



**ЕРСМ Сибири**  
Engineering Procurement Construction Management

**ООО «ЕРСМ Сибири»**  
660074, г. Красноярск,  
ул. Борисова, 14 стр 2  
оф. 606, а/я 21641  
**тел.: +7 (391) 205-20-24**  
e-mail: info@epcmsiberia.ru  
www.epcmsiberia.ru

ИНН/КПП 2463242025/246301001  
ОГРН 1122468065587  
ОКПО 10210537  
р/с 40702810912030113472  
Филиал ООО «Экспобанк»  
в г. Новосибирске  
БИК 045004861  
к/с 30101810450040000861

Заказчик – ООО «Ветропарки ФРВ»

«Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные  
автомобильные дороги»

Проектная документация

Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру  
линейного объекта»

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

Книга 2 «Прочие сооружения»

ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «Ветропарки ФРВ»

«Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные  
автомобильные дороги»

Проектная документация

Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру  
линейного объекта»

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

Книга 1 «Прочие сооружения»

ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Технический директор



Лушников А.А.

Главный инженер проекта

Гусев А. В.

Содержание

Справка главного инженера проекта ..... 3

1. Введение..... 4

2. Пояснительная записка ..... 4

2.1 Сведения о строительстве новых объектов капитального строительства, обеспечивающих функционирование линейного объекта..... 4

2.2 Реквизиты документа, на основании которого принято решение о разработке проектной документации..... 4

2.3 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на линейный объект..... 5

2.4 Природно-климатические и инженерно-геологические характеристики участка строительства. .... 5

2.4.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка строительства ..... 5

2.4.2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др..... 10

2.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта ..... 11


2.4.4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта ..... 14

2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений. .... 17

Дизельная электростанция (ДЭС) ..... 20

2.6 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта от опасных природных и техногенных процессов ..... 20

Таблица регистрации изменений..... 21

Согласовано							ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2-С					
Взам. Инв. №							Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Содержание.					
Подп. и дата							Лит.      Лист      Листов 1					
Инв. № подл.	Разраб.	Чайкин			12.19							
	Проверил	Ковжун			12.19							
	Нач. отд.											
	Н. контр.	Пирогова			12.19							
	ГИП	Гусев			12.19							

## Справка главного инженера проекта

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, с соблюдением технических условий и с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной безопасности.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожарной безопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Главный инженер проекта



А.В. Гусев

Согласовано

Взам. Инв. №


Подп. и дата

Инв. № подл.

ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2-СГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Чайкин				12.19
Проверил	Ковжун				12.19
Нач. отд.					
Н. контр.	Пирогова				12.19
ГИП	Гусев				12.19

Черноярская ВЭС.  
Ветровая электрическая станция.  
Конструктивные и объёмно-планировочные  
решения.  
Справка ГИПа

Лит.	Лист	Листов
		1
 <b>ЕРСМ Сибири</b> Engineering Procurement Construction Management		

## 1. Введение

По техническому заданию на проектирование предусматривается строительство ветровой электрической станции установленной мощностью 37,8 МВт на территории Черноярского муниципального района Астраханской области.

Проект ветровой электрической станции реализуется без выделения этапов работ.

В соответствии с Техническим заданием ВЭС имеет II (нормальный) уровень ответственности.

## 2. Пояснительная записка

### 2.1 Сведения о строительстве новых объектов капитального строительства, обеспечивающих функционирование линейного объекта

Заданием на проектирование объекта: «Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги» предусматривается проектирование и строительство ветряной электрической станции установленной мощностью до 37,8 МВт на территории Черноярского муниципального района Астраханской области.

В книгу входят следующие объекты:

- Здание модуля управления;
- Здание ДЭС.

### 2.2 Реквизиты документа, на основании которого принято решение о разработке проектной документации

Проектная документация разработана на основании договора подряда между ООО «Ветропарки ФРВ» и ООО «ЕРСМ Сибири» № 200/2019-ВФРВ от 07 октября 2019 г.

Взам. Инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата
	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2	Лист 1

## 2.3 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на линейный объект

Исходные данные:

1. Отчетная документация по результатам инженерных изысканий
2. Документ по планировке территории
3. Основные нормативно-технические документы (НТД), определившие требования к проекту (см. приложение А).

