

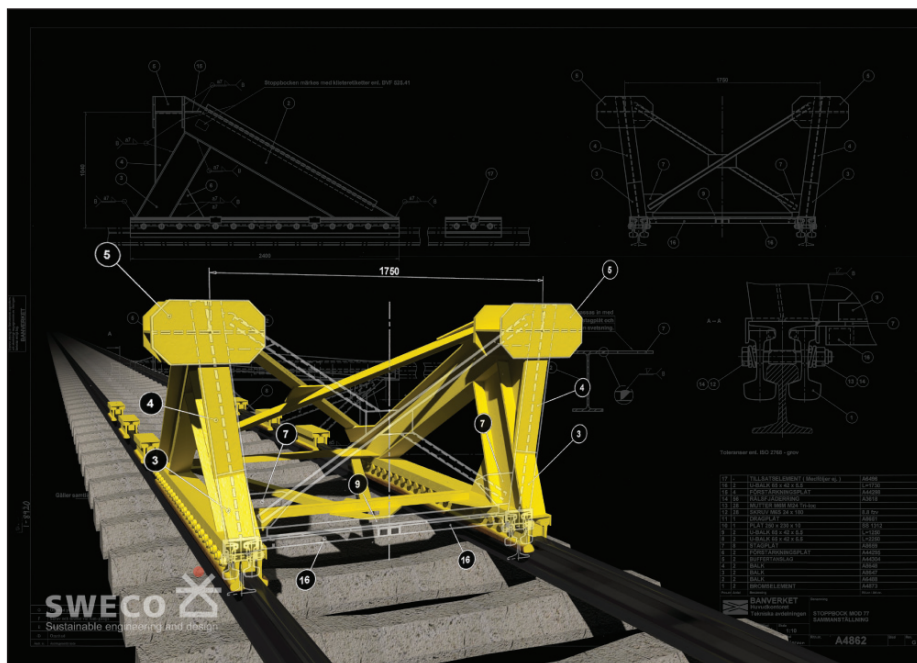
ПРОЕКТ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ "LIVE BIM" КОМПАНИИ SWECO ЗНАЧИТЕЛЬНО ПОВЫСИЛ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА Hallandsås



Использование BIM-технологий с помощью продуктов Bentley позволило решать задачи совместного проектирования, не отвлекаясь от производства

Поддержка выполнения проекта строительства тоннеля Hallandsås

Строительство железнодорожного тоннеля, прорезающего горный хребет Hallandsås на юге Швеции, имеет долгую историю, однако планируется, что проект будет закончен к концу 2015 года. Чтобы эффективнее соблюсти напряженный график проекта и выполнить поставленные задачи тоннельной выра-



