

Bentley®
Advancing Infrastructure

Краткое описание проекта

Компания:

MMC Gamuda KVMRT (T) Sdn. Bhd.

Решение:

Моделирование реальности

Местоположение:

Куала-Лумпур, Малайзия

Цели проекта:

- Использование возможностей моделирования реальности для быстрого, точного и безопасного проведения геодезических съемок. Масштабирование проекта.
- Создание открытой единой среды данных для обеспечения доступности 3D-моделей реальности на облачных платформах.

Продукты, использованные в ходе реализации проекта:

AssetWise®, ComplyPro, ContextCapture®, Navigator, OpenRail™, ProjectWise®

Основные факты

- MMC JV внедрило цифровой рабочий процесс создания моделей реальности с использованием БПЛА, ContextCapture и ProjectWise для линии SSP в Малайзии.
- Работа в единой среде данных на облачных платформах оптимизировала доступность 3D-моделей реальности, тем самым упростив удаленный процесс принятия решений.
- С помощью ContextCapture удалось расширить сферу применения моделирования реальности, оптимизировать проектирование, строительство и безопасность на рабочей площадке.

Рентабельность инвестиций

- Использование БПЛА для сбора данных с помощью приложений Bentley способствовало созданию быстрого, надежного и выгодного решения, позволившего сэкономить более 1000 рабочих часов.
- Интеграция ProjectWise с приложениями ГИС позволила создать информационный центр, который обеспечил лучшее понимание условий и обстановки на рабочей площадке.
- Решение для создания цифровой модели реальности повысило производительность примерно в 30–50 раз по сравнению с традиционными методами.



MMC Gamuda внедряет моделирование реальности в рамках реализации первого в Малайзии мегапроекта метро

ContextCapture расширяет границы моделирования реальности в единой среде данных, тем самым меняя традиционные методы геодезической съемки

Цифровизация мегапроекта метро

Линия метро Sungai-Buloh-Serang-Putrajaya (SSP) является частью программы по созданию скоростной железной дороги в долине Кланг. Цель этой программы – сокращение пробок на дорогах и улучшение системы общественного транспорта в Куала-Лумпуре. Линия SSP, проходящая через густонаселенные городские районы столицы и ее южные пригороды, будет обслуживать примерно 2 миллиона человек при ожидаемом ежедневном пассажиропотоке 529 000 человек. Трасса длиной 52,2 км включает 38,7 километра эстакад, 13,5 километров подземных путей и, в общей сложности, 35 станций. Совместное предприятие MMC Gamuda (MMC JV) – генеральный подрядчик, специализирующийся в основном на подземных работах, включая строительство двойных туннелей на всем протяжении подземных путей и 17 отдельных строительных объектов, площадь самого крупного из которых составляет более 17 000 квадратных метров.

Проект стоимостью 7,5 миллиарда долларов США, реализуемый в многолюдной городской среде, столкнулся с многими пространственными ограничениями и значительными объемами данных. В связи с тем, что множество участников проекта и заинтересованных сторон требовали соблюдения строгих нормативных требований Малайзии, MMC JV осознано необходимость быстрого, точного, безопасного и удобного в использовании решения для моделирования реальности. Совместное предприятие использовало геодезическую съемку с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и интероперабельные технологии Bentley для моделирования реальности и обмена информацией. Сочетание этих приложений позволило команде получить сверхреалистичные графические материалы, создать цифровой контекст проекта и внедрить цифровые рабочие процессы для оптимизации строительства при реализации первого в стране мегапроекта метрополитена.

Внедрение рабочего процесса моделирования реальности

MMC использовало возможности БПЛА для быстрого сбора больших объемов данных и их передачи с помощью облачных платформ в различные приложения BIM и ГИС. Команда использовала эти возможности для выполнения таких задач, как мониторинг хода выполнения работ на площадке и создание отчетов. В то время как ручная геодезическая съемка занимает в среднем 200 часов при ограниченном объеме собираемых данных, БПЛА могут сделать сотни перекрывающихся снимков менее чем за час.

