# Строительство ЦОДа на базе Калининской АЭС

**Компания "ЦХД Инжиниринг" будет выполнять функции генподрядчика при строительстве дата-центра, расположенного рядом с Калининской АЭС. Пока непонятно, будет ли это тем самым совместным проектом "Росэнергоатома" и "Ростелекома", о котором сообщалось ранее. Строительство оценено в 6,4 млрд. рублей, но эта сумма без учёта дополнительной ИТ-инфраструктуры. В коммерческом ЦОДе предполагалось постепенно разместить до 8000 стоек — понятно, что в таком проекте главным ограничителем станет размер помещений, а не мощность энерговвода.**

Общество с ограниченной ответственностью "ЦХД Инижиниринг" уже имеет опыт участия в проектах "Росэнергоатома". Например, год назад, в апреле 2014 года, ООО "ЦХД Инижиниринг" оказался единственной компанией, участвовавшей в открытом запросе предложений на выполнение инженерных изысканий и разработку документации по инженерной инфраструктуре для реализации иннвестиционного проекта по строительству "Опорного центра обработки данных ОАО "Концерн Росэнергоатом" (да-да это тот самый, о котором пойдёт речь дальше). В итоге, после переговоров с "ЦХД Инижиниринг" по снижению цены договора (компания предложила 49,4 млн. рублей) было принято решение о подписании договора на 48,8 млн. рублей. Заказчик — общество с ограниченной ответственностью "Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС". Ещё один участник-пользователь будущего ЦОДа?

В закупке 150406/0513/655, где уже заказчик — ОАО "Концерн Росэнергоатом" (Открытое акционерное общество "Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях"), сумма посерьёзней — начальная (максимальная) цена договора 6 422 223 030,00 (Шесть миллиардов четыреста двадцать два миллиона двести двадцать три тысячи тридцать) рублей, с учетом НДС. Место выполнение работ: филиал ОАО "Концерн Росэнергоатом" "Калининская атомная станция" (г. Удомля, Тверская область). Сроки выполнения работ: с момента подписания договора до 31 декабря 2018 года, с правом досрочного выполнения.

**Калининская АЭС является филиалом ОАО "Концерн Росэнергоатом". Станция расположена на севере Тверской области в Удомельском районе. В составе Калининской атомной станции четыре энергоблока с водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР-1000) установленной мощностью 1000 МВт каждый. Информация с сайта www.rosenergoatom.ru.**

3 марта 2015 года запросы были направлены ООО "ЦХД Инжиниринг" и ООО "УСП Компьюлинк", сообщается в извещении ОАО "Концерн Росэнергоатом" о проведении упрощенной закупки. На сайте zakupki.rosatom.ru был представлен лот №1 "Право заключения договора на Выполнение работ по объекту: строительство "Опорного центра обработки и хранения данных" ОАО "Концерн Росэнергоатом"", цена лота 6,4 млрд. рублей.



**Калининская АЭС**

Более 6 млрд. рублей заплатят за "комплекс работ от подготовки территории строительства и поставки оборудования до монтажа и наладки оборудования для обеспечения ввода объекта в эксплуатацию". Строительство "Опорного центра обработки и хранения данных" ОАО "Концерн Росэнергоатом" будет вестись за счёт собственных средств заказчика, в договоре генподряда предусмотрено выплата аванса: не более 80% от стоимости оборудования и не более 30% на выполнение строительно-монтажных работ.

В документации сказано, что "Опорный центр обработки и хранения данных ОАО "Концерн Росэнергоатом"" создается для информационного обеспечения Калининской АЭС, Концерна "Росэнергоатом", Госкорпорации "Росатом", то есть для собственных нужд. Как видите, ОАО "Ростелеком" не упоминается, хотя газета "Ведомости", ссылаясь на слова представителя "Ростелекома" Андрея Тимонова, пишет о начале именно совместного проекта по строительству ЦОДа. Почему заказчиком стал не "Ростелеком", а "Росэнергоатом", в пресс-службе оператора связи

не стали комментировать. Что же касается "Росэнергоатома", то информация о планах по строительству "Опорного центра обработки данных" встречается в новостях ОАО "Концерн Росэнергоатом двухлетней давности.