## 2.4 Природно-климатические и инженерно-геологические характеристики участка строительства.

### 2.4.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка строительства

Участок инженерных изысканий расположен на юге европейской части Российской Федерации, в Астраханской области, Черноярском районе, около с. Зубовка.



Рисунок 1. Участок проектирования.

Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2

Лист

2

## Климатические условия

Климат исследуемого района складывается под воздействием циркуляционных процессов южной зоны умеренных широт. Воздушные массы, оказывающие влияние на климат, могут быть самыми различными как по своим физическим свойствам, так и происхождению. Эта территория доступна для свободного вторжения холодных масс из Арктики. С Атлантики сюда приходят морские, воздушные массы, нередко вторжения из Казахстана. Имеют место и выносы тропического воздуха со Средиземноморского бассейна и Ирана. Это территория исключительного преобладания континентального воздуха умеренных широт, что и формирует сухой резко континентальный климат.

Климат рассматриваемой территории характеризуется относительно холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом с частыми суховеями и засухами.

Климатические условия Прикаспийской низменности, в зоне которой находится дельта Волги, характерны малым количеством атмосферных осадков, частыми и сухими жаркими ветрами летом. Кроме того, большим дефицитом влажности, что обуславливает здесь развитие полупустынного растительного покрова.

Климат резко-континентальный, характеризуется, преимущественно, антициклоническим характером циркуляции атмосферы со значительными амплитудами суточных и сезонных изменений температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью, неравномерным распределением по сезонам количества выпадающих осадков с максимумом в июне, существенными различиями в состоянии неба по сезонам.

Для составления климатической характеристики района изысканий были использованы сведения метеостанции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о метеостанции

Метеостанция	Широта	Долгота	Высота (м)	Примечание	Год закрытия станции
Астрахань	46°28'	47°98'	-22	Перенос 1962 - 11 км ЮЗ	действует

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2				3

4



среднем, с 30 мая) среднесуточная температура превышает 20 оС. Средняя многолетняя дата последнего заморозка - 18 апреля, самая ранняя - 21 марта, самая поздняя - 15 мая.

Осенью среднемесячные температуры воздуха остаются положительными, как правило, до конца второй декады ноября. Средняя многолетняя дата перехода среднесуточной температуры через ноль в сторону отрицательных температур - 20 ноября. Заморозки начинают наблюдаться обычно в середине октября (средняя многолетняя дата - 12 октября), самая ранняя дата, когда наблюдались заморозки на метеостанции Досанг - 21 сентября, самая поздняя - 21 ноября.

Продолжительность безморозного периода в самые теплые годы достигает 204 дней, а в холодные составляет 147 дней, средняя продолжительность - 176 дней.

Наибольшее количество атмосферных осадков выпадает, обычно, в мае-июле, в среднем, - от 20 до 29 мм в месяц. Наименьшее количество осадков приурочено к январю- марту, в среднем – 11 - 19 мм в месяц.

Среднегодовое количество осадков по данным наблюдений на метеостанции Астрахань составило 221 мм, с поправками по методу Богдановой Э.Г. – 250 мм.

Снежный покров, как элемент климата, характеризуется следующими показателями: датами появления и схода, образования и разрушения устойчивого снежного покрова, числом дней со снежным покровом, высотой, плотностью, запасом воды в снежном покрове.

Характерной особенностью зимнего периода является неустойчивость залегания снежного покрова, в 63 % зимы имеют неустойчивое снегозалежание.

Первый снежный покров появляется в начале декабря, устойчивый – в конце декабря. При общей неустойчивости снежного покрова за зиму в среднем наблюдается 1-2 снегопада, когда за сутки устанавливается снежный покров высотой 10-30 см. Самое раннее установление снежного покрова отмечалось 6-10 декабря и удерживалось до начала марта, но высота снежного покрова незначительная.

За последние 20 лет не отмечалось установление устойчивого снежного покрова. С конца февраля начинается разрушение снежного покрова и в марте снег

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2	
						5	

сходит совсем. Лишь в отдельные годы снежный покров разрушился в апреле (зима 1964 - 1965 гг.). Средняя высота снежного покрова 3 см.

В теплые зимы снежный покров появляется обычно в январе. Так в зимы 1942 - 1943 гг., 1964 - 1965 гг., снежный покров появился лишь 08.01. В зимы 1980 - 1981 гг., 1985 - 1986

гг., 1994 - 1995 гг., 1998 - 1999 гг., 1999 - 2000 гг., и в зимы последних лет устойчивый снежный покров полностью отсутствовал, за исключением зимы 2003 - 2004 гг.