С помощью ContextCapture снимки одной строительной площадки можно обработать всего за полдня. Используя приложение Bentley для моделирования реальности, MMC JV построило фотограмметрическую 3D-модель Куала-Лумпура, собранную из снимков с БПЛА, и создало цифровой контекст для каждой строительной площадки в более широкой перспективе города. Благодаря заранее заданным траекториям полета на разных высотах и точным наземным контрольным точкам (GCP) БПЛА смогли сделать точные геопривязанные снимки вдоль трассы туннелей между станциями Chan Sow Lin и Bandar Malaysia North. Снимки были обработаны с помощью ContextCapture для создания 3D-модели реальности, которая позволила точно расположить туннелепроходческие машины относительно наземных конструкций.

«Использование дронов и ContextCapture для создания высокоточных моделей реальности было не просто модернизацией уже существующих в MMC JV рабочих процессов. Раньше это было невозможным», – сказал Ник Моркок (Nick Morecock), BIM-менеджер в MMC JV. Решение Bentley для моделирования реальности позволило создать новый цифровой рабочий процесс, который оптимизировал возможности геодезической команды по оказанию помощи строителям. Интегрированный цифровой метод исследований позволил MMC JV построить 3D-модели станции Bandar Malaysia North на основе серии фотографий, снятых в течение 18 месяцев. С помощью 3D-моделей реальности команда провела 4D-анализ строительной площадки для измерения прогресса работ на площадке на основе нескольких съемок в различных точках. Они предоставили доступ к информации о ходе строительства заказчику, используя наглядную 3D-модель. Хотя традиционная фотосъемка с фиксированной камеры через определенные интервалы времени обеспечивает хорошую наглядность, ее нельзя использовать для исследований или измерений, в отличие от 4D. Точные модели реальности обеспечивают цифровой контекст реального мира для цифровых двойников, что упрощает 4D-мониторинг строительства, а также позволяет визуализировать и анализировать ход земляных работ, сборку и запуск туннелепроходческого щита, а также возведение постоянных конструкций.

Расширенное применение моделирования реальности

Использование 3D-моделей реальности оптимизировало планирование строительства и мониторинг хода работ. Благодаря точности, интероперабельности и надежности моделей, создаваемых с помощью ContextCapture MMC JV расширило область применения моделирования реальности, включив в нее рассмотрение и

«Мы разработали успешный рабочий процесс, интегрирующий фотореалистичные сетки ContextCapture в наши объединенные проектные BIM-модели, что в значительной степени улучшило технологичность конструкций и качество проверок проектов»,

— Ник Моркок (Nick Morecock),
BIM-менеджер
MMC Gamuda

Узнайте больше о Bentley на сайте: www.bentley.com

Связаться с Bentley

1-800-BENTLEY (1-800-236-8539)

За пределами США +1 610-458-5000

Офисы компании

www.bentley.com/contact

проверку проекта, измерения и повышение уровня безопасности. В рамках нового рабочего процесса создания модели реальности команда интегрировала фотореалистичные модели в единые проектные BIM-модели MMC JV для повышения технологичности конструкций. На станции Chan Sow Lin команда использовала геодезическую модель ContextCapture для проверки правильности расположения бетонных плит на площадке. «Мы взяли модель ContextCapture и наложили ее на BIM-модель, чтобы убедиться в том, что геометрия фактической конструкции соответствует проекту», — сказал Ронан Коллинз (Ronan Collins), проектный менеджер в MCC. Интероперабельные модели ContextCapture упростили интеграцию с BIM-моделями, созданными с помощью стороннего программного обеспечения, что значительно улучшило понимание проектировщиками ограничений и обстановки на площадке.

При прокладке туннелей чрезвычайно важно понимать, какие существующие конструкции необходимо разместить. Использование старых чертежей САПР в качестве подтверждения того, что имеется на площадке, не всегда самый надежный метод. Гибкость решения Bentley для создания модели реальности позволила команде сопоставить ортофотоснимки площадки станции Conlei с печатной документацией и выявить расхождения. Там, где в печатной документации был указан пустой проход, модели реальности объекта выявили наличие капитальной, но не задокументированной конструкции. Использование моделирования реальности позволило MMC JV получить точное цифровое представление о том, где можно проложить туннель, что, в противном случае, было бы неизвестно до начала работ по прокладке туннеля на месте.