**Поиск постоянных потребителей, каким является мощный ЦОД, начался два года назад, видимо, не просто так. В 2013 году впервые за последние четыре года наблюдался спад производства в российской электроэнергетике. Ежеквартальный бюллетень "Электроэнергетика" сообщает: "при этом, потенциальные возможности отрасли были достаточно высоки, так как гидрологическая ситуация способствовала увеличению производства электроэнергии на ГЭС. Однако подвел спрос со стороны реального сектора экономики".**

**Эта ситуация по-разному повлияла на разные сегменты электроэнергетики. "В силу того, что условия деятельности ГЭС в 2013 году были благоприятными, а спрос на электроэнергию снижался, вынужденно сокращали производство тепловые и атомные электростанции — соответственно, на 3.8% и 2.6%. При этом тепловые электростанции снизили производство впервые за последние четыре года, а АЭС — впервые за последние девять лет", — информировал год назад бюллетень "Электроэнергетика".**

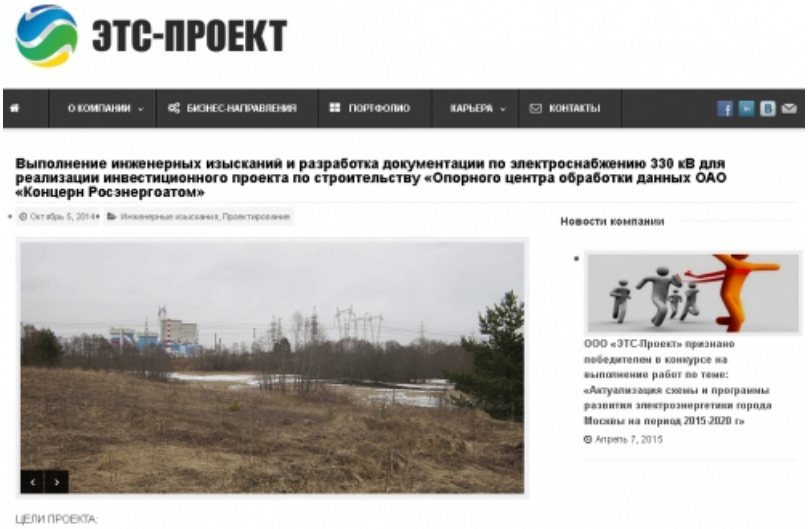
**В обзоре электроэнергетики по итогам 2014 года сообщается об изменении ситуации: во-первых, в прошлом году производство электроэнергии и спрос на неё немного выросли. Во-вторых, из-за непростой гидрологической ситуации наблюдалось снижение производства на российских ГЭС. Снижение производства на ГЭС обеспечило дополнительный спрос на электроэнергию других видов генерации. Как итог, производство электроэнергии на АЭС выросло.**

Техническое задание разработано на основании проектной документации, разработанной ООО "ЦХД Инжиниринг", ООО "ЭТС-Проект", ЗАО "Инжиниринговая компания СЭМ". Компания "ЭТС-Проект" разработала документацию, необходимую для строительства ПС 330/10 кВ, а также питающих кабельных линий 330 кВ (информация на сайте ООО "ЭТС-Проект"). Поясняется, что "ПС 330/10 кВ ЦОД предназначена для бесперебойного электроснабжения потребителей опорного центра обработки и хранения данных ОАО "Концерн Росэнергоатом", расположенного по адресу: Тверская область, Удомельский район, с/п Рядское". Можно предположить, что ЦОД будет расположен на расстоянии, как минимум, 2 км от Калининской АЭС, в проекте договора есть информация о том, что непосредственно для ЦОДа будет построено пять зданий, два из них будут двухэтажными.

**Общество с ограниченной ответственностью "ЦХД Инижиниринг", основной вид деятельности: Строительство (Монтаж инженерного оборудования зданий и сооружений). Дата регистрации компании — 25 марта 1999 года, Москва.**

Генподрядчик ООО "ЦХД Инижиниринг" будет обязан выполнить комплекс строительно-монтажных работ, поставку и монтаж оборудования, пусконаладочные работы по сооружению объекта "Опорный центр обработки и хранения данных" ОАО "Концерн Росэнергоатом" (далее ЦОД) и сетей внешнего энергоснабжения ЦОД, включая системы электроснабжения, водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования, сетей связи, канализации, дорог, автостоянок, подземных хранилищ топлива и остальных объектов в соответствии с проектной документацией, перечнями оборудования или аналогов по строительству "Опорного центра обработки данных ОАО "Концерн Росэнергоатом".

Дата-центр запланировали разместить на земельном участке, принадлежащем Калининской АЭС. Для строительства выделен земельный участок 102900 м$^2$, заказчик должен перед началом строительства решить все "земельные" вопросы.




