

IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

Название проекта

**«Строительство транспортной развязки в двух уровнях по типу
«Полный клеверный лист» на пересечении автомобильной
дороги «Обход г. Тюмени» с проездом Воронинские горки»**

Номинация

Информационное моделирование транспортных коммуникаций

Стадия реализации проекта

«BIM-ПРОЕКТ»



IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

1. Общее описание

Команда конкурсного проекта:

ОАО «ПИИ Тюменьдорпроект»

Руководитель группы – Ушакова Вера Александровна

Ведущий инженер – Кошелев Владимир Александрович

Инженер 1 категории – Матвеева Ирина Сергеевна

Инженер 3 категории – Чудова Наталья Николаевна

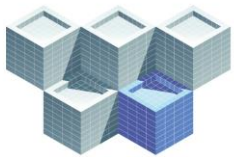
ООО «КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»

Ведущий инженер-проектировщик – Ступень Алексей Игоревич

Ведущий инженер-проектировщик – Воропаев Николай Анатольевич

Руководитель проектного направления отделения по работе с ключевыми клиентами – Каредин Владимир Сергеевич





IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

1. Общее описание

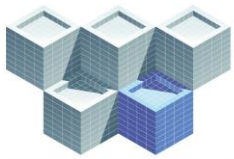
Основание для проектирования: Постановление Правительства Тюменской области от 30.12.2014 г. № 701-п «Об утверждении государственной программы Тюменской области «Развитие транспортной инфраструктуры» до 2022 года»

Год создания проекта: 2020 г.

Организация: ОАО «ПИИ ТЮМЕНЬДОРПРОЕКТ»

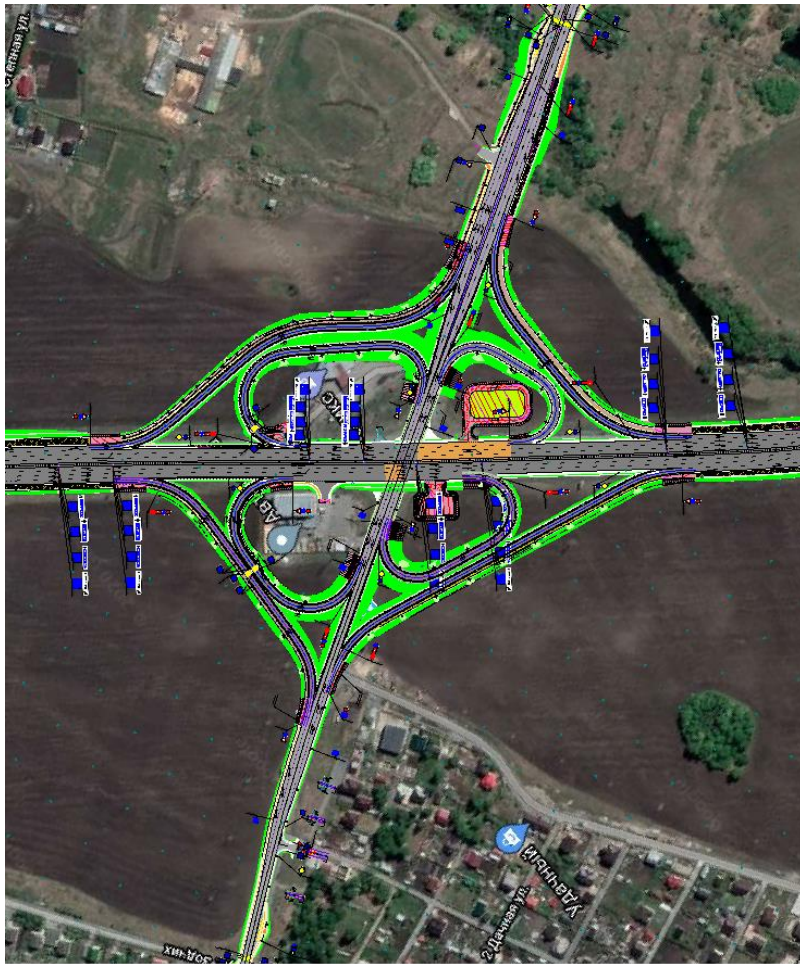
Проект выполнен с применением технологии информационного моделирования (BIM) в отечественном комплексе ПП КРЕДО





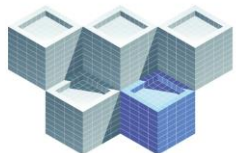
IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

1. Общее описание



Конфигурация данной развязки разработана исходя из условий обеспечения непрерывности и удобства движения по всем направлениям, а также максимальной безопасности движения с наименьшими потерями времени. Зоны «переплетения» потоков имеют достаточную длину, от 130 до 180 м, для безопасного перестроения. Транспортная развязка проектируется на пересечении существующих дорог Iб и III технической категории. В рамках проекта участок дороги Iб категории проектируется по параметрам магистральной улицы непрерывного движения с центральной разделительной полосой, а участок дороги III категории – по параметрам магистральной улицы регулируемого движения с центральной разделительной полосой до проектируемого путепровода и без центральной разделительной полосы на путепроводе и до конца трассы.

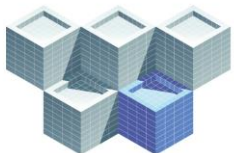
На застроенной территории, для исключения большого количества примыканий с частной застройкой, предусматривается местный проезд, с примыканием к основной трассе.



IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

2. Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Объездная дорога	Проезд Воронинские горки	Съезды
Категория дороги		Магистральная улица общегородского значения непрерывного движения	Магистральная улица общегородского значения регулируемого движения	
Расчетная скорость движения	км/ч	100	80	Левоповоротные - 25 Правоповоротные - 40
Число полос движения	шт.	4-6	2-4	1
Ширина разделительной полосы	м	3.4	0-5	-
Ширина полосы движения	м	3.75	3.5	Левоповоротные - 5.5 Правоповоротные - 5.0
Количество съездов развязки	шт.	-	-	Левоповоротные - 4 Правоповоротные - 4
Количество путепроводов (мет.)	шт./ м	-	1 70	-
Габарит путепровода		-	Г-17	-
Надземный пешеходный переход	шт.	1	-	-

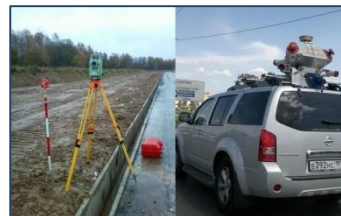


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

3. Жизненный цикл объекта

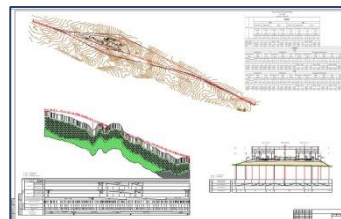
ИЗЫСКАНИЯ

Геодезия, геология, гидрология, экология
Создание единой ЦММ:
1. Создание ЦМ Рельефа
2. Создание ЦМ Ситуации
3. Создание ЦМ Геологии
Актуализация ЦММ и Дежурный план



ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Территориальное планирование
Проекты планировки
Проектирование площадных объектов
Проектирование линейных объектов
Разработка проектной документации
Разработка рабочей документации



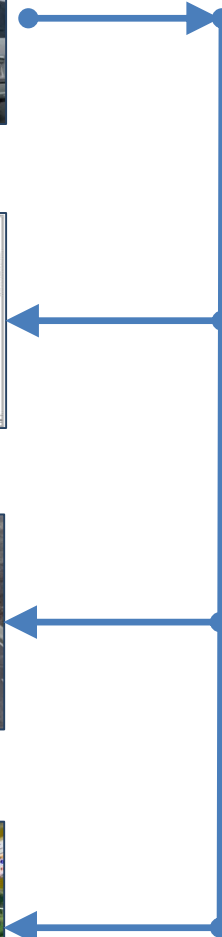
СТРОИТЕЛЬСТВО

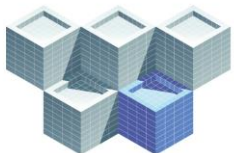
Подготовка производства (ППР)
Производство работ
Управление ДСТ
Управление временем и ресурсами
Строительный контроль
Исполнительная съемка