Наибольшая декадная высота повторяемостью один раз в 10 лет – 44 см.  
Наибольшая декадная высота повторяемостью один раз в 20 лет – 64 см.

Наибольший запас воды в снежном покрове повторяемостью один раз в 25 лет - 51,3

мм.

Ветровой режим определяется как общей циркуляцией атмосферы, так и орографическими особенностями местности.

## Нагрузки

Согласно приложению Ж, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» для участка изысканий принимаются следующие районы:

По расчетному значению веса снегового покрова – I (карта По давлению ветра – IV (карта 2г).

По толщине стенки гололеда – III (карта 3а).

По нормативным значениям минимальной температуры воздуха – 25 оС (Карта По нормативным значениям максимальной температуры воздуха – 36 оС (Карта 5).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2				6

						ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		7

№ 51 – 13,5 см; в скважине № 54 – 5,8 см; в скважине № 56 – 9,4 см; в скважине № 59 – 8,9 см; в скважине № 62 – 10,5 см; в скважине № 65 – 13,5 см; в скважине № 67 – 7,3 см; в скважине № 82 – 13,3 см; в скважине № 84 – 14,6 см.

К I типу по грунтовым условиям просадочности относятся лишь площадки ВЭУ под скважинами № 7,22,28,34,44,72,75. Суммарная просадка от собственного веса в скважине № 7

–3,7 см; в скважине № 22 – отсутствует; в скважине № 28 – 4,3 см; в скважине № 34 – 2,2 см; в скважине № 44 – 3,0 см; в скважине № 72 – 2,5 см; в скважине № 75 – отсутствует.

Расчеты типа грунтовых условий по просадочности представлены в приложении К. Величина относительной просадочности составляет для ИГЭ-1 – 0,031 д.ед.

Начальное просадочное давление для грунтов ИГЭ-1 составляет 0,139 МПа.  
- набухающие грунты.

Грунты ИГЭ-5, обладающие набухающими свойствами, представлены глинами легкими твердыми слабонабухающими, очень плотными, серо-зеленого цвета. Встречены в скважинах

№1-24,26-35,39,43-46,49,53,54,59-63,65,67,71,84.

Показатели набухающих свойств грунтов ИГЭ-5 определены в грунтоведческой лаборатории.

Свободное набухание  $E_{sw}$  составляет 0,072 д.е. Влажность набухания  $W_{наб}$  составляет 30,93%.

#### 2.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

На основании материалов лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов на исследуемой территории согласно ГОСТ 20522-2012 и в соответствии с классификацией грунтов по ГОСТ 25100-2011 выделено 10 (десять) инженерно-геологических элементов: ИГЭ-1, ИГЭ-2, ИГЭ-3, ИГЭ-4, ИГЭ-5, ИГЭ-6, ИГЭ-7, ИГЭ-8, ИГЭ-9, ИГЭ-10 и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<b>2.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта</b>					
			На основании материалов лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов на исследуемой территории согласно ГОСТ 20522-2012 и в соответствии с классификацией грунтов по ГОСТ 25100-2011 выделено 10 (десять) инженерно-геологических элементов: ИГЭ-1, ИГЭ-2, ИГЭ-3, ИГЭ-4, ИГЭ-5, ИГЭ-6, ИГЭ-7, ИГЭ-8, ИГЭ-9, ИГЭ-10 и					
						ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2	Лист	
							8	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

один слой: Слой-1.

Согласно классификации ГОСТ 25100-2011 в пределах исследуемого участка распространены грунты приведённые ниже.

Класс дисперсных грунтов

Подкласс связные Тип осадочные Вид минеральные

Подвид глинистые грунты

ИГЭ-1 (vQIV) – Супесь твердая среднепросадочная;

ИГЭ-2 (mQIIIhv) – Супесь пластичная;

ИГЭ-3 (mQIIIhv) – Суглинок легкий тугопластичный;

ИГЭ-4 (mQIIIhv) – Суглинок легкий полутвердый;

ИГЭ-5 (mQIIIhv) – Глина легкая твердая слабонабухающая;

ИГЭ-6 (mQIIIhv) – Суглинок тяжелый полутвердый;

ИГЭ-7 (mQIIIhv) – Суглинок легкий тугопластичный;

ИГЭ-8 (mQIIIhv) – Глина легкая полутвердая ненабухающая;

Класс дисперсных грунтов

Подкласс несвязные Тип осадочные Вид минеральные

Подвид пески

ИГЭ-9 (mQIIIhv) – Песок мелкий;

ИГЭ-10 (mQIIIhv) – Песок пылеватый водонасыщенный;

Слой-1 (vQIV) – Песок пылеватый.