**Где-то здесь и будет построен ЦОД**
(фото на сайте www.el-ts.ru)

Для организации контроля предполагается использование календарно-сетевых графиков, подготовленных с помощью ПО Primavera. Для выполнения работ необходимо наличие у подрядчика программы обеспечения качества (ПОКАС). Заказчик требует от подрядчика непрерывное выполнение работ, работать предстоит в "1-но, 2-х и 3-х сменном режиме".

По условиям проекта договора генподряда, генподрядчик имеет право привлекать субподрядчиков, в случае привлечения Заказчиком других подрядчиков Генподрядчик обязуется не препятствовать работе таких подрядчиков. Генподрядчик обязан обеспечить наличие, в том числе у субподрядчиков и поставщиков, всех разрешений и лицензий, необходимых для выполнения комплекса работ, связанных с заказом, изготовлением и поставкой материалов и оборудования на строительную площадку. Заказчик имеет право провести аудит (проверку) деятельности Генподрядчика, привлекая специализированные организации. Заказчик вправе потребовать уплаты штрафа при несоблюдении генподрядчиком правил и норм техники безопасности — 500 тысяч или 5 млн. рублей в зависимости от последствий для жизни и здоровья, за нарушение противопожарного режима штраф может быть 100 тысяч, 200 тысяч, 500 тысяч, 1 млн., 2 млн. или 5 млн. рублей в зависимости от вида нарушений и последствий для жизни и здоровья.

Строительство разбито на пять этапов, в течение каждого из трёх последних будут добавлять по одному зданию ЦОДа. Здания ЦОДа будут иметь железобетонный каркас с навесными сэндвич-панелями, с негорючим наполнителем.

О том, как этот проект выглядел на уровне идеи, рассказывал в 2013 году генеральный директор Евгений Романов:

*"Конкретно по КАЭС [Калининская АЭС — c0mandir] ... мы сейчас решаем крайне важную задачу – рассматриваем инвестиционный проект, который будет включать возведение нескольких корпусов возле станции, которые будут сориентированы под Дата-центр. Это центр по обработке данных.*

*Во-первых, мы собираемся здесь сосредоточить стойки, серверы, которые будут обслуживать всю информацию концерна, дальше будем предлагать, чтобы здесь были собраны все ЦОДы, связанные с ГК Росатом, в-третьих, это позволит нам на коммерческих условиях привлекать такие серьезные организации, как Гугл, Яндекс, которые работают на территории России. Здесь получается несколько составляющих: первая – мы имеем в минимальном наборе (т.е. мы, плюс коммерческая структура) — это 100 МВТ, если мы, ГК и коммерческие структуры – это уже 200 МВТ стабильного потребления электроэнергии. Очевидная вещь, что вся электроника, которая будет здесь сосредоточена, требует зимой подогрева, летом охлаждения, а это стабильное потребление большого количества электроэнергии.*

*Это хорошо, но для нас это уже это не главное. Мы переходим для себя не к торговле электроэнергией, а к торговле битами, т.е. с очень высокой добавленной стоимостью. И уже задумываемся, а почему бы нам вообще в комплекс ВВЭР ТОИ не вшить еще и этот Дата-центр как обязательное условие? Тогда, занимаясь поставками наших энергоблоков за рубеж, мы начинаем заниматься не только поставкой в эти страны электроэнергии, но еще поставляем носители и источники информации.*

*Напомню, в современном мире войны выигрываются не пушками и танками, а выигрываются в информационном пространстве. Владеешь информацией – владеешь миром. И в этом смысле вы опять будете находиться на передовой, на острие атаки. А вам не привыкать решать уникальные задачи. Вы умеете это делать. Коллектив у вас блестящий. Надеюсь, что нам удастся обосновать это*

*решение. Уже было промежуточное совещание. Дана команда на подготовку окончательной презентации, в течение 2 недель мы выходим на руководство ГК для того, чтобы получить решение, что мы эти инвестиции будем начинать. У нас эти инвестиции оцениваются в пару миллиардов рублей*".

Наполеоновские планы, с интересным, можно даже сказать, с инновационным содержанием: ЦОД в нагрузку к АЭС. Первый материал по этой теме был пару месяцев назад — см. "Максимальная экономия: ЦОД рядом с АЭС".