ЭКСПЛУАТАЦИЯ

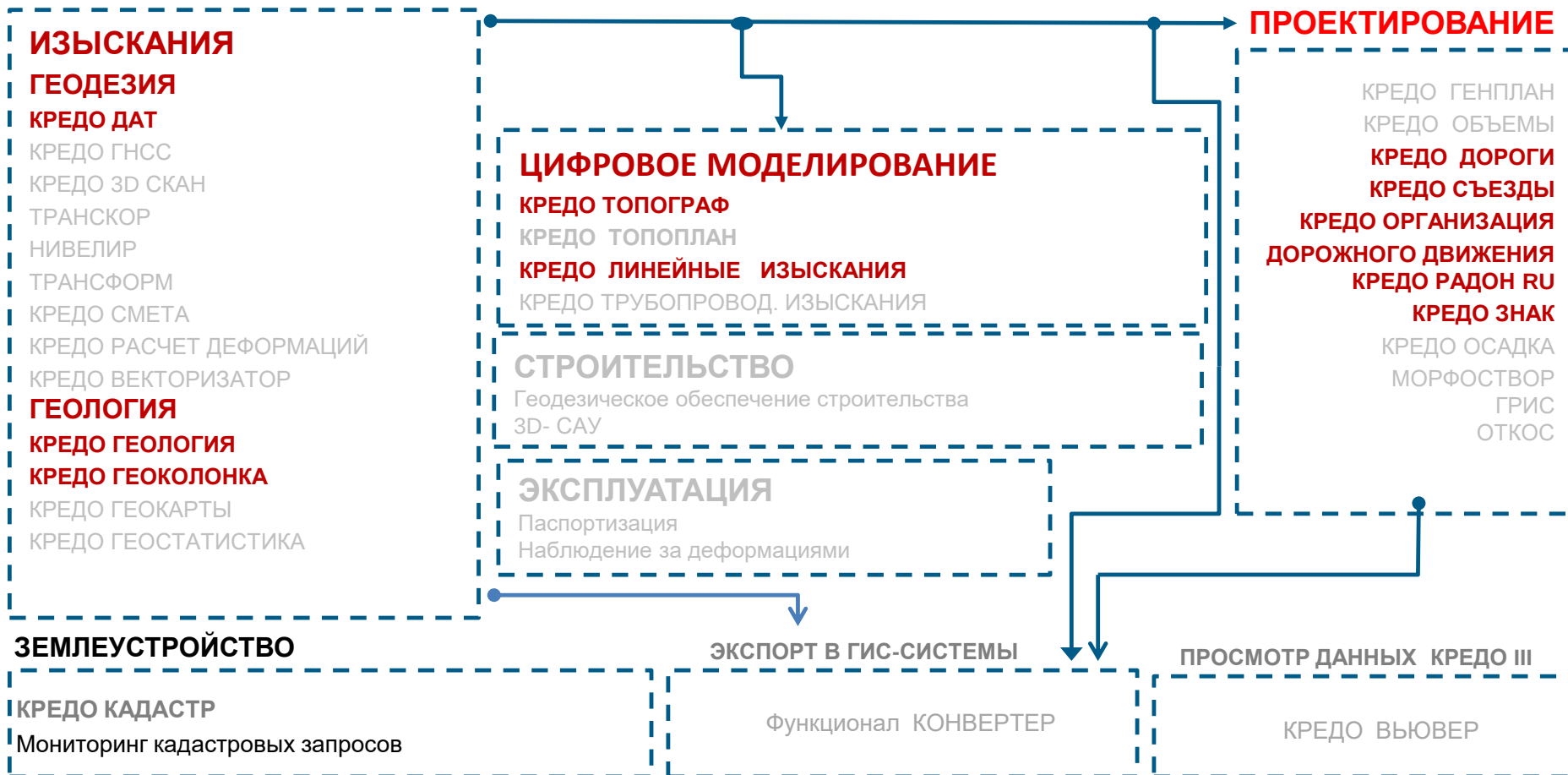
Оценка текущего состояния и планирование
Содержание
Управление зем-имущ, комплексом
Управление производством ИТС, асудд
Мониторинг состояния и БДД

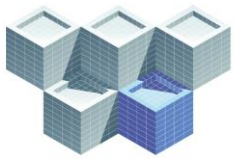




IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

3. Технологическая схема ПП КРЕДО





IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

3. Организация работы СОД, БИМ-сервер

- Совместная работа проектировщиков и изыскателей стала возможна за счет использования среды общих данных (СОД) - Хранилище Документов КРЕДО.
- Проектировщики, посредством СОД, подключены к актуальной Информационной модели местности, создаваемой изыскателями.
- Работа в СОД дает возможность обнаруживать конфликты на ранних стадиях проектирования и корректировать проектное решение задолго до строительства.

Структура организации данных в Хранилище Документов КРЕДО разработана на основе принятых в ТЮМЕНЬДОРПРОЕКТ правил хранения и работы с документами

Хранилище документов

Корзина Пользователи Группы История

Тюменьдорпроект

- 1 Отдел Изысканий
 - 1 РАБОЧАЯ
 - 2 ГОТОВО (архив)
- 2 Отдел Геологии
 - 1 РАБОЧАЯ
 - 2 ГОТОВО (архив)
- 3 Отдел Кадастровых работ
- 4 Отдел Проектирования
 - ПРОЕКТ АД 1 ПК0-ПК10
 - ПРОЕКТ АД 2 ПК0-ПК222
 - ПРОЕКТ АД 3 ПК0-ПК222

Имя	Кем заблокирован	Тип	Размер	Автор изменений	Дата изменений
1 Отдел Изысканий		Папка		Karedin Vladimir	16.04.2014 11:56:10
2 Отдел Геологии		Папка		Karedin Vladimir	16.04.2014 11:56:01
3 Отдел Кадастровых работ		Папка		Karedin Vladimir	16.04.2014 11:53:32
4 Отдел Проектирования		Папка		Karedin Vladimir	16.04.2014 11:57:41

Шаблон НП изыскателей

НП ИЗЫСКАНИЯ

- Исходные данные
- Геология дороги

Проекты Порядок

Слой проекта: Исходные данные

- Рельеф
- Ситуация
- Коммуникации
- Растительность
- Границы предварительной планировки территории
- ПТО по основной дороге
- ПТО по съездам

Шаблон НП проектировщиков

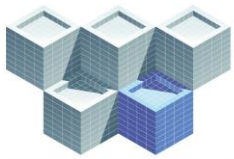
НП ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- Исходные данные
- Геология дороги
- Проектные данные

Проекты Порядок

Слой проекта: Проектные данные

- Оси
- Структурообразующие линии
- Поверхности
- Водопропускные трубы
- Размеры
- Отвод
 - Существующий отвод
 - Постоянный отвод
 - Землепользователи
 - Граница постоянного отвода



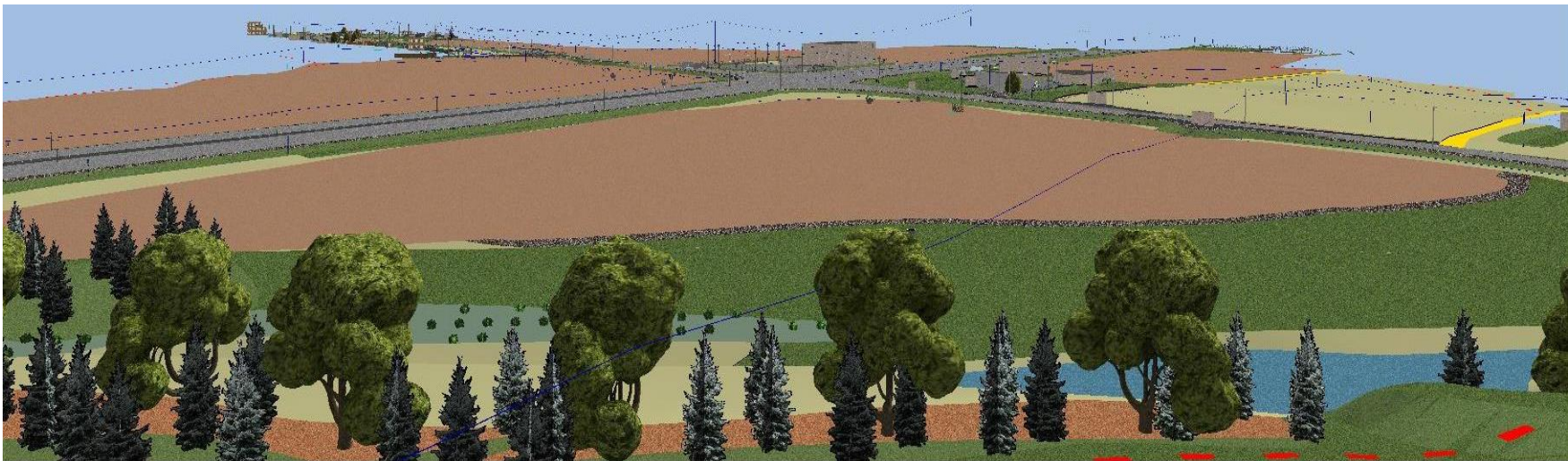
IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

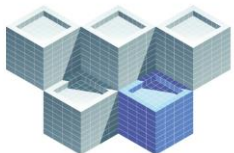
4. Исходные данные для проектирования

Комплекс инженерно-геодезических, инженерно-геологических, гидрометеорологических, экологических изысканий в объеме необходимом для обоснования принятия проектных решений.

Точность, состав материалов инженерных изысканий принята на основе:

- СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства Основные положения»
- СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства»
- СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»
- СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»
- СП 11-109-98 «СП 11-109-98 Изыскания грунтовых строительных материалов»
- СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»
- **СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла**



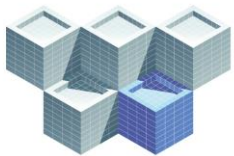


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

5. Исходные данные для проектирования

В качестве исходных данных для создания Информационной Модели Местности были использованы городские планшеты М1:500, была получена выписка с каталога координат, пройдены ходы полигонометрии, создано съемочное обоснование с привязкой к пунктам местной опорной геодезической сети. В полевых работах использовались инструменты тахеометры Leica TS 06, Topcon OS 101L.





IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

6. Информационная Модель Изысканий

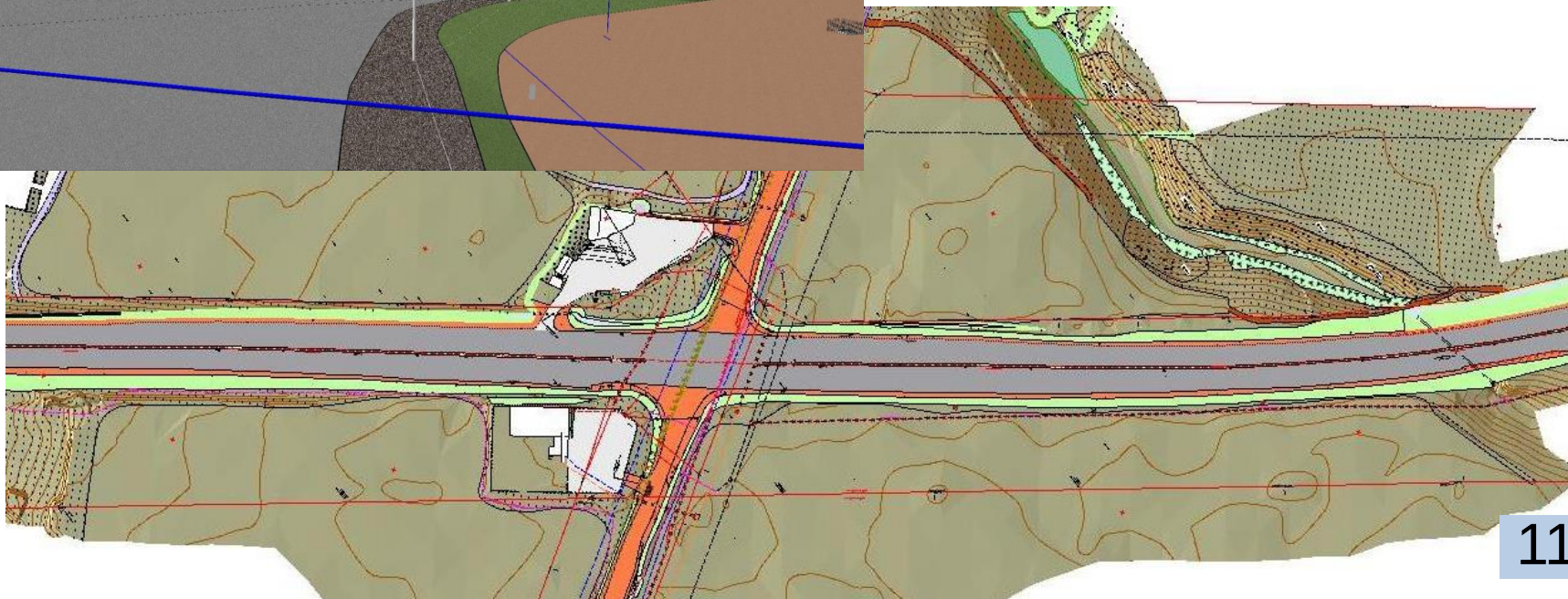
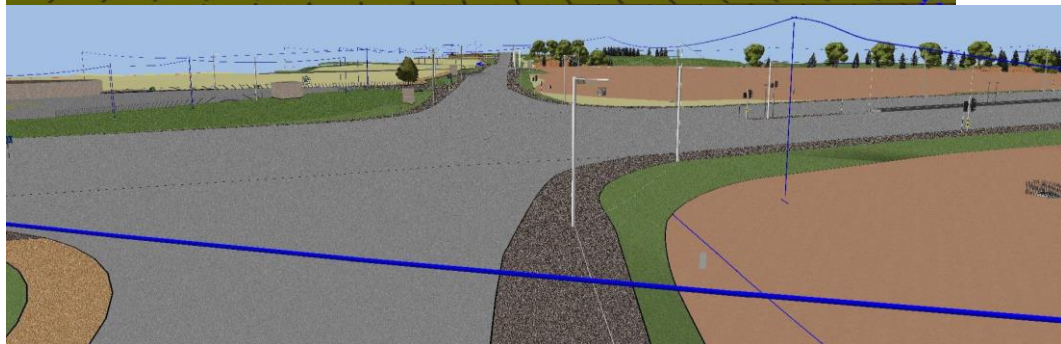
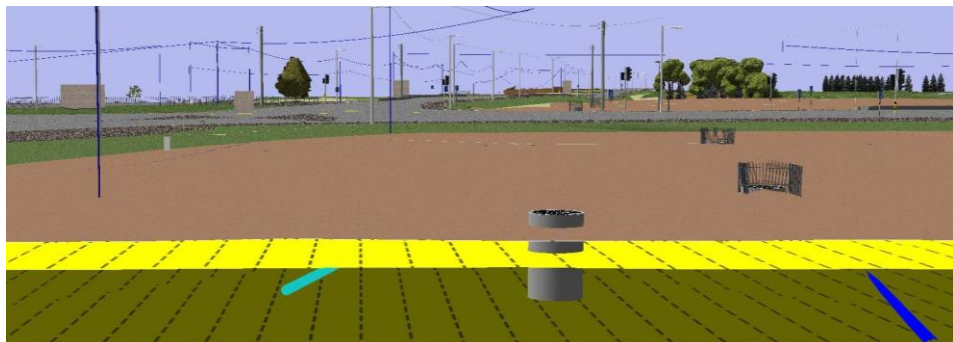
ИЗЫСКАНИЯ

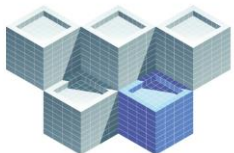
Геодезия, геология, гидрология, экология, кадастр

Создание единой ИММ:

1. Создание ИМ Рельефа
2. Создание ИМ Ситуации
3. Создание ИМ Геологии

Актуализация ИММ и Дежурный план



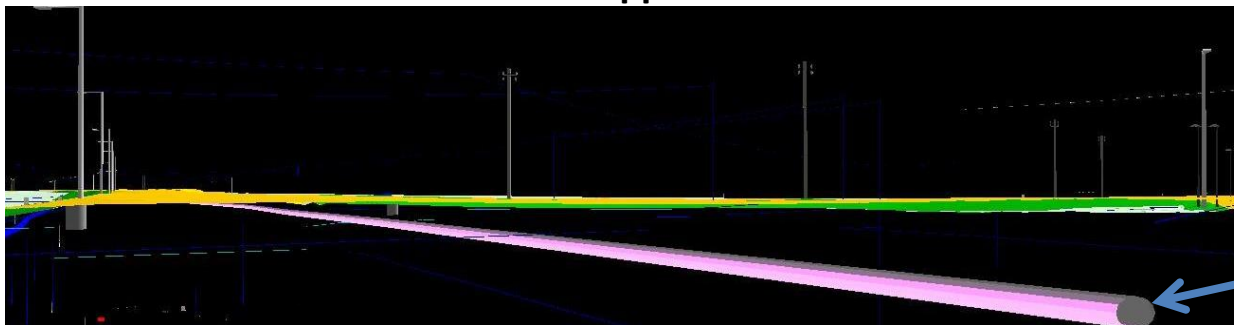


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

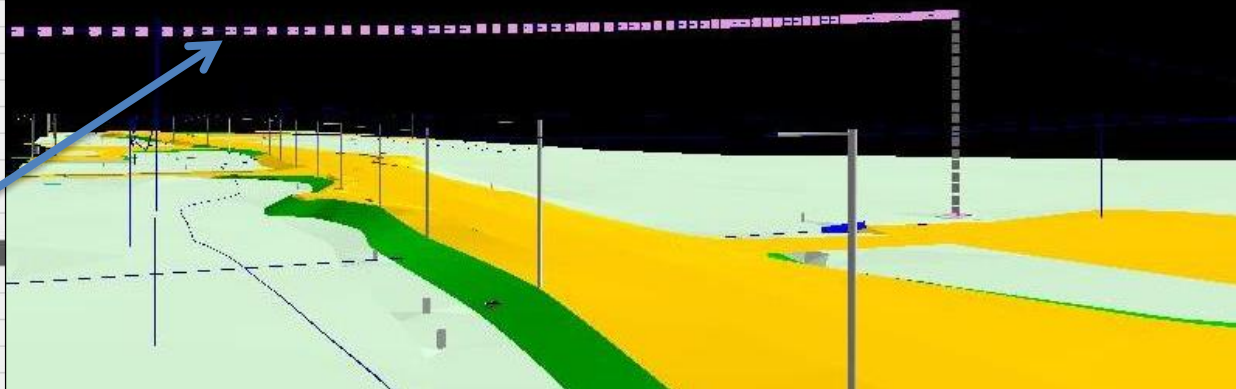
7. Инженерные сети и коммуникации

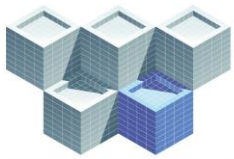
Информация и редактирование любых объектов в модели изысканий

Линейный тематический объект	
Имя проекта	ЦММ развязка ВГ
Имя слоя	Водопровод_П
Длина, м	1008,442
Параметрическая модель	Да
Количество интервалов п...	1
Профиль	Да
X начала, м	342465,304
Y начала, м	1461439,385
Количество звеньев	24
ПК начала	ПК 0 + 00,000 0
ПК конца	ПК 10 + 08,442 0
Объект классификатора	Водопровод без подразд. - Tk_4
Семантические свойства	
Материал	ст.
Диаметр	1000
Наименование	
Владелец	ООО "Тюмень Водоканал"



Линейный тематический объект	
Имя проекта	ЦММ развязка ВГ
Имя слоя	ВЛ 110 кВ
Длина, м	218,563
Параметрическая модель	Да
Количество интервалов п...	1
Профиль	Да
X начала, м	341961,032
Y начала, м	1461809,864
Количество звеньев	1
ПК начала	ПК 0 + 00,000 0
ПК конца	ПК 2 + 18,563 0
Объект классификатора	ЛЭП в.напряж. незастроен. терр. - T114
Семантические свойства	
Напряжение	110кВ
Владелец	АО "Тюмень Энерго"
Отметка(высота) нижнего...	
Кол-во проводов	0
Наименование	
Отметка(высота) верхнег...	

