УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ООО «ВЭС Свирица»

Брызгунов И.М.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г

Техническое задание

на оказание услуг

Предмет закупки: Оказание услуг по расчету прогнозной выработки электроэнергии ветроэлектрической станции на объекте «Строительство ветряной электрической станции установленной мощностью 68,4 МВт по адресу: Ленинградская область, Волховский район, земельный участок к.н. 47:10:0000000:24211»

Санкт-Петербург

2019

*ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ УСЛУГ на основе справочника ОКВЭД2,*

*для закупки которых применяется настоящее техническое задание*

|  |  |
| --- | --- |
| *Код* | *Вид услуги* |
| *72.19.1* | Научные исследования и разработки в области естественных наук |

Техническое задание на оказание услуг

Оглавление

[РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ УСЛУГИ 4](#_Toc10736108)

[РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ УСЛУГИ 4](#_Toc10736109)

[Подраздел 2.1 Состав (перечень) оказываемых услуг 4](#_Toc10736110)

[Подраздел 2.2 Описание оказываемых услуг 6](#_Toc10736111)

[РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛУГАМ 6](#_Toc10736112)

[Подраздел 3.1 Общие требования 6](#_Toc10736113)

[Подраздел 3.2 Требования к качеству оказываемых услуг 6](#_Toc10736114)

[Подраздел 3.3 Требования к гарантийным обязательствам оказываемых услуг 7](#_Toc10736115)

[Подраздел 3.4 Требования к конфиденциальности 7](#_Toc10736116)

[РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТ ОКАЗАННЫХ УСЛУГ 7](#_Toc10736117)

[Подраздел 4.2 Требования по приемке услуг 7](#_Toc10736118)

[Подраздел 4.3 Требования по передаче Заказчику технических и иных документов (оформление результатов оказанных услуг) 8](#_Toc10736119)

[РАЗДЕЛ 5. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ 8](#_Toc10736120)

[РАЗДЕЛ 6. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ 8](#_Toc10736121)

[**Перечень ссылок на нормативные документы** 9](#_Toc10736122)

# РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ УСЛУГИ

|  |
| --- |
| Оказание услуг по расчету прогнозной выработки электроэнергии ветроэлектрической станции на объекте «Строительство ветряной электрической станции установленной мощностью 68,4 МВт по адресу: Ленинградская область, Волховский район, земельный участок к.н. 47:10:0000000:24211» |

# РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ УСЛУГИ

|  |
| --- |
| Подраздел 2.1 Состав (перечень) оказываемых услуг |
| 2.1.1. Сбор и анализ исходных данных:  - изучение и оценка исходных данных – протокола установки ВИК, состава ВИК, протоколов калибровки датчиков, ежемесячных и квартальных отчетов, переданного Заказчиком картографического материала и предварительной расстановки ВЭУ и т.д.;  - оценка данных мониторинга ветровых ресурсов (наличие некорректных и отсутствующих данных по причине обледенения, неисправностей датчиков и т.п.). Данные предоставляет Заказчик;  - построение цифровой модели рельефа и шероховатости площадки.  2.1.2. Выполнение расчетов:  - долгосрочная корреляция (LTC) измеренных ветровых характеристик с использованием многолетних рядов данных соседних метеорологических станций или доступных данных из баз ECMWF ERA-interim, NCEP CFSR, NASA MERRA и NCEP NCAR;  - построение карты ветроэнергетического ресурса для отобранной территории с учетом особенностей рельефа, условий подстилающей поверхности и препятствий программным обеспечением WAsP и Wind Pro;  - уточнение и утверждение плана расположения ВЭУ на площадке, предоставленного Заказчиком, исходя из увеличения прогнозируемой выработки ВЭС, уменьшения капитальных затрат на строительно-монтажные работы, либо при наличии факторов, затрудняющих или делающих невозможным строительство ВЭУ;  - проведение расчетов и подтверждение соответствия планируемых моделей ВЭУ (см. п.2.2.1.) классу данной площадки по IEC 61400-1 3rd Edition: «Wind Turbine Generator Systems – Part 1: Design Requirements»;  - расчет прогнозной выработки электроэнергии ВЭС на программном обеспечении Wind Pro, с учетом:  а. характеристик местности (шероховатость поверхности, рельеф, препятствия);  b. ветровой статистики и кривых мощности ВЭУ;  с. потерь электроэнергии из-за затенения ВЭУ;  - расчет потерь электроэнергии ВЭС по следующим группам:  а. техническая готовность;  b. внутренние электрические потери;  с. обледенение/деградация лопастей;  d. отключение турбин при штормовых ветрах;  - оценка отдельных и суммарных погрешностей проведенного моделирования:  a. погрешность калибровки и точности измерения анемометров;  b. качество полученных данных измерений;  c. долгосрочная корреляция измеренных ветровых характеристик;  d. кривая мощности ВЭУ;  e. точность используемой модели;  - проведение вероятностного анализа выработки ВЭС (P50, P75, P90, P95);  - расчет вероятности снижения КИУМ ВЭС менее 20,25% за отдельно взятый год;  - расчет влияния на окружающую среду в соответствии с экологическими и технологическими требованиями, включая:  а. расчет и представление шумового влияния ВЭУ и ВЭС;  b. расчет шумового воздействия на ближайшие населенные пункты со стороны ВЭС;  c. расчет и представление воздействия эффекта мерцания тени в часах в год, в течение которых населённые пункты подвержены воздействию мелькающей тени от лопастей ближайших ВЭУ;  2.1.3. Оформление и предоставление отчета по утверждению и уточнению расположения ВЭУ (микросайтинг) и расчету выработки энергии ВЭС, выполненном на основе годового исследования ветровых ресурсов на площадке ВЭС в соответствии с MEASNET Procedure: Evaluation of Site Specific Wind Conditions (Version 2. April, 2016), принимаемого банками с рейтингом «А+» в качестве гарантии кредитования, содержащего:   1. обзор исходных данных; 2. характеристика площадки под ВЭС; 3. анализ данных ветроизмерений; 4. описание процедуры долгосрочной корреляции (LTC) измеренных ветровых характеристик с использованием многолетних рядов данных; 5. план оптимального расположения ВЭУ на местности, координаты ВЭУ в системах МСК-23 и WGS 84; 6. анализ возможности использования типов ВЭУ, указанного Заказчиком, на рассматриваемой площадке в соответствии с IEC 61400-1; 7. расчет выработки энергии ВЭС, основанный на характеристиках местности (шероховатость поверхности, рельеф, препятствия), ветровой статистике и кривых мощности ВЭУ с учетом взаимных потерь и турбулентности, вызываемых ВЭС; 8. вероятностный расчет выработки каждой ВЭС с учетом потерь электроэнергии и установленных погрешностей моделирования (P50, P75, P90, P95); 9. вероятность снижения КИУМ каждой ВЭС менее 20,25% для отдельно взятого года; 10. вычисление и представление воздействия эффекта мерцания в часах в год, в течение которых соседние объекты или площади подвержены воздействию мелькающей тени от лопастей близлежащих ветрогенераторов; 11. расчет и представление визуального воздействия ветрогенераторов на ландшафт с 10 точек зрения по выбору Заказчика. Расчёт площади земельных участков, откуда видно различное количество ветрогенераторов; 12. расчет шумового воздействия на ближайшие населенные пункты со стороны ВЭС; |
| Подраздел 2.2 Описание оказываемых услуг |
| 2.2.1. Расчеты в соответствии с требованиями п.2.1.2. выполняются для следующих типов ВЭУ:  • Siemens Gamesa SG3,6-132 HH84m  • Vestas V126-3.6MW HH87m  • Lagerwey L100-2.5MW HH99m  2.2.2. Количество ВЭУ и суммарная мощность ВЭС для Siemens Gamesa SG3,6-132 и Vestas V126-3.6MW 19 и 68,4 МВт, для Lagerwey L100-2.5MW 21 и 52,5 МВт.  2.2.3. Заказчик предоставляет Исполнителю предварительную расстановку ВЭУ. Исполнитель при оказании услуг обязан перемещение каждой ВЭУ согласовать с Заказчиком.  2.2.4. ВЭС должна располагаться в границах участка кадастровый номер 47:10:0000000:24211 [(см. кадастровую карту)](https://pkk5.rosreestr.ru/#x=3657674.816766418&y=8500743.496455554&z=14&text=60%2C458234%2032%2C907148&type=1&app=search&opened=1)  2.2.5. Координаты ВЭУ, информация об ограничениях, характеристики ВЭУ, данные мониторинга ветровых ресурсов предоставляются Исполнителю в течение 1-го рабочего дня с даты заключения договора. |

# РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛУГАМ

|  |
| --- |
| Подраздел 3.1 Общие требования |
| * + 1. Исполнитель оказывает услуги в следующие сроки:   Срок оказания услуг, предусмотренных пунктами 2.1.1-2.1.3. Технического задания: в течение 25 календарных дней с даты заключения договора.   * + 1. Результат оказания услуг должен приниматься банками с рейтингом «А+» в качестве гарантии кредитования. |
| Подраздел 3.2 Требования к качеству оказываемых услуг |
| 3.2.1. При оказании услуг Исполнитель руководствуется требованиями следующей нормативной документации (но не ограничиваясь):  • ГОСТ Р 54418.12.1-2011 Возобновляемая энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Часть 12-1. Измерение мощности, вырабатываемой ветроэлектрическими установками;  • IEC 61400-12-1:2005 Wind turbines - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines;  • IEC 61400-12-2:2013 Wind turbines - Part 12-2: Power performance of electricity-producing wind turbines based on nacelle anemometry;  • MEASNET Procedure: Evaluation Of Site Specific Wind Conditions (Version 2, April 2016);  • MEASNET Cup Anemometer Calibration Procedure V.2 October 2009);  • MEASNET Power Performance Measurement Procedure V.5;  • Technical Guidelines for Wind Turbines Part 6 Determination of Wind Potential and Energy Yield, Revision 9 Dated 2015-04-23, Published by: FGW e.V. Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien;  • Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 2: Bestimmung von Leistungskurve und standardisierten Energieerträgen, Revision 16 Stand 28.01.2010, Herausgeber: FGW e.V.- Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien. |
| Подраздел 3.3 Требования к гарантийным обязательствам оказываемых услуг |
| Гарантийный срок на результат услуг должен составлять не менее 48 месяцев с даты подписания Сторонами итогового акта сдачи – приёмки оказанных услуг, в течение которых Исполнитель за свой счёт и в срок определённый договором (если иной срок не установлен Заказчиком) устраняет выявленные замечания. |
| Подраздел 3.4 Требования к конфиденциальности |
| Результат услуг, в том числе отчёты, необработанные данные о ветроизмерениях и т.п. являются собственностью Заказчика и не подлежат разглашению и передаче третьим лицам. |

# РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТ ОКАЗАННЫХ УСЛУГ

|  |
| --- |
| Подраздел 4.1 Описание конечного результата оказанных услуг |
| Оформлен, утверждён и передан Заказчику в срок отчет об уточнении и утверждении расположения ВЭУ и расчет прогнозной выработки энергии ВЭС, выполненный на основе годового исследования ветровых ресурсов на площадке ВЭС в соответствии с MEASNET Procedure: Evaluation of Site Specific Wind Conditions (Version 2. April, 2016), принимаемый банками с рейтингом «А+» в качестве гарантии кредитования. |
| Подраздел 4.2 Требования по приемке услуг |
| Приёмка услуг осуществляется по актам сдачи – приёмки оказанных услуг после выполнения услуг, предусмотренных подразделами 2.1.1.-2.1.3. Технического задания;  Стороны подписывают итоговый акт сдачи-приемки оказанных услуг после предоставления итогового отчета, соответствующего требованиям подраздела 4.1. Технического задания и содержащий, в том числе, информацию о наличии доработок в процессе оказания услуг и их количестве. Заказчик в течение 5 рабочих дней производит согласование представленных документов и приёмку работ. |
| Подраздел 4.3 Требования по передаче Заказчику технических и иных документов (оформление результатов оказанных услуг) |
| 4.3.1. Перечень обязательных к передаче Заказчику отчетных материалов, в том числе результаты интеллектуальной деятельности (интеллектуальная собственность) и материальные активы:  - отчет об уточнении и утверждении расположения ВЭУ (микросайтинг);  - расчет прогнозной выработки энергии ВЭС, выполненный в соответствии с п 2.1. настоящего ТЗ.  4.3.2. Отчётные материалы оформляются на русском и английском языках в бумажном и электронном виде и заверяются надлежащим образом. В отчёте выполняется расчёт для моделей ВЭУ, указанных Заказчиком.  4.3.3. Состав и структура электронной версии должна быть идентична бумажному оригиналу. Кроме того, в электронном виде передаются файлы проекта в виде сканированной бумажной версии предпочтительно формата PDF и в формате разработки программ WaSP и WindPro. |

# РАЗДЕЛ 5. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Сокращение | Расшифровка сокращения |
| 1 | ВЭС | Ветроэлектрическая станция |
| 2 | ВЭУ | Ветроэлектрическая установка |
| 3 | НТД | Нормативно техническая документация |
| 4 | КИУМ | Коэффициент использования установленной мощности |
| 5 | ВИК | Ветроизмерительный комплекс |

# РАЗДЕЛ 6. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер приложения | Наименование приложения | Номер страницы |
| 1 | Перечень ссылок на нормативные документы | 9 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОСТАВЛЕНО: |  |  |
| Главный инженер |  | Т.А. Пунгас |
| Согласовано: |  |  |
| Директор по проектированию |  | В.И. Земский |

Приложение №1

## **Перечень ссылок на нормативные документы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование документа | Ссылка на интернет ресурс |
| 1 | ГОСТ Р 54418.12.1-2011 Возобновляемая энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Часть 12-1. Измерение мощности, вырабатываемой ветроэлектрическими установками | http://gostrf.com/normadata/1/4293794/4293794884.pdf |
| 2 | IEC 61400-12-1:2005 Wind turbines - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines | https://webstore.iec.ch/publication/5429 |
| 3 | IEC 61400-12-2:2013 Wind turbines - Part 12-2: Power performance of electricity-producing wind turbines based on nacelle anemometry | https://webstore.iec.ch/publication/5430 |
| 4 | MEASNET Procedure: Evaluation Of Site Specific Wind Conditions (Version 2, April 2016) | http://www.measnet.com/wp-content/uploads/2016/05/Measnet\_SiteAssessment\_V2.0.pdf |
| 5 | MEASNET Cup Anemometer Calibration Procedure V.2 October 2009) | http://www.measnet.com/wp-content/uploads/2011/06/measnet\_anemometer\_calibration\_v2\_oct\_2009.pdf |
| 6 | MEASNET Power Performance Measurement Procedure V.5 | http://www.measnet.com/wp-content/uploads/2011/06/power5.pdf |
| 7 | Technical Guidelines for Wind Turbines Part 6 Determination of Wind Potential and Energy Yield, Revision 9 Dated 2015-04-23, Published by: FGW e.V. Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien | http://www.wind-fgw.de/pdf/TR6\_Rev9\_preview\_en.pdf |
| 8 | Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 2: Bestimmung von Leistungskurve und standardisierten Energieerträgen, Revision 16 Stand 28.01.2010, Herausgeber: FGW e.V.- Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien | http://www.wind-fgw.de/pdf/TR2\_Rev16-d\_preview.pdf |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Главный инженер |  | Т.А. Пунгас |
|  |  |  |