Результаты лабораторных исследований грунтов выполнены по действующим нормативным документам и приведены в приложениях Д, Л.

Расчетные значения выполнены при доверительных вероятностях  $I = 0.95$ ,  $II = 0.85$ .

Ведомость нормативных и расчетных показателей свойств грунтов приведена в таблице 5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Расчетные значения выполнены при доверительных вероятностях $I = 0.95$ , $II = 0.85$ .					
			Ведомость нормативных и расчетных показателей свойств грунтов приведена в таблице 5.					
							ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2	Лист
								9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Таблица 5. Нормативные и расчетные характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование ИГЭ по ГОСТ 25100-2011	Коэффициент пористости, т.е.	Плотность естественного грунта, г/см³			Удельное сцепление, кПа			Угол внутреннего трения, град.			Модуль деформации природ. влажности, МПа	Модуль деформации замоченный, МПа
			ρ <sub>n</sub>	ρ <sub>0,95</sub>	ρ <sub>0,85</sub>	C <sub>n</sub>	C <sub>0,95</sub>	C <sub>0,85</sub>	φ <sub>n</sub>	φ <sub>0,95</sub>	φ <sub>0,85</sub>		
1	Супесь твердая <u>среднепросадочная</u>	0,686	1,77	1,77	1,77	15	15	15	21	21	21	36,54	18,23
2	Супесь пластичная	0,581	2,04	2,02	2,03	16	15	15	26	26	26	20,38	-
3	Суглинок легкий <u>тугопластичный</u>	0,624	2,01	2,00	2,00	33	32	32	23	22	22	19,99	-
4	Суглинок легкий <u>полутвердый</u>	0,628	2,00	1,99	1,99	34	33	33	23	23	23	26,45	-
5	Глина легкая твердая <u>слабонабухающая</u>	0,758	1,97	1,96	1,96	59	57	58	19	19	19	31,08	-
6	Суглинок тяжелый <u>полутвердый</u>	0,662	2,00	1,99	2,00	32	31	31	24	24	24	25,40	-
7	Суглинок легкий <u>тугопластичный</u>	0,689	2,00	1,99	1,99	32	30	31	24	23	24	17,98	-
8	Глина легкая полутвердая <u>ненабухающая</u>	0,718	1,99	1,97	1,98	62	59	60	19	19	19	24,72	-

Геологическое строение и характер распространения ИГЭ глубине приведены на инженерно-геологических колонках.

Зона влажности – сухая (СП 50.13330.2012, приложение В).

По результатам лабораторных исследований грунты ИГЭ-1 по степени засоленности можно разделить на две группы: незасоленные грунты в скважинах №

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата

3,6,22,25,28,30,32,34,36,43,51,79 и слабозасолённые грунты в скважинах № 1,2,5,7,8,9,13,17,19,40 (ГОСТ 25100-2011, табл. Б.25).

Согласно приложению Ж и в соответствии с таблицей В.1 СП 28.13330.2017 с учётом примечаний, по содержанию сульфатов незасоленные грунты сильно-агрессивные к I-й группе цементов к бетонам марки W4 по тах содержанию сульфатов 1857,60 мг/кг, среднеагрессивные к бетонам марки W6, слабоагрессивные к бетонам марки W8 и неагрессивные к бетонам марки W10-W20. Ко II-й и к III-й группе цементов незасоленные грунты неагрессивные.

В соответствии с таблицей В.2, с учётом примечаний СП 28.13330.2017, незасоленные грунты по тах содержанию хлоридов 1595,25 мг/кг среднеагрессивные на арматуру в железобетонных конструкциях для бетонов W4-W10 и слабоагрессивные к бетонам более W10.