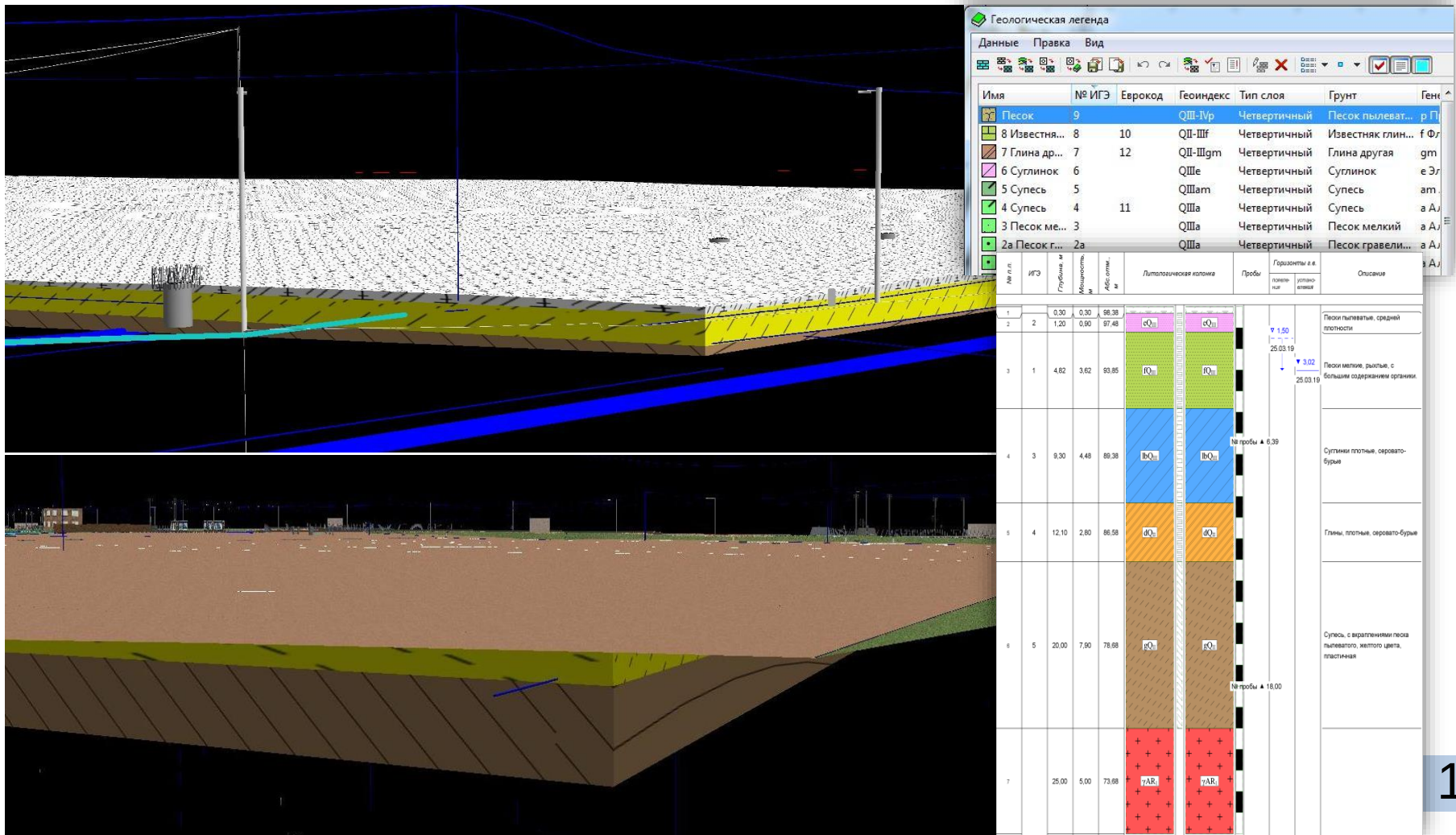


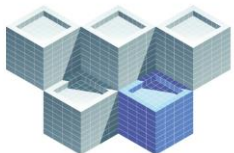


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

8. Информационная Модель Геологии

Объемная Инженерная Информационная Геологическая модель уточнялась и корректировалась геологами в процессе проектирования





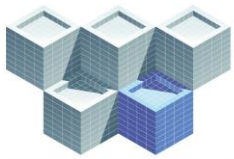
IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

9. Проектирование

Нормативные документы для проектирования:

- СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
- СП 34.13330 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85»
- ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд»
- ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»
- **СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла**





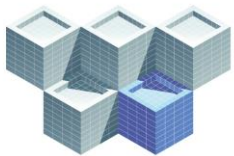
IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

10. Информационная цифровая модель проекта

В ходе работы над проектом были разработаны информационные модели архитектурно- и объемно-планировочных решений:

- концептуальная модель – план развязки автомобильной дороги, схема путепровода
- конструкция надземных пешеходных переходов
- конструкция опор пролетных строений
- продольные и поперечные профили
- конструкция дорожной одежды
- наружное электроосвещение автомобильной дороги, развязки, в том числе путепроводов, эстакад, съездов, въездов, пешеходных тротуаров и переходов, автобусных остановок
- расстановка ТСОДД

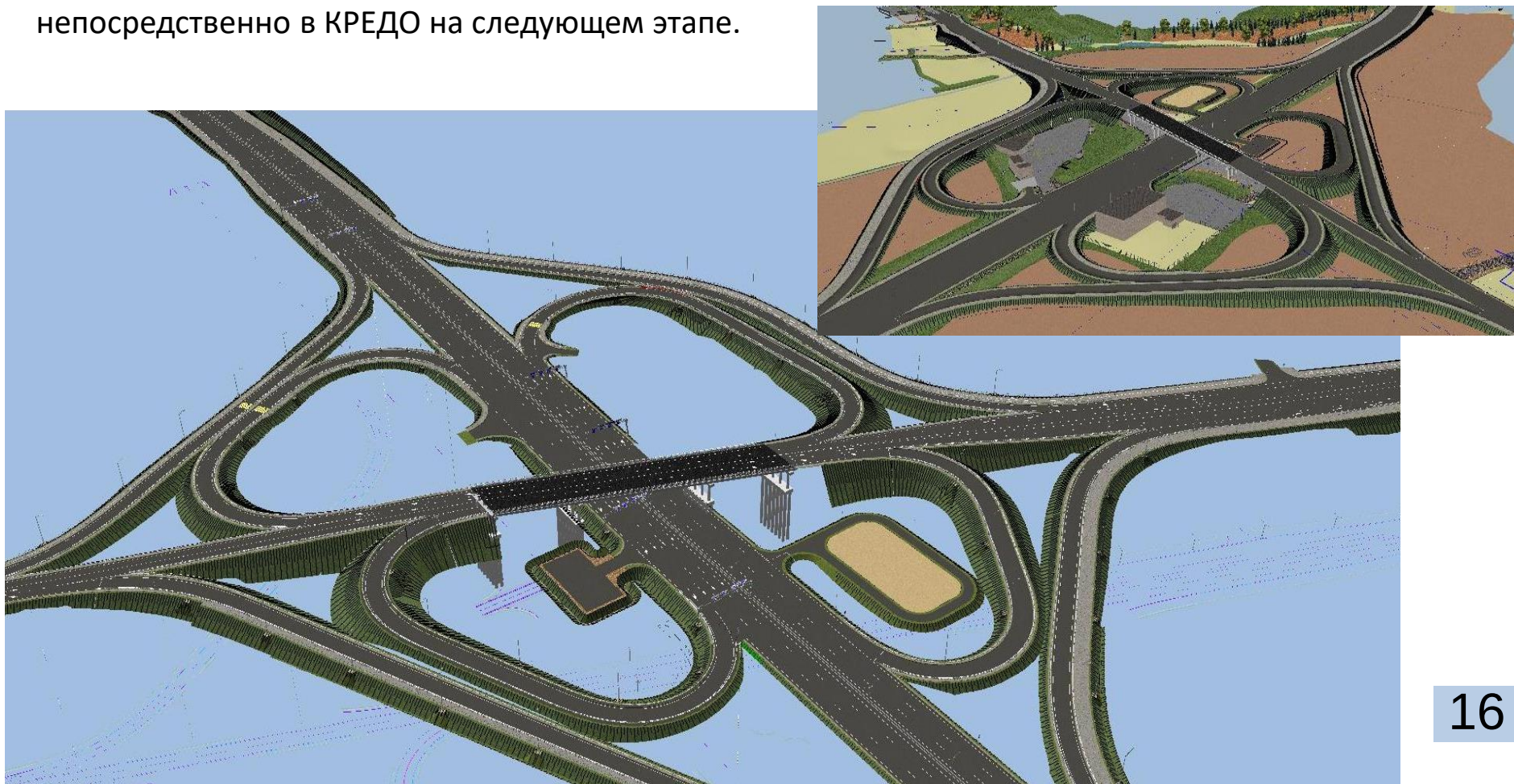


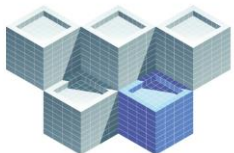


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

11. Концептуальная модель проекта

Модель рельефа с вариантами трасс в совокупности с трехмерным представлением может использоваться для предварительной оценки вариантов реализации и объёмов инвестиций. При необходимости модель решения, полученная на этой стадии, может быть выгружена в форматах LandXML или IFC для обмена с другими программными системами, а может быть использована непосредственно в КРЕДО на следующем этапе.