Библиотека 3D-объектов железной дороги

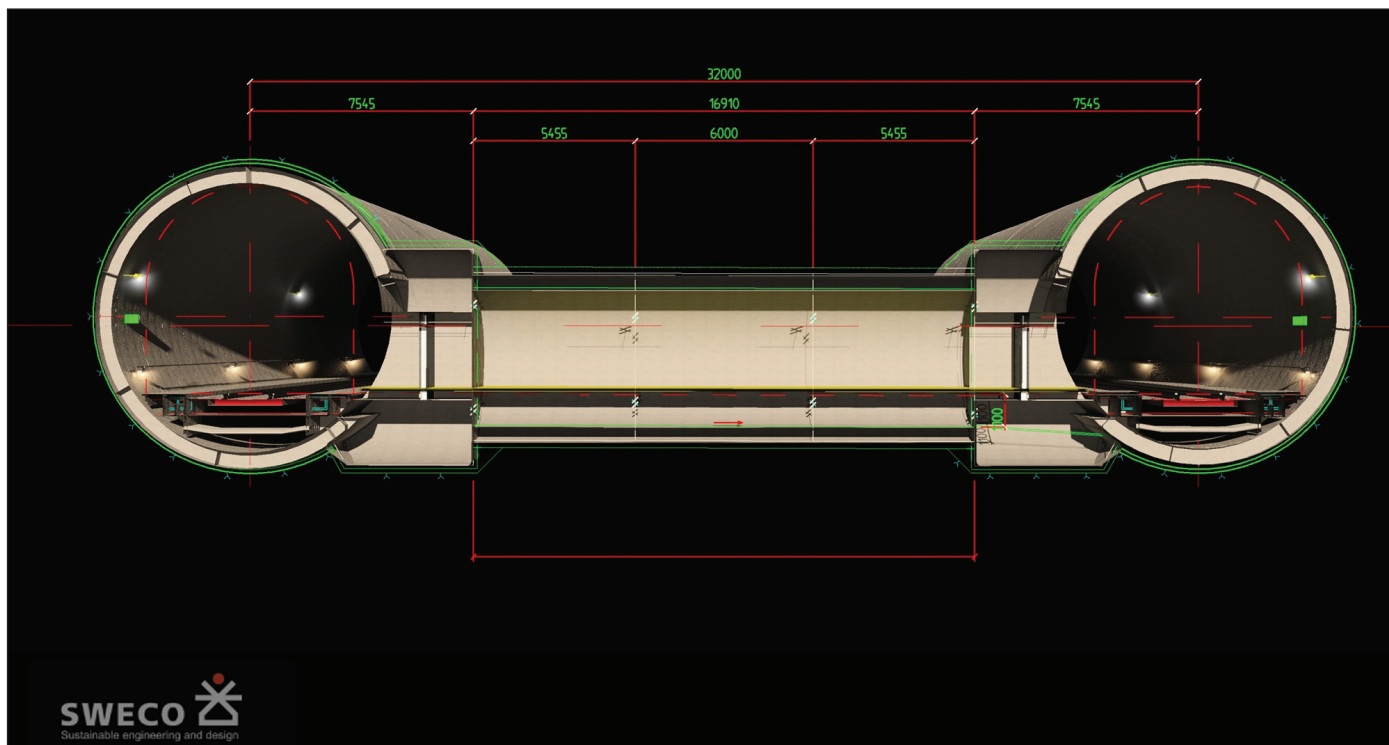
ботки и наряду с этим произвести технические расчеты, компания Trafikverket, шведское транспортное управление, выбрала технологию информационного моделирования зданий (BIM) при помощи компании Sweco Infrastructure AB. На Sweco легла ответственность за соблюдение всех стратегий, связанных с BIM, и за координацию проекта

Hallandsås. В ее задачи, в том числе, входила помощь проектной команде внедрить эффективные BIM-процессы для оптимизации производства, разработка комплексных 3D-моделей путем совместного проектирования и использование этой информации на протяжении всего жизненного цикла проекта. Успешная реализация BIM в настоящем про-

екте при помощи Bentley® ProjectWise®, MicroStation®, InRoads®, Bentley Rail Track, и Bentley Navigator обеспечила применение инновационных методов и многократно используемых ресурсов, сокращение расходов и повышение производительности, что помогло осуществлять проект в соответствии с графиком.

Смелый проект предоставляет новые возможности

Завершение прокладки тоннеля через горный хребет Hallandsås увеличит пропускную способность железной дороги от 4 до 24 поездов в час, что сделает здесь железнодорожный транспорт основным. При строительстве тоннеля возник ряд серьезных проблем, вызванных геологическим строением хребта (трещины, распадавшиеся породы и большое количество воды). Строительство началось в 1992 году, однако спустя пять лет оно было прекращено из-за неблагоприятных воздействий на окружающую среду. В 2003 году после тщательных исследований, судебных процессов и политических дискуссий проект был возобновлен. Новые методы проходки тоннеля и инновационное оборудование позволили создать полностью гидроизолированный тоннель и свести к минимуму воздействие на окружающую среду. Это позволило вернуться к первоначальным срокам, предусматривающим начало транс-



Управление и анализ с BIM



Эффективный процесс BIM для оптимизации производства

портных перевозок уже в 2015 году. По мере развития проекта компания Trafikverket пришла к выводу, что планирование и технические разработки железнодорожного полотна, а также связанной с ним инфраструктуры необходимо выполнять параллельно с тоннелированием; следует искать новые и инновационные способы работы, чтобы не допустить отклонений от графика. "Для разработки своих железнодорожных проектов Trafikverket использует приемы и методы BIM еще с 1994 года, однако лишь с течением времени стало ясно, что рост уровня внедрения BIM поможет повысить производительность труда и снизить количество доработок по проекту Hallandsås", — сообщает Лейф Малм (Leif Malm), стратег крупных проектов компании Trafikverket.