В соответствии с таблицей В.1 СП 28.13330.2017 с учётом примечаний, по содержанию сульфатов слабозасоленные грунты сильноагрессивные к I-й группе цементов к бетонам марки W4-W14 по тах содержанию сульфатов 4406,40 мг/кг, среднеагрессивные к бетонам марки W16-W20. Ко II-й группе цементов слабозасоленные грунты среднеагрессивные к бетонам марки W4, слабоагрессивные к бетонам марки W6 и неагрессивные к бетонам марки W8-W20. К III-й группе цементов слабозасоленные грунты неагрессивные.

В соответствии с таблицей В.2, с учётом примечаний СП 28.13330.2017, слабозасоленные грунты по тах содержанию хлоридов 1949,75 мг/кг среднеагрессивные на арматуру в железобетонных конструкциях для бетонов W4-W10 и слабоагрессивные к бетонам более W10.

#### **2.4.4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта**

Изученная территория в гидрогеологическом отношении принадлежит к Прикаспийскому артезианскому бассейну, Каспийскому гидрогеологическому району.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	боагрессивные к бетонам более W10.																	
			<b>2.4.4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта</b>																	
			Изученная территория в гидрогеологическом отношении принадлежит к Прикаспийскому артезианскому бассейну, Каспийскому гидрогеологическому району.																	
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>												Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата															
								11												







держании  $\text{HCO}_3^-$  - свыше 6,0 мг-экв/л) по отношению к бетону марки по водонепроницаемости W4 подземные воды характеризуются как не агрессивные по среднему показателю сульфатов 196,69 мг/л.

В скважинах № 15,25,44,48 наблюдается повышенное содержание сульфатов (при среднем содержании  $\text{HCO}_3^-$  - свыше 6,0 мг-экв/л) по отношению к I-й группе цемента по сульфатостойкости подземные воды характеризуются как сильно-агрессивные по тах показателю сульфатов 3580,87 мг/л. По отношению ко II-й и к III-й группам цемента по сульфатостойкости подземные воды характеризуются как не агрессивные.

На основании приложения Е и в соответствии с таблицей Х.3 СП 28.13330.2017 (с учётом примечаний) по тах суммарной концентрации сульфатов и хлоридов при значении водородного показателя свыше 3 до 11 подземные воды характеризуются как среднеагрессивные по отношению к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода в интервале температур 0 - 50°C и скорости движения до 1 м/сек.

## **2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.**

### **Модуль управления ВЭС**

Модуль управления ВЭС представляет собой комплектно-блочный модуль с электротехническим оборудованием. Модуль управления изготавливается с учётом климатических условий площадки строительства и требований НТД и транспортировочных габаритов.

В состав модуля управления ВЭС входят:

- модуль АСУ и СГЭ
- модуль РП-35кВ
- модуль систем
- модуль АРМ

Размер МУ ВЭС не более 6,0x20,0 м. Размеры и компоновка модулей уточняются на этапе разработки проектной документации.

Модуль управления ВЭС представляет собой комплектно-блочный модуль, разделённый на транспортировочные блоки-контейнеры с подготовленными меж-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2				14

блочными и внешними связями. Пространственная жесткость и устойчивость модуля обеспечивается каркасной конструкцией рамного типа. Ограждающие конструкции модуля выполняются в виде сэндвич панелей из стальных профилированных листов с утеплителем из минеральной ваты. Наружные и внутренние поверхности металлических

трехслойных сэндвич-панелей имеют высококачественную заводскую защитно-декоративную отделку. Конструкция пола состоит из покрытия - стального рифленого листа, теплоизоляции из минеральной ваты. В полу предусматриваются кабельные проходки в местах расположения электротехнического оборудования. Наружные дверные блоки – металлические утепленные, антивандального исполнения. Оконные блоки – ПВХ с энергосберегающим пакетом антивандального исполнения (наличие оконных блоков уточняется).

Поставка модуля управления ВЭС предусмотрена полной заводской готовности с площадками обслуживания, комплектно с инженерными системами (отопление, вентиляция, кондиционирование, освещение и т.д.) соответствующими требованиям НТД.

Модуль управления ВЭС относится к нормальному уровню ответственности в соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Категория по пожарной опасности для модуля управления согласно СП 12.13130.2009 принята – Д. Степень огнестойкости блок-модуля принята II, класс конструктивной пожарной опасности С0.