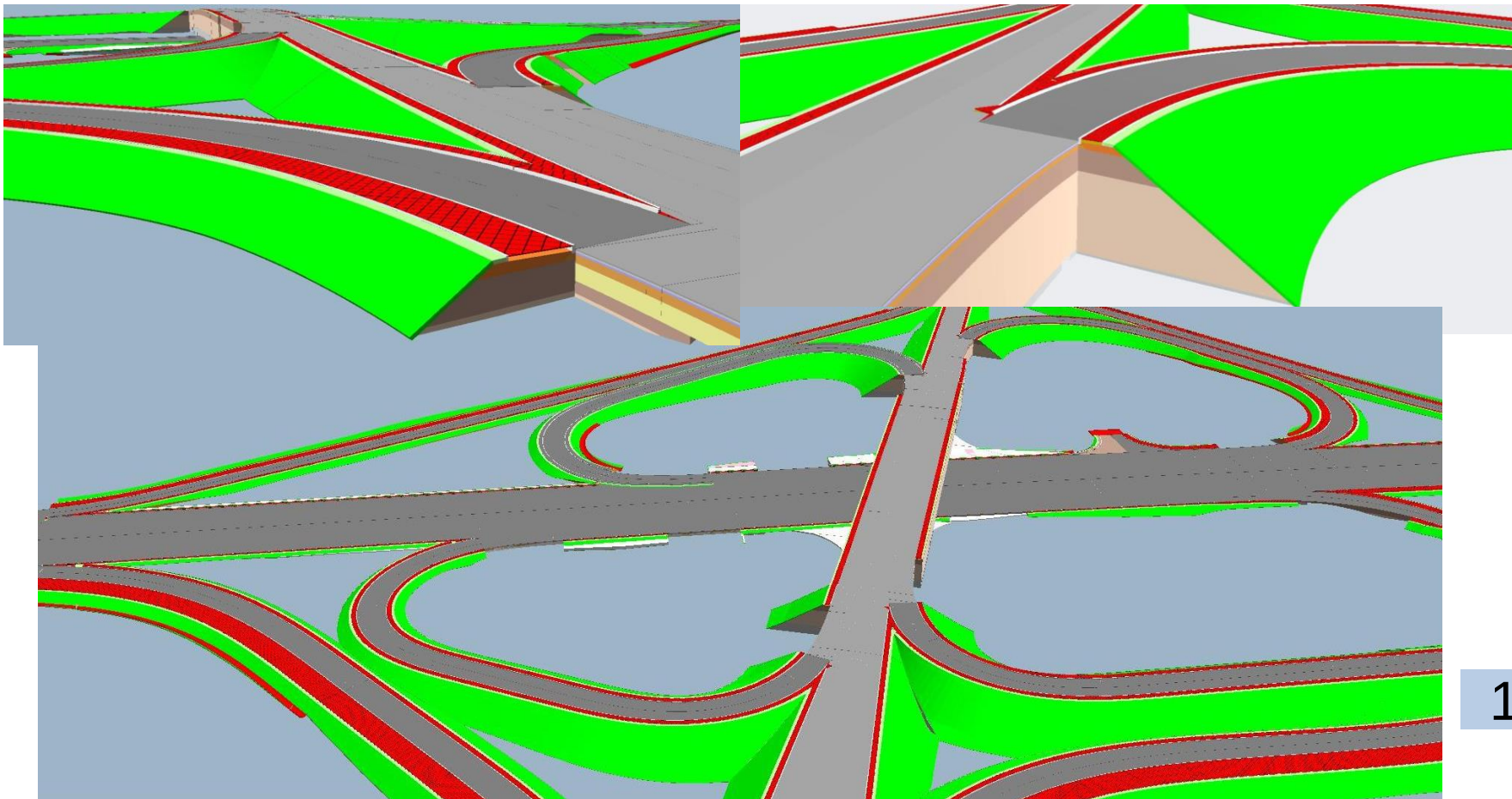


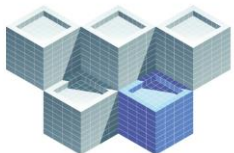


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

12. Твердотельная информационная модель

На смену моделям, представляющим собой сочетание элементов геометрии и классической триангуляции, пришли новые объекты, которые позволяют не только смотреть красивые и реалистичные изображения, но и мгновенно вносить корректировки и получать необходимую информацию. Работа над всем объектом (транспортной развязкой) велась с постоянным контролем конструкций дорог и съездов в виде специальных 3D-тел

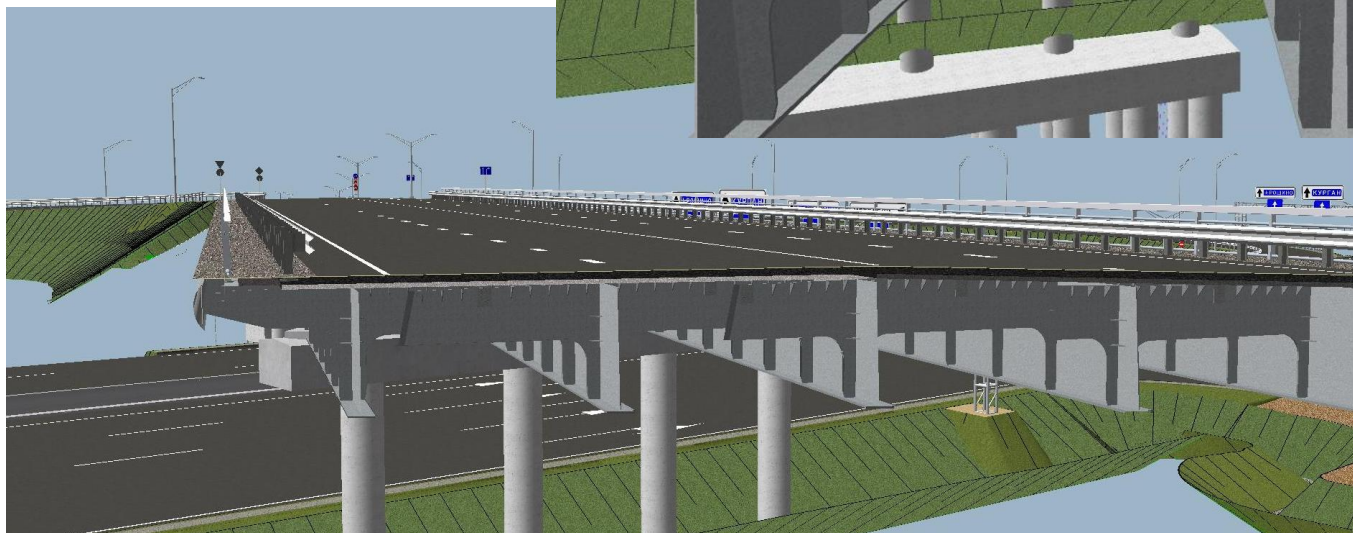


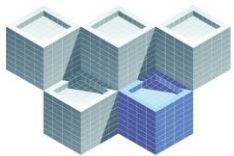


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

13. Сводная единая Информационная модель

Для формирования сводной единой модели проекта пользовались загрузкой в создаваемую модель проектной поверхности различных 3D-объектов, созданных с использованием специализированных программных средств, поддерживающих распространенные форматы данных (DXF, IFC, OBJ). Например, конструкции мостовых сооружений, обустройство, специальные конструкции для обслуживания и т.д.

