



➤ ПРОГРАММНЫЕ РАЗРАБОТКИ BENTLEY ОБЕСПЕЧИВАЮТ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОЕКТА ПЕРВОЙ В ДАНИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Компания Vanedanmark осуществляет строительство на основе точно рассчитанных и контролируемых инженерных данных. Благодаря использованию комплексных приложений для трехмерного моделирования от Bentley стоимость работ в рамках тендерных предложений снизилась на 9,3%.

Железная дорога будущего

В рамках своей концепции создания железной дороги будущего компания Vanedanmark строит первую в Дании высокоскоростную линию между Копенгагеном и Рингстедом. 60-километровая дорога включает 88 мостов и проходит через четыре тоннеля, соединяя 10 муниципалитетов с новой станцией в Køge Nord и новыми платформами на станции Ny Ellebjerg для местных и междугородных направлений. С самого начала

в Vanedanmark было решено использовать лучшие методики закупок, обеспечить экономию за счет эффекта масштаба, а также применять только самые современные технологии, которые позволили бы, оставаясь в рамках бюджета, завершить проектирование и строительство уже в 2018 году. Стоимость проекта — 9 млрд датских крон. Использование Bentley Rail Track и других приложений Bentley, предназначенных для строительства дорог, позволило Vanedanmark

предоставлять подрядчикам интеллектуальные трехмерные модели на протяжении всего жизненного цикла проекта, в результате чего стоимость тендерных предложений оказалась на 9,3 процента ниже предполагаемой.

Делая строительство возможным

Vanedanmark — государственное предприятие при министерстве транспорта и строительства — ежедневно обеспечивает движение 3000 поездов по 3102 км



Banedanmark строит самую быструю железную дорогу Дании: на 60-километровой двухпутной электрифицированной железнодорожной магистрали поезда будут развивать скорость до 250 километров в час

железнодорожных путей Дании. Каждый год сеть перевозит более 197 млн пассажиров и 8 млн тонн грузов. В 2010-м датский парламент принял решение о разработке проекта двухпутной электрифицированной железной дороги от Копенгагена до Рингстеда через Кёге. Движение поездов будет осуществляться со скоростью до 250 километров в час. Строительство этой железной дороги было поручено компании Banedanmark. Новая линия является одним из крупнейших железнодорожных проектов в последние годы. В 60-километровом коридоре железная дорога, как уже сказано, потребовала строительства четырех тоннелей общей протяженностью 1750 метров, а также 88 мостов. Трасса проходит через 10 муниципалитетов, где понадобилось отчуждать 290 гектаров земли, на которых располагалось около двухсот зданий, и переложить более 600 коммунальных сетей.

В ходе земляных работ было перемещено приблизительно 3,3 млн кубометров земли.

Масштаб и сложность задачи поначалу ставили под сомнение саму осуществимость строительства магистрали. Тем не менее, по мере проработки проблем появлялись и решения. Проект был разделен на 20 тендерных предложений, что потребовало наличия прослеживаемых инженерных данных и возможности их совместного использования. Согласованность контрактов зависела от корректной передачи необходимых данных

от одного контракта другому. Эти и другие процессы необходимо было организовать инновационными способами, которые позволили бы завершить проект вовремя и без перерасхода средств.

Комплексная среда моделирования

Платформой, объединившей подрядчиков, работающих над различными разделами проекта, послужила система ProjectWise® от Bentley – инструмент для координации проектов и управления контентом. Во время тендеров и на различных этапах строительства поддержка объединенной среды данных (CDE) позволила предоставить всем заинтересованным сторонам необходимые данные САПР. Кроме того, с ProjectWise участники команды были уверены, что всегда используют только актуальную информацию.

В начале проекта Banedanmark выпустила руководство по САПР, определив стандарты и процедуры подготовки документации, структурирования САД-файлов, создания трехмерных моделей, обмена файлами и подготовки результатов. Использование интеллектуальных трехмерных моделей в качестве основы для проектирования и строительства гарантировало, что проектные документы содержат всю информацию, необходимую для обеспечения качества и контроля. На каждом этапе проекта специальные инструменты ProjectWise автоматически проверяли соответствие модели стандартам.

Краткое описание проекта

Компания

Banedanmark

Решение

Железные дороги и транзитные перевозки

Местоположение

Копенгаген, Дания

Цели проекта

- Реализация проекта высокоскоростной железной дороги стоимостью 9 млрд датских крон к декабрю 2018 года. Строительство осуществляется в рамках реализуемой в Дании инициативы "Цель – один час".
- Проектирование и строительство первой в Дании высокоскоростной железной дороги с использованием самых современных технологий, силами лучших подрядчиков и строго в рамках бюджета.

Продукты, использованные в ходе реализации проекта

Bentley Rail Track, Bentley Descartes, Bentley Map, MicroStation, Bentley Navigator, Bentley Pointools, PowerCivil for Demark, ProjectWise.

Основные факты

- ProjectWise обеспечила объединенную среду данных для обмена проектной информацией и автоматизированного контроля качества.
- Banedanmark использовала интеллектуальные трехмерные модели, позволяющие выявлять коллизии в различных разделах проекта, контролировать согласованность, документировать объемы и выполнять визуализацию.

Рентабельность инвестиций

- Использование трехмерных моделей для тендерных заявок обеспечило ясность тендерной документации и уменьшило риски для подрядчиков.
- Контрактные предложения были более конкретными и более конкурентоспособными, 95 процентов подписанных контрактов оказались на 9,3% дешевле, чем ожидалось.
- Своевременная работа позволила компании Banedanmark на 10-15 процентов увеличить собственный резервный бюджет.
- Сотрудничество между основными игроками в железнодорожной отрасли установило стандарт для будущих проектов, в которых будет полностью задействована методология BIM.