Под модулем управления для прокладки кабелей предусматривается проветриваемое кабельное подполье, которое является кабельным сооружением. Согласно ПУЭ глава 2.3 п. 2.3.123 (таблица 2.3.1) в кабельных сооружениях высота проходов должна быть не менее 1,8 м. Монтаж блоков производится на металлический ростверк.

Площадки и марши лестниц выполняются с ограждением высотой 1,8 м. В местах предполагаемой выкатки оборудования ограждение выполняется

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2				15

сьемным. За относительную отметку 0,000 принят уровень верха монолитной плиты фундамента.

Опорный каркас блок-модуля выполнен в металлических конструкциях. Каркас представляет собой одноэтажную раму. Габариты блок-модуля уточняются на этапе разработки проектной документации.

Металлоконструкции защищают от коррозии нанесением на их поверхность лакокрасочных покрытий. Все металлоконструкции подлежат окраске грунтовкой на заводе в один слой и эмалью на строительной площадке в два слоя.

Кабельное хозяйство под модулем управления ВЭС ограждается по периметру. Ограждение предусмотрено сетчатое с креплением к элементам фундамента. В ограждении предусматривается установка калиток.

Фундаменты модуля управления ВЭС выполнены в виде монолитной железобетонной плиты размерами не более 20,5х6,5м.

Монолитная железобетонная плита, рассчитанная на просадку грунта при условии возможного местного замачивания основания, выполняется толщиной 400 мм со стальными стойками круглого сечения на высоту 1,8 м от уровня планировки из бетона класса В20, W8, F150 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком портландцементе. Глубина заложения подошвы фундамента 200мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2				16

**Дизельная электростанция (ДЭС)**

Дизельная электростанция (ДЭС) поставляется в утеплённом блок-контейнере на шасси. Блок-контейнер ДЭС изготавливается с учётом климатических условий площадки строительства и требований НТД.

ДЭС контейнерного исполнения - с размерами в плане не более 3,0×2,44 м, высотой не более 2,59 м. (уточняются в соответствии с данными завода-изготовителя). Габариты сооружения уточняются на этапе разработки проектной документации.

Конструкция модуля ДЭС предусматривает возможность его транспортировки к месту монтажа, обеспечивает необходимую прочность, жесткость и устойчивость в процессе эксплуатации и при погрузочно-разгрузочных работах.

Поставка модуля предусмотрена полной заводской готовности.

Степень огнестойкости контейнера ДЭС - не ниже III, класс конструктивной пожарной опасности – не ниже С0.

Установка ДЭС контейнерного исполнения на шасси предусмотрена вблизи модуля управления с соблюдением противопожарных расстояний.

Фундамент под ДЭС – монолитная железобетонная плита толщиной 300 мм.

**2.6 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта от опасных природных и техногенных процессов**

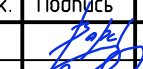



В качестве дополнительной вторичной защиты фундаментов ВЭУ от опасных природных и техногенных процессов предусмотрен отвод поверхностных и сточных вод с территории установки, уплотнение обратной засыпки и задернение поверхности над фундаментом и вокруг него. Организация рельефа таким образом, чтобы обеспечить быстрый сток воды с поверхности за территорию (планировка с уклоном от территорий ВЭУ). Эти мероприятия позволяют максимально исключить негативные явления на фундаментах и сохранить их работоспособное состояние.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.3.1-ИЛО2.2				17