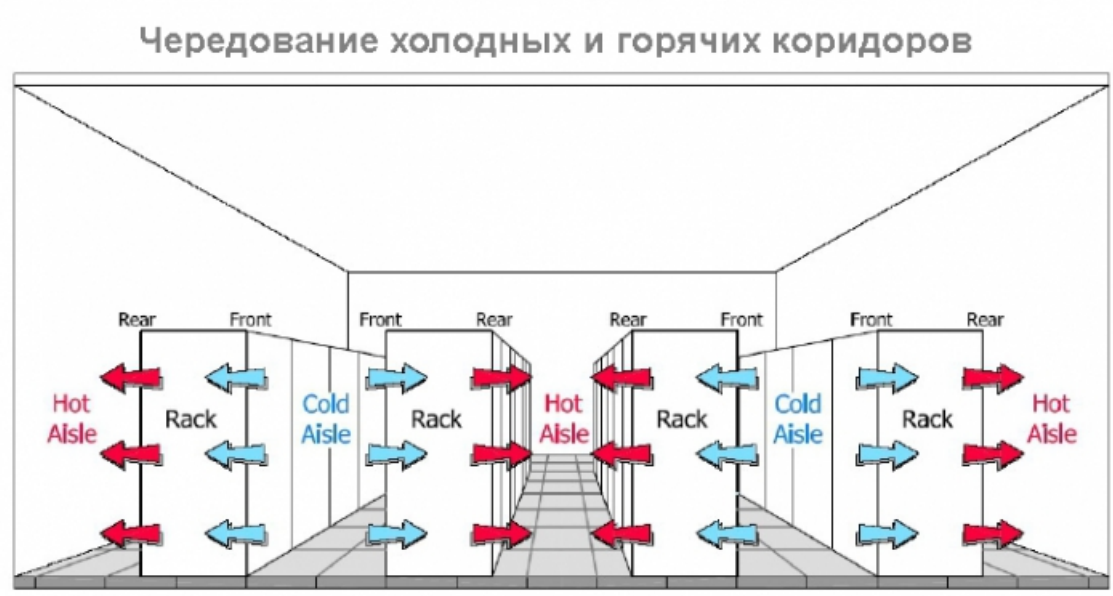
Правда, предполагаемые тогда гендиректором инвестиционные "пара миллиардов рублей", как мы уже знаем, в этом году превратилась в шесть с лишним миллиардов рублей. С другой стороны, есть дополнительный спрос на услуги ЦОДов, связанный с требованиями о хранении и обработке персональных данных россиян на территории России. Конечно, описываемый ЦОД ещё не будет функционировать осенью этого года, но сотрудничество с такими компаниями, как "Ростелеком", поможет и через пару лет загрузить мощности этого дата-центра, который сможет побороться и за других клиентов.

**Краткая информация из технического задания**

В проекте договора генподряда сказано о строительстве ЦОДа 1-го уровня и ЦОДа 3-го уровня. Какая-либо информация, позволяющая узнать планируемые параметры, отсутствует. В техническом задании (приложение к договору генподряда) сообщается о некоторых системах, требуемых Заказчику.

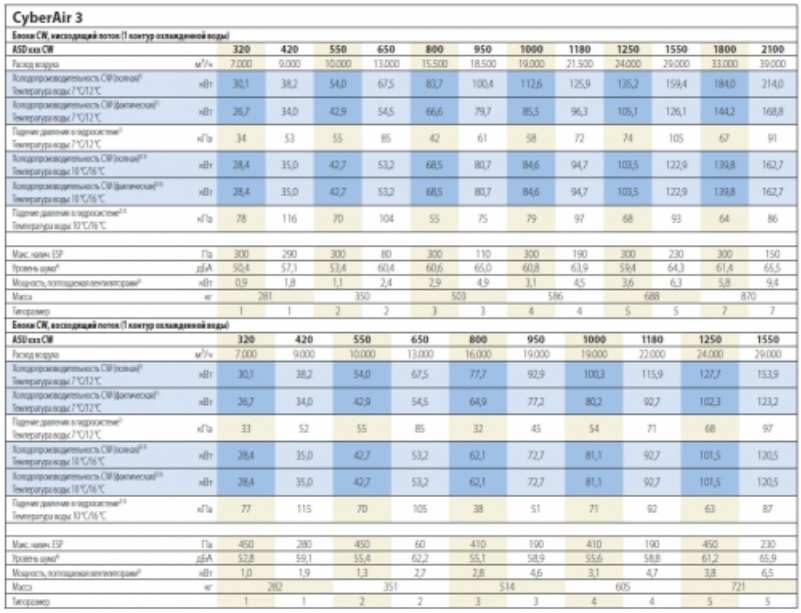
**"Система дизель-динамических источников бесперебойного питания" (ДДИБП).** Она должна обеспечить электропитание в аварийных ситуациях, при прерывании внешнего энергоснабжения. От системы ДДИБП требуется бесперебойное и продолжительное питание подключенной критически важной нагрузки чистым переменным током. Система ДДИБП должна включать все механические и электрические устройства, необходимые для бесперебойного питания нагрузки в автоматическом режиме.

