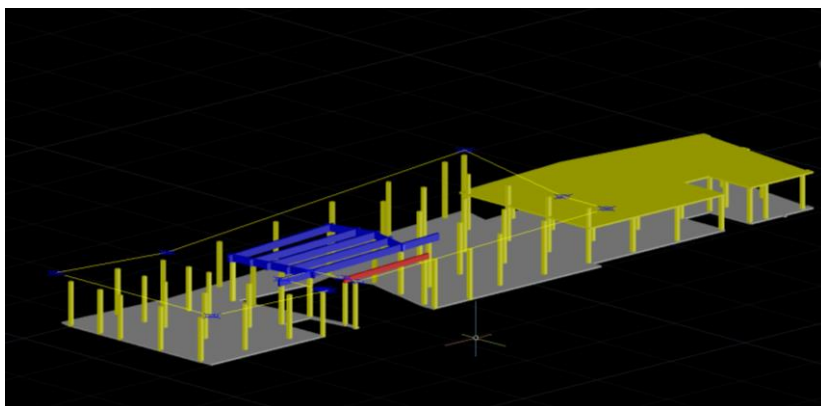


Рисунок 8 – Адміністративно-побутовий корпус промислового підприємства

Ці всі дані нами були отримані при роботі на електронному тахеометрі. Але при вирішенні подібних задач но при інших умовах також можливо використовувати 3D сканери, дрони з LIDAR (транслітерація LIDAR або LiDAR – англ. Light Detection and Ranging виявлення та визначення дальності за допомогою світла) оснащенням або електронні тахеометри з режимом сканування.

Наприклад при виконавчому 3D зніманню ділянки автомобільної дороги нашими колегами було використано такий дрон з LIDAR оснащенням і отримано результат, який показаний на рисунку 9.

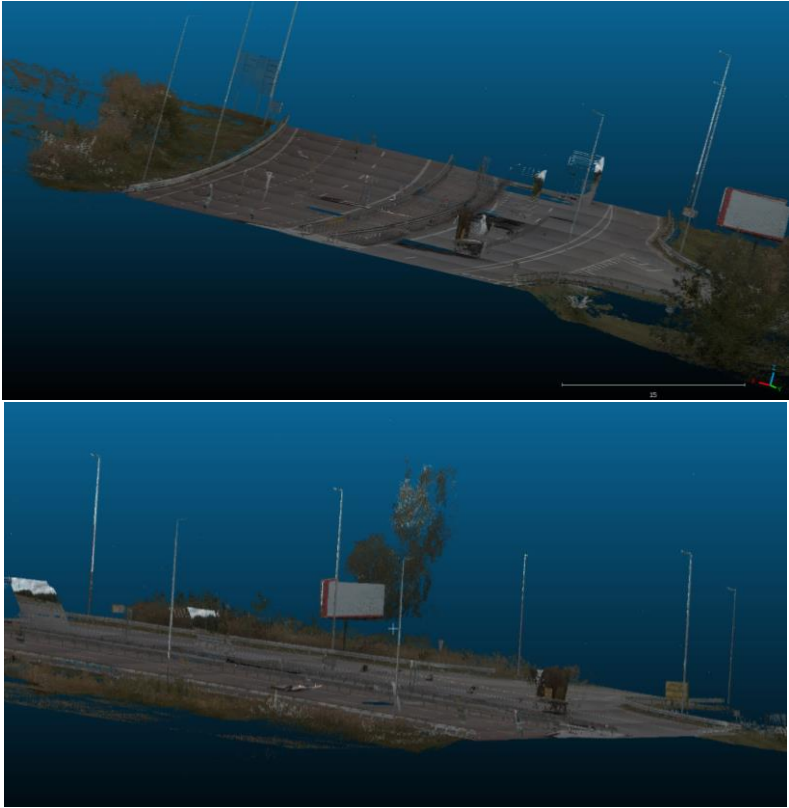


Рисунок 9 – Отриманий результат

«Хмара точок» – це саме той результат який було отримано після сканування. Кожна точка має свої координати X та Y з абсолютною відміткою H . Усі ці точки були використані для побудови фактичної поверхні з послідуочим аналізом обсягів виконаних робіт, а саме обсяг використаної асфальто-бетонної суміші при капітальному ремонті та фактичному повздовжньому і поперечному профілю.

Підводячи підсумок можемо з упевненістю сказати, що виконавче 3D знімання знаходиться на початковому рівні розвитку та використанні у наш час, але має широкий

спектр застосування і актуальність у близькому майбутньому. Використання різних методів і підходів до виконання даного знімання залежить від рівня типу задачі яка буде розв'язана за використанням отриманих даних. Тому маємо надію, що дослідження у даній сфері будуть продовжуватись, а рівень виконання геодезичних робіт в Україні тільки зростати.

Література

1. ДБН В.1.3-2-2010. Геодезичні роботи у будівництві
2. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. <https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=Лідар&oldid=34060410>
3. Сайт ООО НПП «Навигационно-геодезический центр» – офіційного дистриб'ютера Leica Geosystems в Україні. [Електронний ресурс]: Режим доступу : <http://ngc.com.ua/>
4. Лук'яненко М. Можливості використання супутникової апаратури вітчизняного виробника в геодезичних роботах. / М. Лук'яненко, А. Кривовяз, О. Орел. // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва: зб. наук пр. Львів, 2001. С. 74-78.