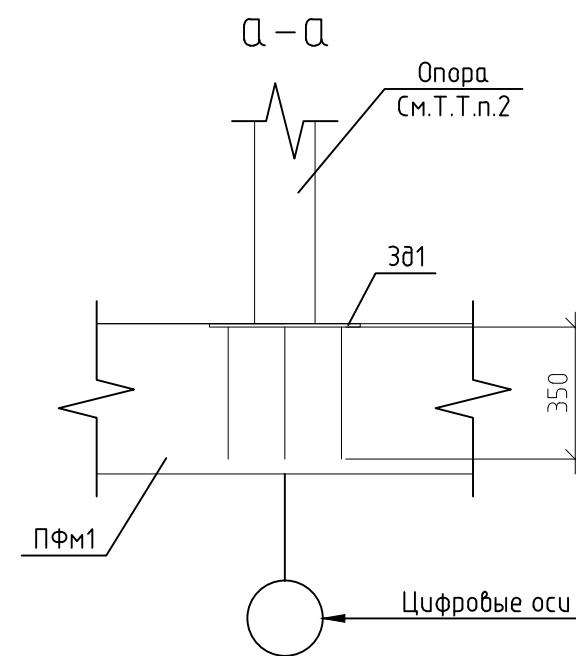
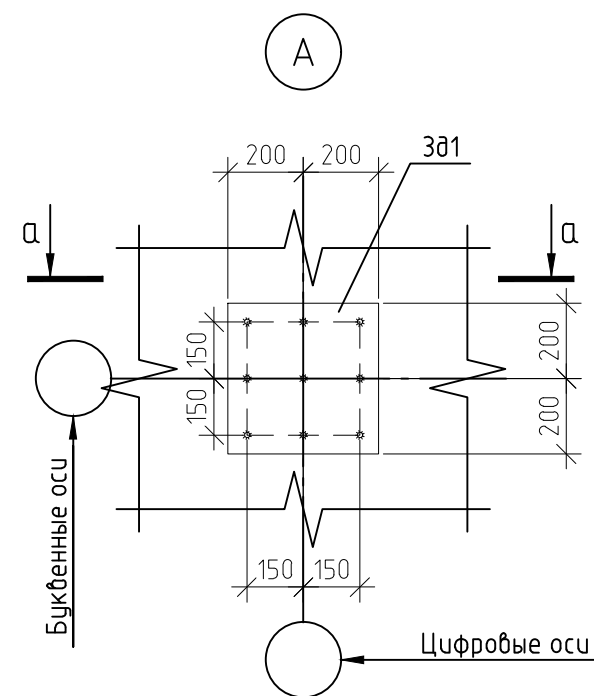


# Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	
2	Схема фундаментов модуля управления	
3	Плиты фундаментные ПФМ1.....ПФМ3	
4	Плиты фундаментные ПФМ1.....ПФМ3. Армирование	
5	Каркасы КР1, КР2	
6	Схема точек приложения нагрузок от МУ	
7	План стоек и ростверков под МУ	
8	Стойка Ст1	
9	Фундамент ДЭС	
10	Схема расположения элементов ограды. Разрезы 1-1 ... 4-4	