**Холодоснабжение и кондиционирование.** Необходимые параметры микроклимата в технологических помещениях ЦОД будет поддерживать система кондиционирования на основе шкафных прецизионных кондиционеров с нижней подачей воздуха. Воздухораспределение будет организовано по принципу горячих и холодных коридоров, при этом холодный воздух нужно подавать через перфорированный фальшпол в холодный коридор. Кондиционеры должны будут установлены в торцах коридоров.




**Чередование холодных и горячих коридоров**

В спецификации упоминается "прецизионный кондиционер 100,3 кВт без пароувлажнителя со встроенным комбинированным балансировочным клапаном (регулятором расхода с электроприводом) ASD1550CW" и "Прецизионный кондиционер STULZ ASD1550CW". Найти производителя оказалось не очень сложно.



**CyberAir 3**

| Блоки CW, нисходящий поток (1 контур охлаждённой воды) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ASD xxx CW** | | **320** | **420** | **550** | **650** | **800** | **950** | **1000** | **1180** | **1250** | **1550** | **1800** | **2100** |
| Расход воздуха | м³/ч | 7.000 | 9.000 | 10.000 | 13.000 | 15.500 | 18.500 | 19.000 | 21.500 | 24.000 | 29.000 | 33.000 | 39.000 |
| Холодопроизводительность CRP (полная)[1] Температура воды 7 °C/12 °C | кВт | 30,1 | 38,2 | 54,0 | 67,5 | 83,7 | 100,4 | 112,6 | 125,9 | 135,2 | 159,4 | 184,0 | 214,0 |
| Холодопроизводительность CRP (фактическая)[1] Температура воды 7 °C/12 °C | кВт | 26,7 | 34,0 | 42,9 | 54,5 | 66,6 | 79,7 | 85,5 | 96,3 | 105,1 | 126,1 | 144,2 | 168,8 |
| Падение давления в гидросистеме[1] Температура воды 7 °C/12 °C | кПа | 34 | 53 | 55 | 85 | 42 | 61 | 58 | 72 | 74 | 105 | 67 | 91 |
| Холодопроизводительность CRP (полная)[2] [3] Температура воды 10 °C/16 °C | кВт | 28,4 | 35,0 | 42,7 | 53,2 | 68,5 | 80,7 | 84,6 | 94,7 | 103,5 | 122,9 | 139,8 | 162,7 |
| Холодопроизводительность CRP (фактическая)[2] [3] Температура воды 10 °C/16 °C | кВт | 28,4 | 35,0 | 42,7 | 53,2 | 68,5 | 80,7 | 84,6 | 94,7 | 103,5 | 122,9 | 139,8 | 162,7 |
| Падение давления в гидросистеме[2] [3] Температура воды 10 °C/16 °C | кПа | 78 | 116 | 70 | 104 | 55 | 75 | 79 | 97 | 68 | 93 | 64 | 86 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Макс. напор ESP | Па | 300 | 290 | 300 | 80 | 300 | 110 | 300 | 190 | 300 | 230 | 300 | 150 |
| Уровень шума[4] | дБ(А | 50,4 | 57,1 | 53,4 | 60,4 | 60,6 | 65,0 | 60,8 | 63,9 | 59,4 | 64,3 | 61,4 | 65,5 |
| Мощность, потребляемая вентиляторами[5] | кВт | 0,9 | 1,8 | 1,1 | 2,4 | 2,9 | 4,9 | 3,1 | 4,5 | 3,6 | 6,3 | 5,8 | 9,4 |
| Масса | кг | 281 | | 350 | | 503 | | 586 | | 688 | | 870 | |
| Типоразмер | | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 |