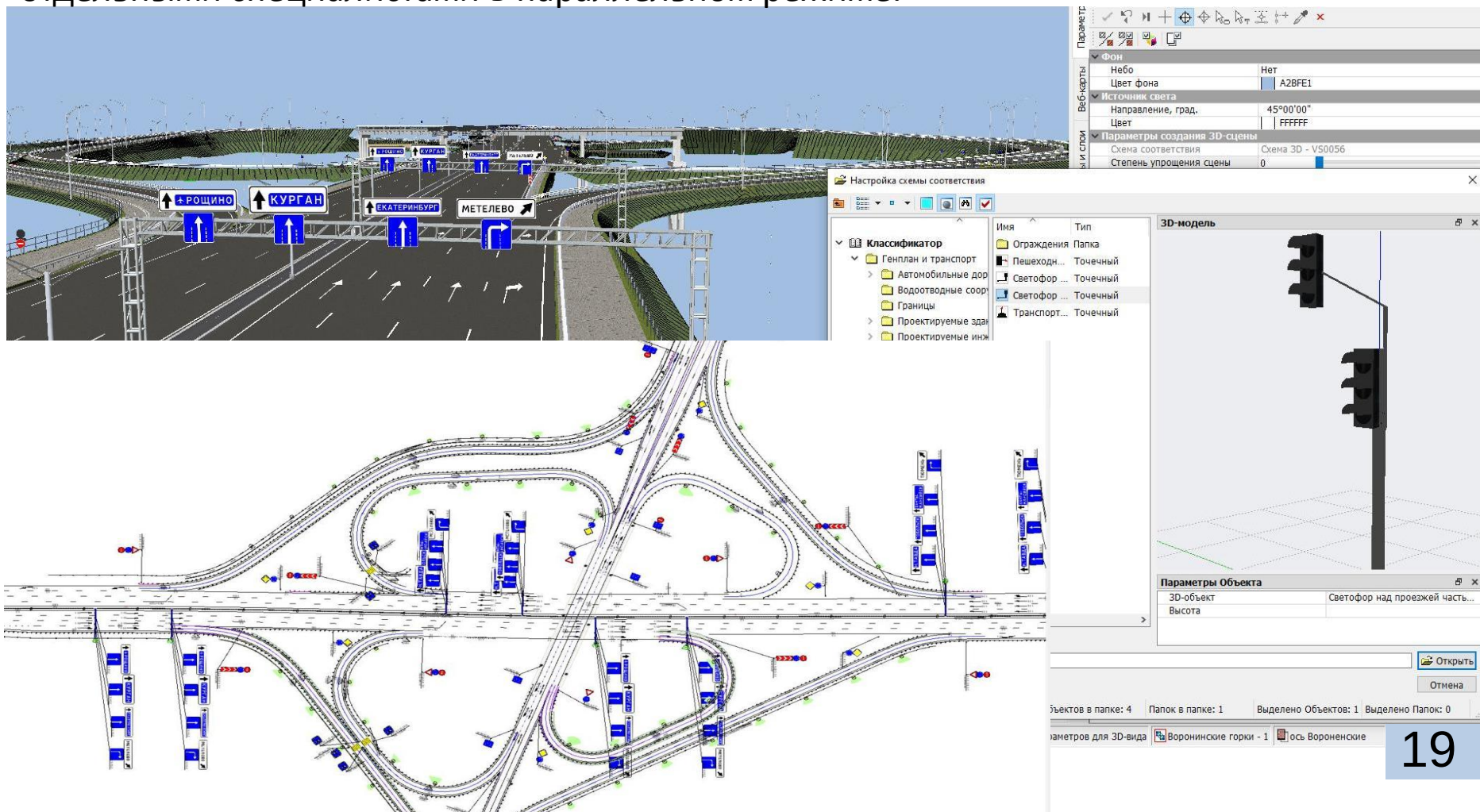


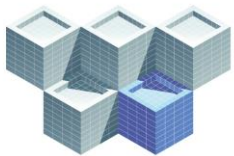


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

14. Расстановка ТСОДД: знаки, разметка

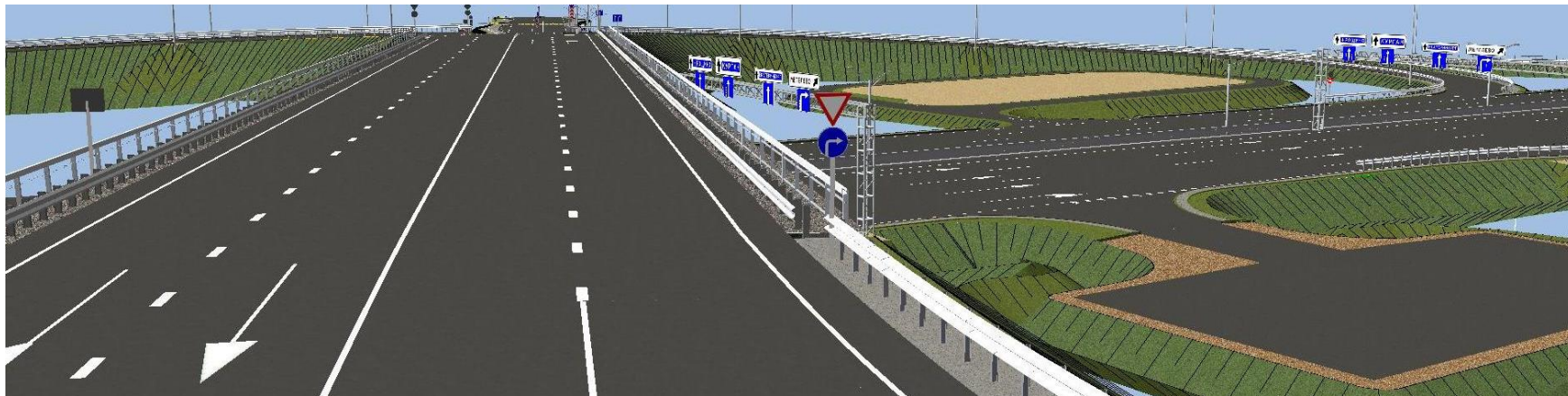
Расстановка ТСОДД была автоматизировано выполнена в КРЕДО ОДД. Все элементы ОДД являются параметрическими объектами. Проектирование выполнялось отдельными специалистами в параллельном режиме.

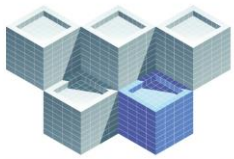




IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

15. Расстановка ТСОДД: разметка, ограждения

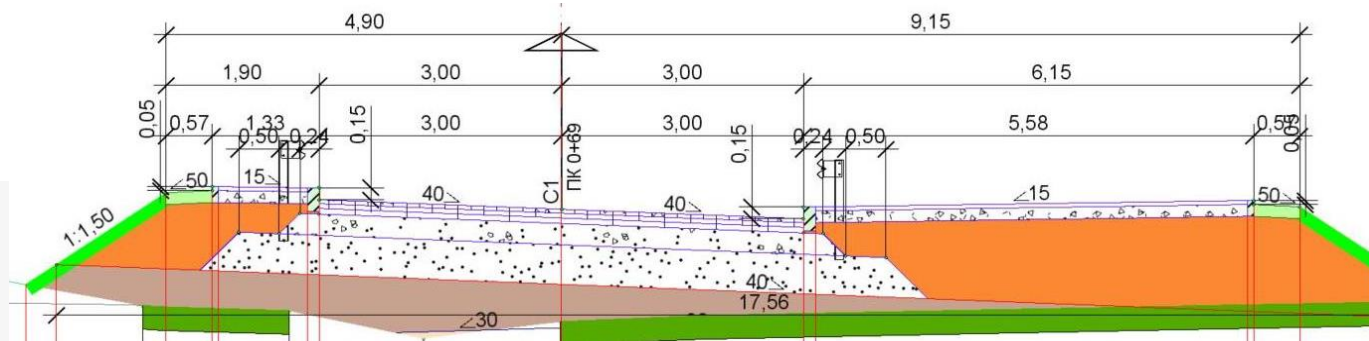
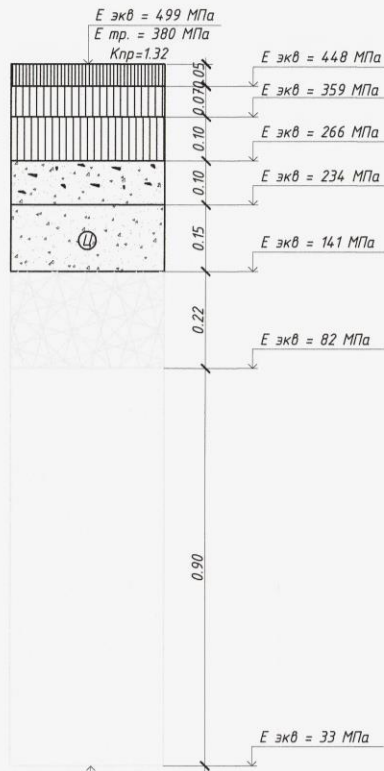




IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

16. Конструкции ДО (более 160 вариантов)

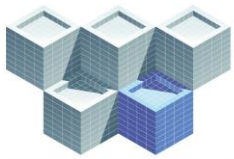
Была дополнена поставочная библиотека типовых решений КРЕДО, которую пользователь может расширять собственными элементами. Помимо конструкций поперечного профиля, библиотека содержит также типовые конструкции дорожных одежд. Таким образом в модели дорог вносились заранее рассчитанные в КРЕДО РАДОН варианты конструкций дорожной одежды.



Стоимость конструкции в ценах на 01.01.2000г. – 418,656 тыс.руб/1000м2.

Расчетные характеристики конструктивных слоев и результаты расчета
Eупр=499 МПа Kпр=1.32