Разработка эффективных процессов BIM

Работа с BIM часто может потребовать смены приоритетов, поскольку процессы и организация информации имеют не меньшее значение, чем используемые технологии или продукты. Для успешной реализации проекта BIM весьма важно создать отдельные процессы, которые позволят получить доступ ко всем инженерным дисциплинам и доставить необходимую информацию нужным людям в назначенное время. Не обойтись без "прозрачных" директив относительно классификации всех конструируемых объектов, включая пути, подвески, подстанции и буферные бруссы, а также технические требования относительно

метаданных/информации, которые должен содержать каждый объект. Кроме того, следует установить процедуры для систематического управления рисками и для контроля качества цифровой модели. Четко определенные методы работы, в том числе координация встреч и коммуникаций между различными заинтересованными сторонами, позволят выявить, проанализировать и решить проблемы в минимальные сроки. Совместными усилиями Sweco и Trafikverket создали интегрированную библиотеку 3D-объектов, а также автоматизированные сценарии для объектов CAD-моделей. Каждый объект вводится с подробной информацией, такой как тип, коды, шифр детали, описание и web-ссылки. В результате создается стандартизированная библиотека, которая не только обеспечивает качество проекта Hallandsås, но и позволяет Trafikverket повторно использовать каждый 3D-объект для будущих проектов. Благодаря 3D-модели обеспечиваются визуализация конструкции и ее эксплуатация, автоматическая генерация отчетов и чертежей, упрощенное моделирование и анализ, помощь в идентификации и предотвращении коллизий, а также многие другие функции. Возможность многократного использования — ведущий показатель проекта Hallandsås как по функциональности, так и по методологии. Повторяющиеся элементы моделируются, классифицируются и записываются в 3D-библиотеку объектов. Эти объекты могут быть связаны с различными процессами, в том

числе с организацией рабочего времени, логистикой и планированием закупок.

Выбор правильной технической платформы для "Live BIM"

Успешный BIM-проект нуждается в программной платформе, способной обрабатывать большие объемы данных, в том числе — данные об усовершенствованных объектах с интегрированной информацией, а также управлять потоком информации, доступной самым разным пользователям. Программное обеспечение Bentley уже обладает отличной репутацией, подтвержденной блестящим опытом реализации инженерных железнодорожных проектов в Швеции. Поскольку Trafikverket и Sweco достаточно долго используют такие продукты, как MicroStation, InRoads и Bentley Rail Track, программное обеспечение Bentley является естественным выбором для проекта Hallandsås.

Bentley Navigator используется для визуализации и анализа цифровой 3D-модели, а ProjectWise является центром управления и администрирования документов. "Продукты Bentley могут управлять большими объемами данных с учетом "реальных" координат, что является ключевым фактором в реализации инфраструктурных проектов", — сообщает Даниэль Ансё (Daniel Ahnsjö), стратег BIM и руководитель команды Sweco. Непрерывно внося в 3D-модель фактическую информацию по мере прокладки тоннелей и интегрируя эти данные с новейшей версией конструкции и технической информацией, команда может эффективно управлять меняющимися условиями. Совместно используемая информация позволяет конструкторам немедленно проанализировать ситуацию и оперативно отреагировать на вносимые изменения, избегая риска возникновения дорогостоящих неожиданностей в ходе строительства. "Мы называем это "Live BIM" — использовать информацию текущего производства в качестве основы для оценки воздействия и корректировки способов строительства", — объяснил г-н Ансё.