3D-модели реальности также широко использовались для измерений и количественного анализа, что позволило сэкономить значительное количество времени. Путем геодезических съемок и моделирования свайных работ на станции Chan Sow Lin MMC JV смогло быстро и точно измерить длину стены буресекующих свай. Команда также использовала ContextCapture для определения точных объемов выемки и засыпки грунта. Отметим в 3D-модели границу, обозначающую 28-метровую платформу станции, команда смогла задать цифровую плоскость измерений и точки плотности для более точного определения объема. Это позволило сократить объем выемки и засыпки с 11 300 до 9800 кубометров для формирования платформы в этом месте.

Безопасность также имеет первостепенное значение для MMC JV, поэтому организация использовала новый рабочий процесс создания модели реальности с целью снижения рисков для персонала на площадке. После оползня на одной из строительных площадок геодезическая команда отправила БПЛА для осмотра этого участка. Использование ContextCapture для измерений на основе сделанных снимков позволило MMC JV определить количество бетонного материала, подлежащее выемке, и места, где необходимо было провести временные работы, чтобы устранить последствия. Решение для создания модели реальности устраняет необходимость отправки персонала на объект и, следовательно, минимизирует риск получения травм.

Единая среда данных открывает доступ к данным и 3D-моделям

«Нет смысла иметь все эти модели, если никто не знает об их существовании», — сказал Коллинз. Доступность моделей и информации имеет

решающее значение для рабочего процесса. MMC JV создало открытую единую среду данных на основе ProjectWise, которая поддерживает интероперабельность программного обеспечения и обеспечивает быстрый и удобный доступ всех участников проекта к геодезическим 3D-моделям. MMC JV создало портал с прямым доступом к ProjectWise, что позволило пользователям запускать веб-браузер и просматривать любую интересующую 3D-модель. Интеграция ProjectWise с облачными приложениями для совместного использования и распространения моделей среди всех участников проекта оптимизировала доступ и проверку актуальных условий на площадке.

При таком большом количестве действующих объектов, расположенных на столь обширной территории, у старших сотрудников и лиц, отвечающих за принятие решений, нет возможности регулярно посещать каждую площадку. Работа в единой среде данных и предоставление моделей онлайн демократизировали доступ к геодезическим моделям и данным объектов, что обеспечило возможность регулярной проверки состояния объектов в любое время без необходимости частых посещений площадок. Доступность всех моделей реальности и информации через ProjectWise позволяет лицам, отвечающим за принятие решений, дистанционно наблюдать за тем, что происходит на площадке. Единая среда данных и модели реальности, созданные на основе приложений Bentley, сэкономили MMC JV более 1000 рабочих часов геодезистов, инженеров и руководителей проектов.

Взгляд в будущее с высоты птичьего полета

Хотя точный возврат инвестиций определить невозможно, по оценкам, в MMC JV инновационный рабочий процесс создания модели реальности повысил производительность в 30–50 раз по сравнению с традиционными методами геодезических съемок. Успешное использование БПЛА, ContextCapture и ProjectWise в первом малазийском мегапроекте метро вдохновило MMC JV на поиск новых перспективных способов использования собранных геодезических данных и 3D-моделей реальности. Геодезическая команда уже начала использовать процесс моделирования реальности для связей с общественностью. Трансляция потокового видео с БПЛА о выходе первой туннелепроходческой машины стала важной вехой проекта: в социальных сетях MMC JV продемонстрировало публично вид на туннелепроходческие работы с высоты птичьего полета в режиме реального времени.

Применяя инновационную технологию, которая будет иметь неоценимое значение для оставшейся части этого и всех будущих проектов MMC JV, организация намерена использовать решение Bentley для создания модели реальности, чтобы повышать уровень безопасности на строительной площадке, улучшать качество строительства, геодезических работ и производительность на постоянной основе. MMC JV уже разрабатывает новые программы по расширению сферы применения БПЛА, пристально наблюдая за разработкой новых приложений для моделирования реальности. Инновационный цифровой рабочий процесс геодезических съемок компании «становится привычным для MMC Gamuda, и это реальное свидетельство простоты использования и ценности ContextCapture», — сказал Коллинз.