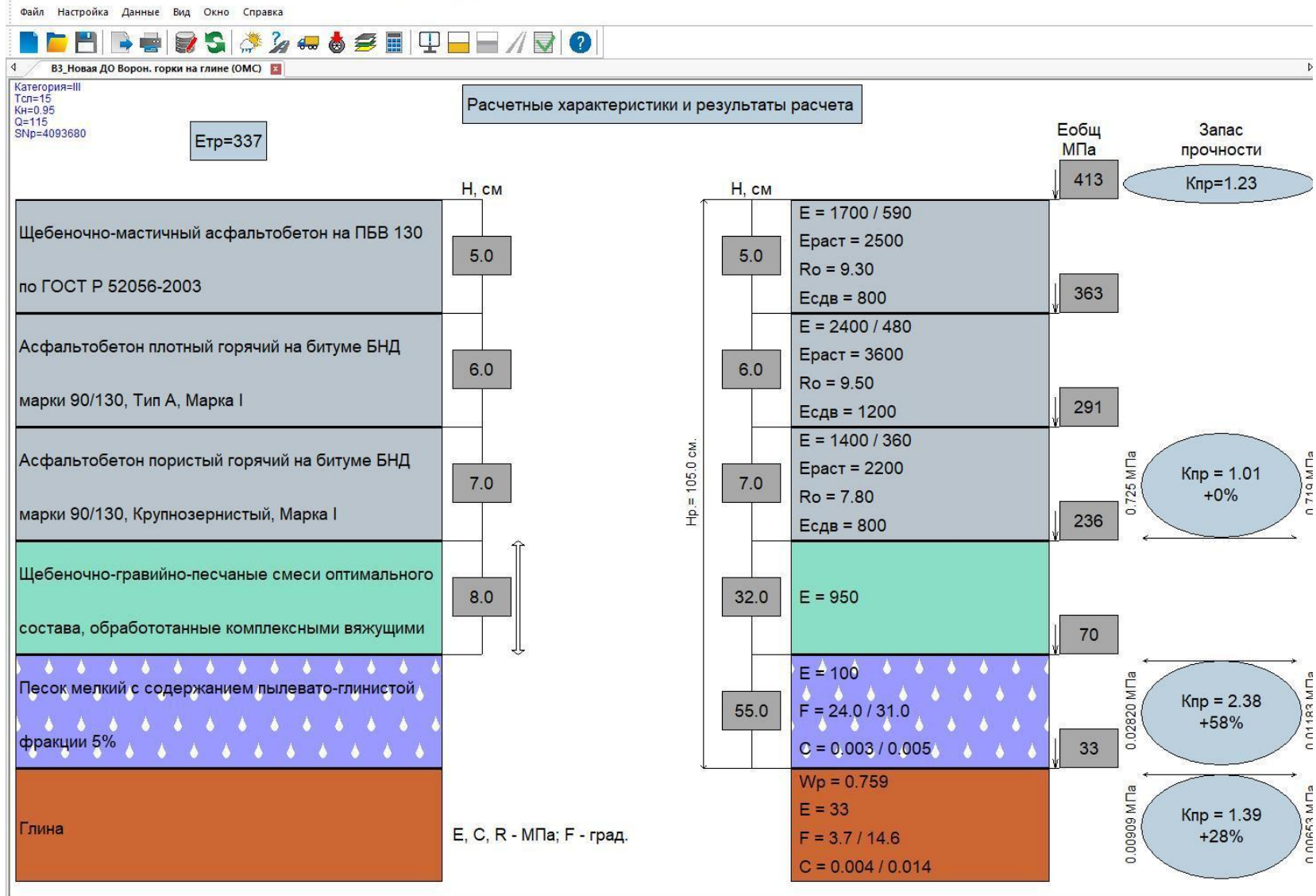
Наименование слоя	Нрасч см	Запас +-%	Eупр МПа	Eсдв МПа	Eраст МПа	F град	C МПа
Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-20) на ПБВ 130	5.00	-	1700	800	2500	-	-
Асфальтобетон плотный, горячий, крупнозернистый, на битуме БНД 90/130, тип А, марка I	7.00	-	2400	1200	3600	-	-
Асфальтобетон пористый, горячий, крупнозернистый, на битуме БНД 90/130, марка I	10.00	0	1400	800	2200	-	-
ОМС (щебеночно-гравийно-песчаная смесь оптимального состава С5, обработанная органическим вяжущим (4% ЗБК-3 сверх 100% по массе) с использованием ранее фрезерованного асфальтогранулята в объеме 30 %) по ПНСТ 306-2018	10.00	-	450	-	-	-	-
Щебеночно-гравийно-песчаная смесь оптимального состава С5, обработанная цементом марки 75	15.00	-	870	-	-	-	-
Существующая дорожная одежда							
Щебень трудоуплотняемый фракции 40-70 (80) мм с заклинкой	22.00	-	315	-	-	-	-
Песок мелкий	90.00	-	100	-	-	-	-
Подстилающий грунт (глина)	-	-	33	-	-	-	-

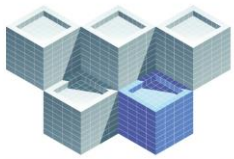


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

17. Расчет конструкции дорожной одежды в КРЕДО РАДОН

КРЕДО РАДОН - ВЗ_Новая ДО Ворон. горки на глине (ОМС) (Расчет конструкции новой дорожной одежды по ОДН 218.046-2001)

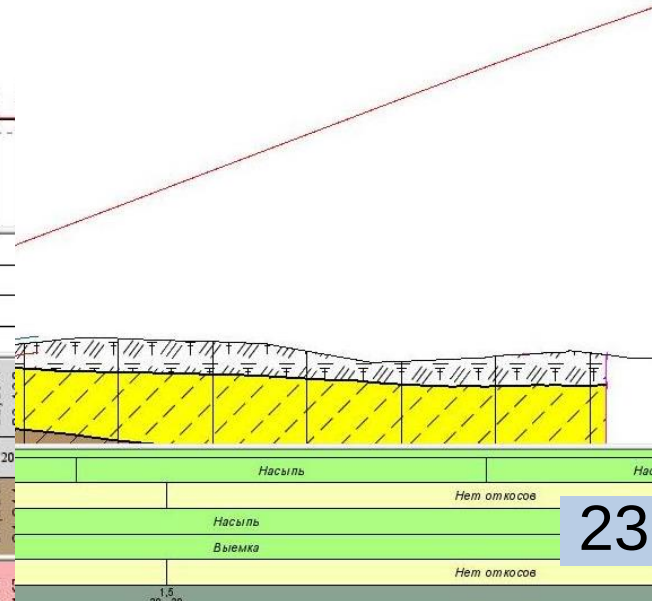
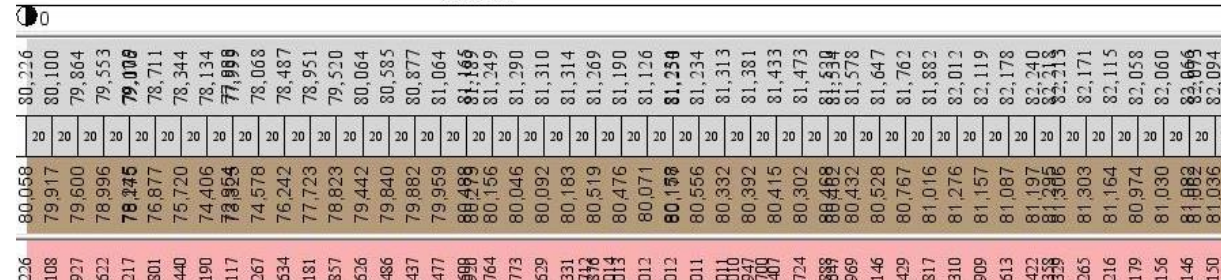
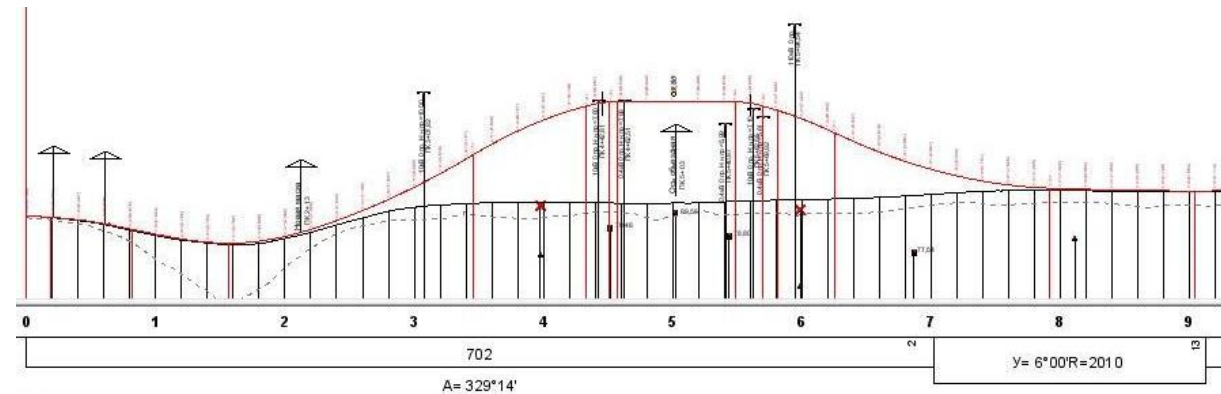
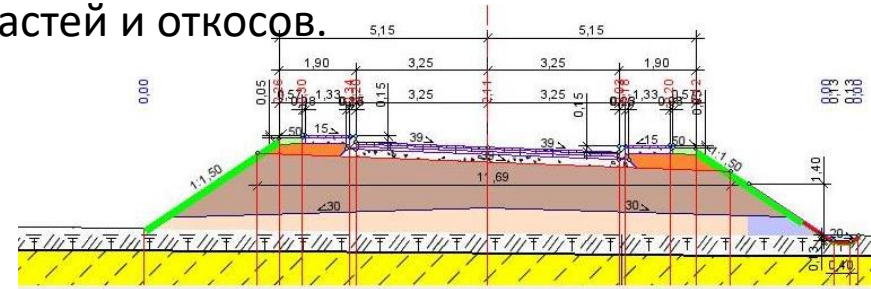


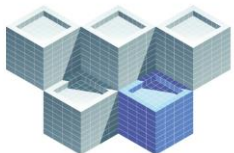


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

18. Продольные и поперечные профили

Переход от концептуальной к информационной модели проекта осуществляется за счет проектирования плана, продольных и поперечных профилей по съездам, а также благодаря полностью автоматизированному функционалу по проектированию соединительных съездов с увязкой проезжих частей и откосов.