Координация обеспечивает эффективность производства

"Наиболее важный аспект — процесс координации, который сводит к минимуму возможность появления ошибок проектирования и значительно повышает качество. Мы проводим ежемесячные координационные совещания со всеми задействованными консультантами по

техническим разработкам. Перед началом заседания все текущие проектные файлы загружаются в цифровую модель и предварительно проверяются с помощью функции обнаружения коллизий Bentley Navigator. Благодаря предварительной проверке, позволяющей выявлять проблемы проектирования и очевидные ошибки, мы можем заранее обсуждать и решать возникающие вопросы. На координационном заседании вся конструкция проверяется при помощи динамических представлений и разрезов цифровой модели. На следующий день после заседания результаты публикуются и становятся общедоступными в виде трехмерных PDF-файлов", — говорит г-н Ансё. Благодаря процессу координации было обнаружено 200 неконструируемых конфликтов и 3000 коллизий. Решение подобных вопросов еще на стадии проектирования позволяет снизить стоимость исправлений и дополнительных работ, вызванных неисправностями конструкции, на 50 процентов. Контракт на работу BIM, оцененный Hallandsås в 700 миллионов шведских крон, принес экономии до 50 миллионов шведских крон. "Совершенно очевидно, что методология BIM имеет большой потенциал для повышения эффективности проекта.

BIM содержит всю доступную информацию о строительстве и адаптирует ее к каждой конкретной цели проекта. Продукты Bentley создают гибкие условия для методологии и структуры, что обеспечивает проекту еще большую эффективность", — заявил г-н Ансё. Еще одна цель BIM заключается в том,

предоставить данные для автоматического контроля и управления, результаты съемки, количество и спецификации, организацию рабочего времени, управление затратами, анализ, построенную модель и многое другое. "Основные свойства программного обеспечения Bentley, особенно инструмент для обнаружения коллизий Bentley Navigator, позволили нам значительно повысить качество конструкторской документации, снизить производственные расходы на исправление коллизий и выполнение дополнительной работы, а также более эффективно управлять рисками, обеспечив нам возможность строго придерживаться производственного графика", — заявил г-н Ансё. Таким образом, модель будет длительное время использоваться в операциях и обеспечиваться технической поддержкой для предоставления новейших данных по управлению активами. Hallandsås является первым и наиболее известным из демонстрационных проектов BIM, реализованных компанией Trafikverket. Очевидные преимущества применяемых технологий заставили Hallandsås установить новый стандарт для всех будущих проектов; Trafikverket же в обязательном порядке уже в 2015 году использует BIM во всех своих инвестиционных проектах.

По материалам компании Bentley Systems



чтобы задействовать, сохранить и повторно использовать информацию инженерного проектирования в последующих процессах. Совместно с макетом строительства и геометрическим чертежам 3D-модель конструкции способна

Резюме проекта

Организация:

Sweco Infrastructure AB

Расположение:

Hallandsås, Швеция

Цель проекта

- Реализация систематического и комплексного процесса работы BIM для соответствия проекта графику, а также повышение качества на протяжении всего проекта.
- Разработка BIM-объектов многократного использования, соответствующих методов и приемов.
- Применение конструктивной информационной модели для управления активами при работе по прокладке тоннеля.

Продукты, использованные в ходе реализации проекта

Bentley Navigator, Bentley Rail Track, InRoads, MicroStation, ProjectWise

Основные факты

- Компания Sweco разработала стандартизированный процесс координации, поддерживаемый Bentley Navigator и MicroStation, что позволило уменьшить количество коллизий в конструкции и повысить ее качество.
- Объединив "фактические" данные тоннелирования с новейшими конструкторскими данными, команда может эффективно управлять меняющимися условиями после ввода тоннеля в строй.

Рентабельность инвестиций

- Решение неконструируемых конфликтов на стадии проектирования строительства уменьшает количество ремонтных работ на 50 процентов, снижает затраты и обеспечивает соответствие проекта графику.
- Выявление конфликтов и предотвращение коллизий на стадии проектирования позволило сэкономить 50 миллионов шведских крон за счет дополнительных работ.
- Центральная база данных Trafikverket всех 3D-объектов, шаблонов и сценариев, используемых в проекте Hallandsås, экономит время и обеспечит высокое качество будущих проектов.