Стандартизация на базе ПО Bentley обеспечила мощное взаимодействие между приложениями. Информация от участников проектной команды, подрядчиков и поставщиков легко читалась и не вызвала сложностей при обмене между проектировщиками различных специальностей. Приложения обеспечили согласованность информации, своевременное обнаружение коллизий, а также выполняли проверки качества данных. Обмен информацией поддерживался и между приложениями других разработчиков, такими как ArcGIS или ГИС-платформа от Vanedanmark.

Желая убедиться, что участники торгов полностью понимают контрактные требования, Vanedanmark запросила трехмерные модели по всем дисциплинам. Для сбора моделей, контроля качества и подготовки отчетов по оценке применялась платформа MicroStation®. На совещаниях вместо двумерных чертежей инженеры использовали информационные модели i-models. Платформа MicroStation позволила получить комплексное представление о проекте и оптимизировать процесс проектирования. Своевременное устранение ошибок и предотвращение противоречий помогли сократить расходы и избежать непредвиденных ситуаций при строительстве.

Решения, а не проблемы

Программное обеспечение Bentley сыграло важную роль в разрешении ситуаций, грозивших вызвать значительные задержки и рост расходов. Когда строительные работы предстояло утвердить с еще неполной информацией об СЦБ и контактной сети, команда проекта использовала Bentley Rail Track для создания трехмерной модели минимального показателя инфраструктуры (MIG). Используя MicroStation и Navigator, команда подготовила отчеты, подтвердившие соответствие проекта требованиям MIG в части обеспечения безаварийного движения поездов. Во многом именно эти документы позволили своевременно получить согласования от независимой экспертизы по безопасности и государственных органов.

В случае несоответствий между проектными данными и работой, выполняемой на месте, Vanedanmark использовала PowerCivil for Demark для докумен-

тирования ситуаций и обработки информации от подрядчиков. PowerCivil также предоставил инструменты, необходимые для моделирования существующих и переносимых инженерных сетей, когда владельцы не имели достаточной информации об их точном расположении, — это позволило уменьшить риск повреждения сетей во время строительства.

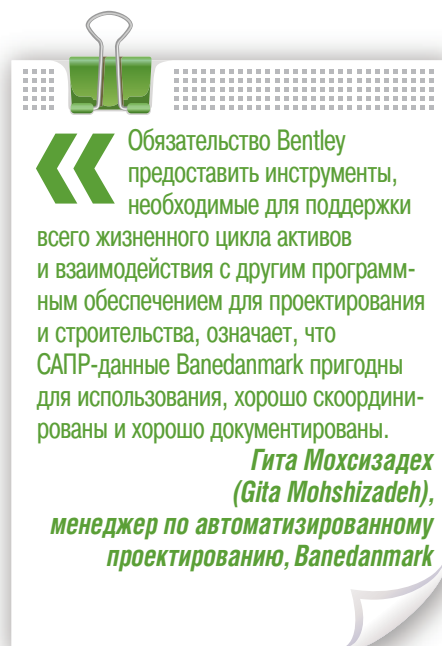
Чтобы получить поддержку проекта от государственных органов и общественности, компания Vanedanmark, используя возможности MicroStation, Descartes и Bentley Pointools, создала фотореалистичную анимацию. Визуализация по-

с исходным облаком и создавая анимацию на базе полученного облака, команда смогла работать в десять раз быстрее, чем традиционными методами. Создание анимации в 3D и просмотр с помощью 3D-очков сделали ее более реалистичной.

Интеллектуальные данные о рентабельности

Хорошо скоординированный процесс проектирования помог компании Vanedanmark вести проект по графику и обеспечить общую экономию бюджета в размере 10-15 процентов. Ответственный шаг, потребовавший использования интеллектуальных трехмерных моделей, позволил уменьшить суммы в договорах, заключаемых по итогам тендеров, — в итоге они оказались на 9,3 процента ниже предполагавшихся. Подрядчики сообщили, что трехмерные модели придали проекту ясность (а это уменьшило риски), обеспечили надежными данными для подготовки реальных бюджетов и точных оценок по объемам.

Успешное применение современных технологий Bentley в рамках проекта "Копенгаген — Рингстед" вызвало к жизни новую инициативу: "Цифровая железная дорога будущего", в основу которой положена идея использования BIM на протяжении всего жизненного цикла объектов. Программа предполагает внедрение тех же методик, которые были опробованы при работах над новой железнодорожной магистралью, а также использование трехмерных моделей и интеллектуальных данных в процессе управления активами. Реализованный проект станет первым этапом датской программы "Цель — один час" — плана по сокращению времени перемещения между крупными городами до одного часа и менее. Строящаяся дорога сократит время поездки из Копенгагена в пригороды до 14-24 минут. Она разгрузит существующие линии, позволит сократить интервалы между поездами. Будучи частью трансъевропейской сети, она также свяжет Скандинавию с остальной Европой и увеличит грузовые перевозки по этому коридору.



казала, что железная дорога минимально повлияет на окружающую среду, помогла заинтересованным сторонам понять и утвердить проект. Средства анимации MicroStation также применялись при создании визуальных эффектов, важных для правильного размещения железнодорожных знаков и сигналов, были задействованы при проверке обзорности для машинистов.

Но процесс визуализации занимал много времени, поэтому команда разработала альтернативное решение. Преобразуя модель в облако точек, объединив ее

По материалам компании
Bentley Systems