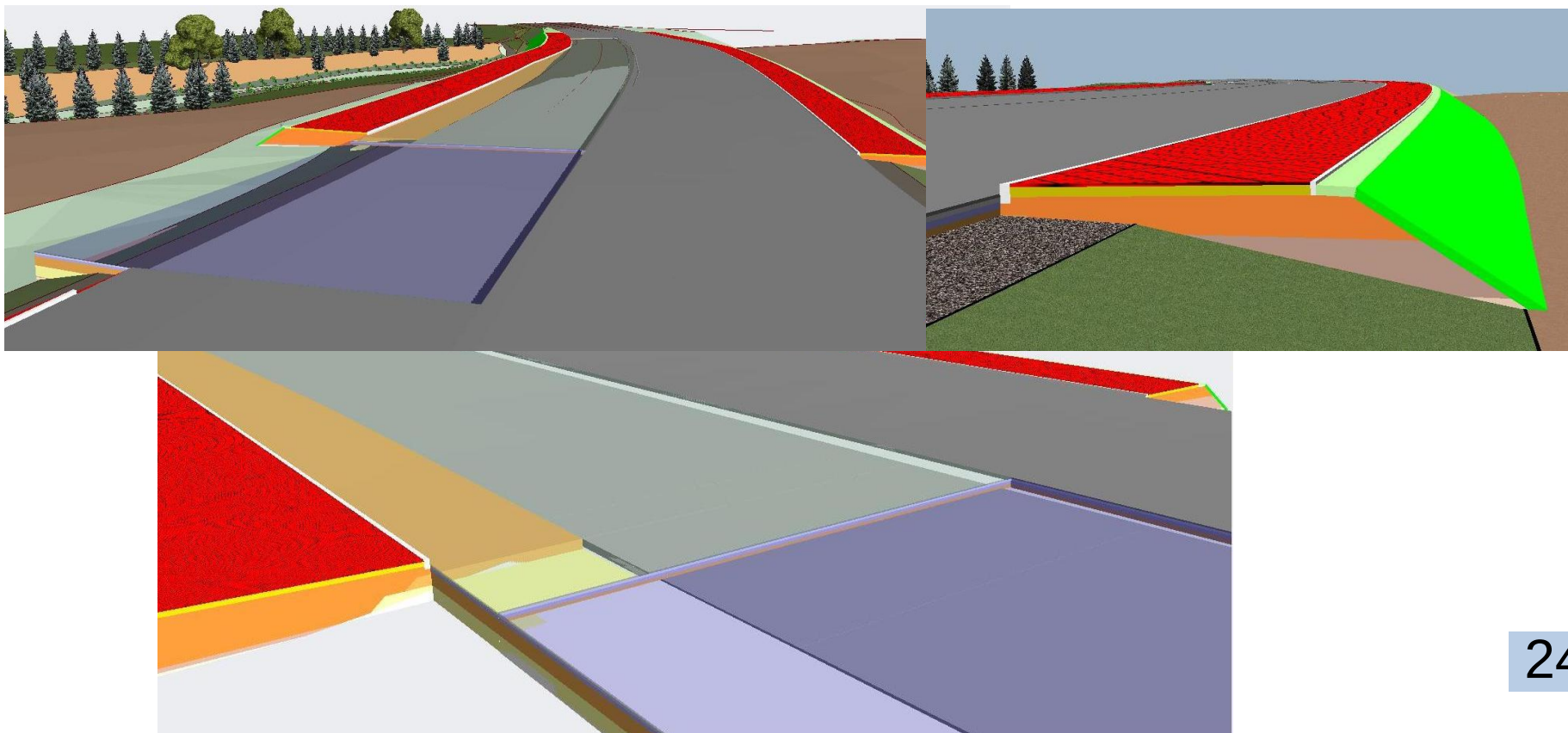


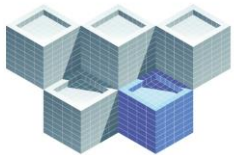


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

19. Реконструкция существующих дорог

Транспортная развязка проектируется на пересечении существующих дорог Iб и III технической категории. В рамках проекта участок дороги Iб категории проектируется по параметрам магистральной улицы непрерывного движения с центральной разделительной полосой, а участок дороги III категории по параметрам магистральной улицы регулируемого движения с центральной разделительной полосой до проектируемого путепровода и без центральной разделительной полосы на путепроводе и до конца трассы.

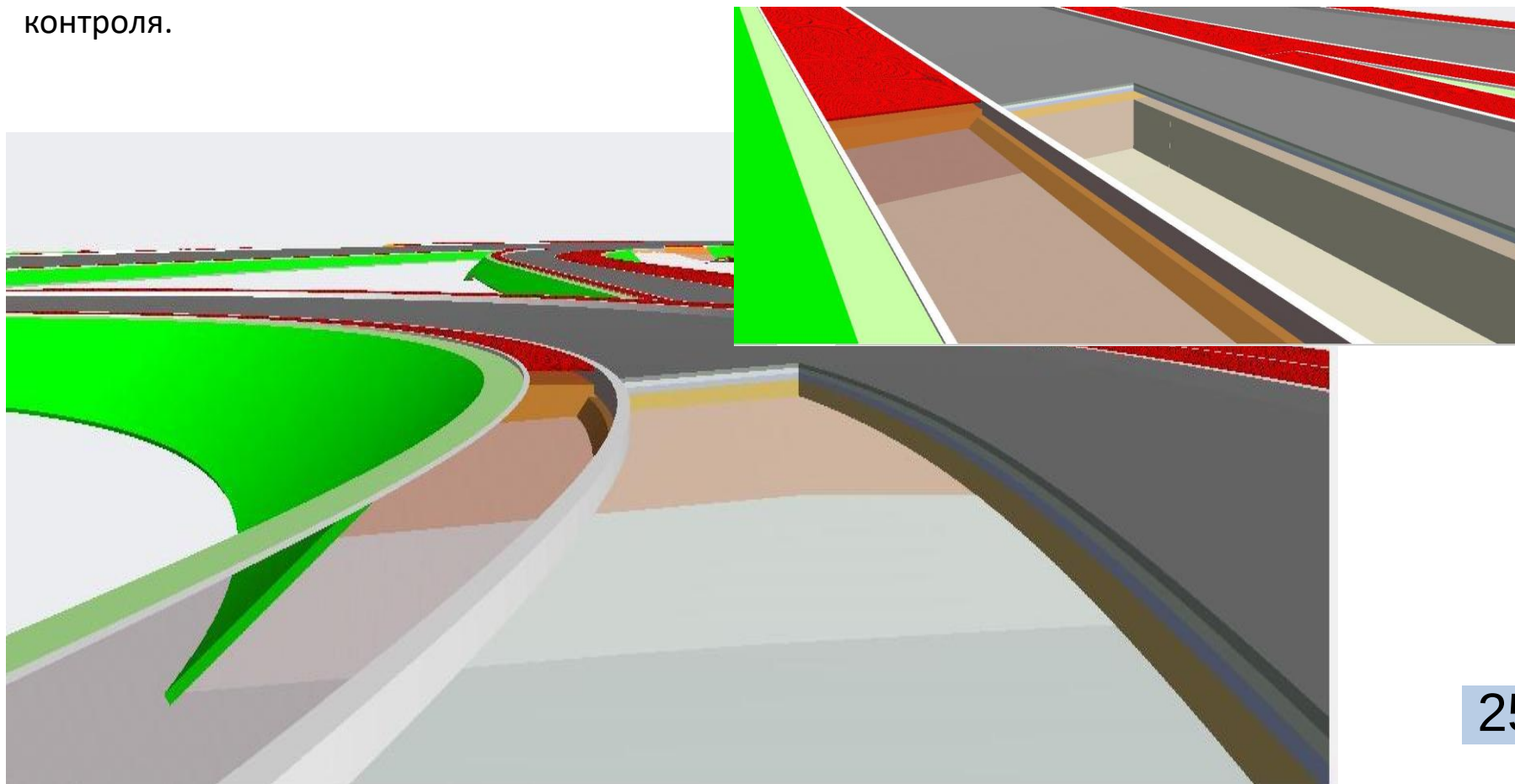


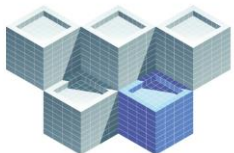


IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

20. Контроль строительства

В результате проектирования постепенно формируется проектная модель дороги — полноценная 3D-модель, детально описывающая конструктивное решение. При этом детализация проектной модели такова, что позволяет получить поверхности всех конструктивных элементов дорожной одежды, делая возможным использование модели на этапе строительства, как для обеспечения самого процесса строительства, так и для его контроля.





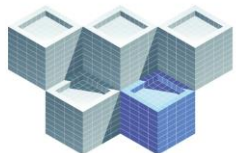
IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

21. 3D-системы управления строительными машинами и механизмами

Дополнительно были созданы послойные цифровые модели (ЦМ) для передачи в системы 3D-нивелирования дорожно-строительной техники. Это набор поверхностей и структурных линий по каждому слою земляного полотна при многослойном его обустройстве, по каждому из слоев дорожной одежды, а в случае проекта ремонта — и по поверхностям фрезерования, сохраняемые в одном из форматов, поддерживаемых практически всеми современными системами управления дорожно-строительными машинами.

В процессе строительства могут проводиться контрольные исполнительные съемки фактически построенной поверхности. Такие измерения могут выполняться как традиционными методами (тахеометрической съёмкой), так и с применением набирающих популярность мобильных лазерных сканирующих систем. При необходимости КРЕДО позволяет легко загрузить результаты таких съемок и визуализировать их, показывая места, в которых отклонение от проектной поверхности превосходит допустимые отклонения





IV ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
BIM-ТЕХНОЛОГИИ 2019/20

СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!