| Блоки CW, восходящий поток (1 контур охлаждённой воды) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ASD xxx CW** | | **320** | **420** | **550** | **650** | **800** | **950** | **1000** | **1180** | **1250** | **1550** |
| Расход воздуха | м³/ч | 7.000 | 9.000 | 10.000 | 13.000 | 16.000 | 19.000 | 19.000 | 22.000 | 24.000 | 29.000 |
| Холодопроизводительность CRP (полная)[1] Температура воды 7 °C/12 °C | кВт | 30,1 | 38,2 | 54,0 | 67,5 | 77,7 | 92,9 | 100,3 | 115,9 | 127,7 | 153,9 |
| Холодопроизводительность CRP (фактическая)[1] Температура воды 7 °C/12 °C | кВт | 26,7 | 34,0 | 42,9 | 54,5 | 64,9 | 77,2 | 80,2 | 92,7 | 102,3 | 123,2 |
| Падение давления в гидросистеме[1] Температура воды 7 °C/12 °C | кПа | 33 | 52 | 55 | 85 | 32 | 45 | 54 | 71 | 68 | 97 |
| Холодопроизводительность CRP (полная)[2] [3] Температура воды 10 °C/16 °C | кВт | 28,4 | 35,0 | 42,7 | 53,2 | 62,1 | 72,7 | 81,1 | 92,7 | 101,5 | 120,5 |
| Холодопроизводительность CRP (фактическая)[2] [3] Температура воды 10 °C/16 °C | кВт | 28,4 | 35,0 | 42,7 | 53,2 | 62,1 | 72,7 | 81,1 | 92,7 | 101,5 | 120,5 |
| Падение давления в гидросистеме[2] [3] Температура воды 10 °C/16 °C | кПа | 77 | 115 | 70 | 105 | 38 | 51 | 71 | 92 | 63 | 87 |
| | | | | | | | | | | | |
| Макс. напор ESP | Па | 450 | 280 | 450 | 60 | 410 | 190 | 410 | 190 | 450 | 230 |
| Уровень шума[4] | дБ(А | 52,8 | 59,1 | 55,4 | 62,2 | 55,1 | 58,9 | 55,6 | 58,8 | 61,2 | 65,9 |
| Мощность, потребляемая вентиляторами[5] | кВт | 1,0 | 1,9 | 1,3 | 2,7 | 2,8 | 4,6 | 3,1 | 4,7 | 3,8 | 6,5 |
| Масса | кг | 282 | | 351 | | 514 | | 605 | | 721 | |
| Типоразмер | | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |

**CyberAir 3/ASD1550CW**
(источник: www.stulz-air.ru/pdf/manual/Broshure_CyberAir3_ru.pdf)

**Вентиляция.** В помещении установки динамических источников бесперебойного питания и ДГУ в нормальном режиме работы выполнить рециркуляционную систему вентиляции без подогрева с ограничением минимальной температуры подаваемого воздуха +10°С.

**Пожаротушение.** В системе пожаротушения предусмотрено использование "Хладон 227ea" (C2F7H), то есть будет смонтирована газовая система пожаротушения.

**ИТ-оборудование**. Несколько компьютеров для развёртывания различных АРМ, для размещения сетевого оборудования — 19" шкаф напольный 42U, напольный 22U и настенный 12U, оптические кроссы и медиаконвертеры (для внутренней сети планируется использовать как UTP кат 5е, так и одномодовое волокно). В списке в основном зарубежное оборудование, включая два 48-портовых коммутаторов Cisco Catalyst WS-C3560-48PS-S и два CISCO Catalyst WS-C3750G-12S-E, есть ещё Cisco CISCO881-PCI-K9 и Cisco Catalyst WS-C3560-24PS-E. Программное обеспечение для компьютеров Microsoft Windows 7 Pro, Windows Server  2012 R2 Standart, планируется развернуть SQL Server Business Intelligence Edition 2014 на отдельном "железе". Для первой очереди ЦОДа, видимо, будут смонтированы шкафы "Miracel" 46U 600x1000d ASP "Server Rack" (128 шт.).

Кроме договора, определяющего условия строительства ЦОДа, будет подписано и дополнительное Соглашение о предоставлении сведений и документов в отношении всей цепочки собственников и руководителей, включая бенефициаров (в том числе конечных). Условия этого соглашения отнесены к существенным условиям основного договора.

---
Проект договора генподряда и многочисленные приложения к нему можно найти здесь. Список в приложении №1 ("Техническое задание") неожиданно завершается такой позицией, требуемой в количестве 1 шт. — "Высоковольтная диагностическая лаборатория HVT-120D на базе а/м Ford" (страна происхождения — Россия).