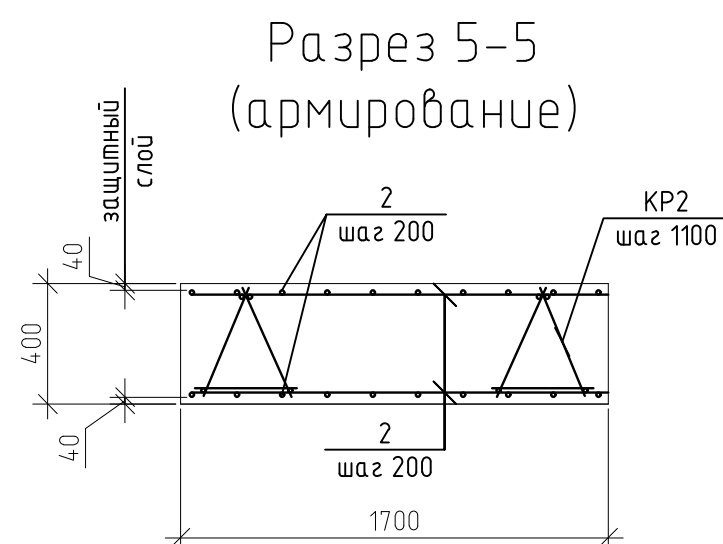
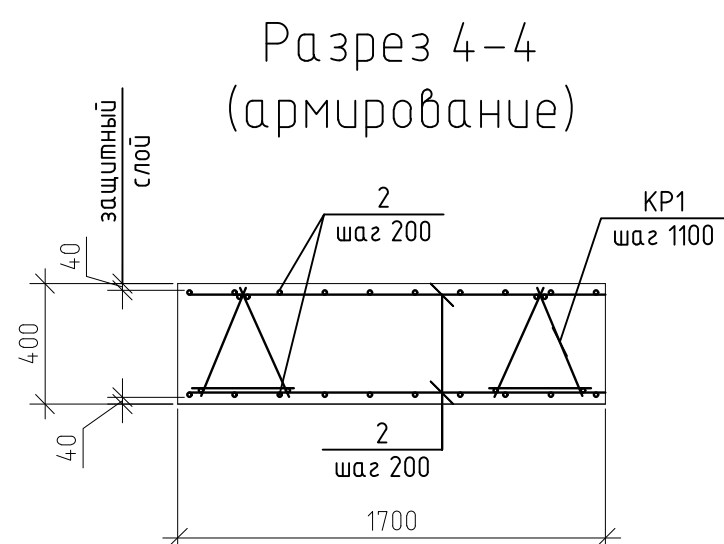
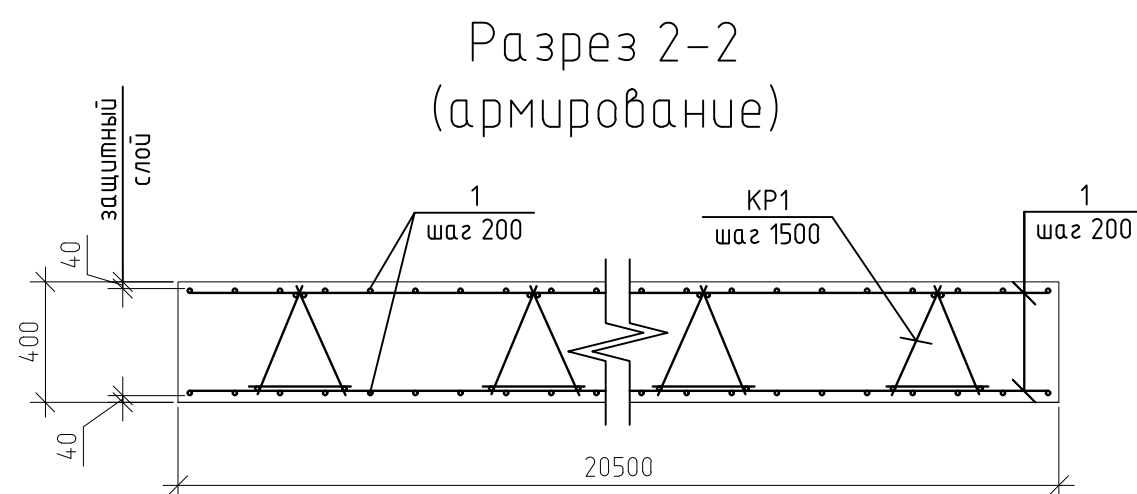
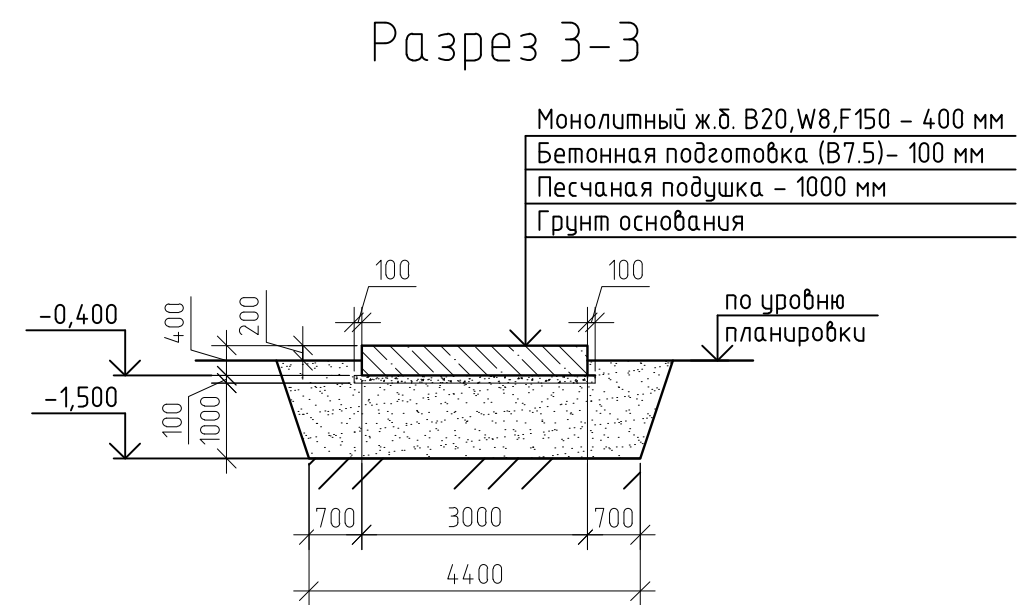
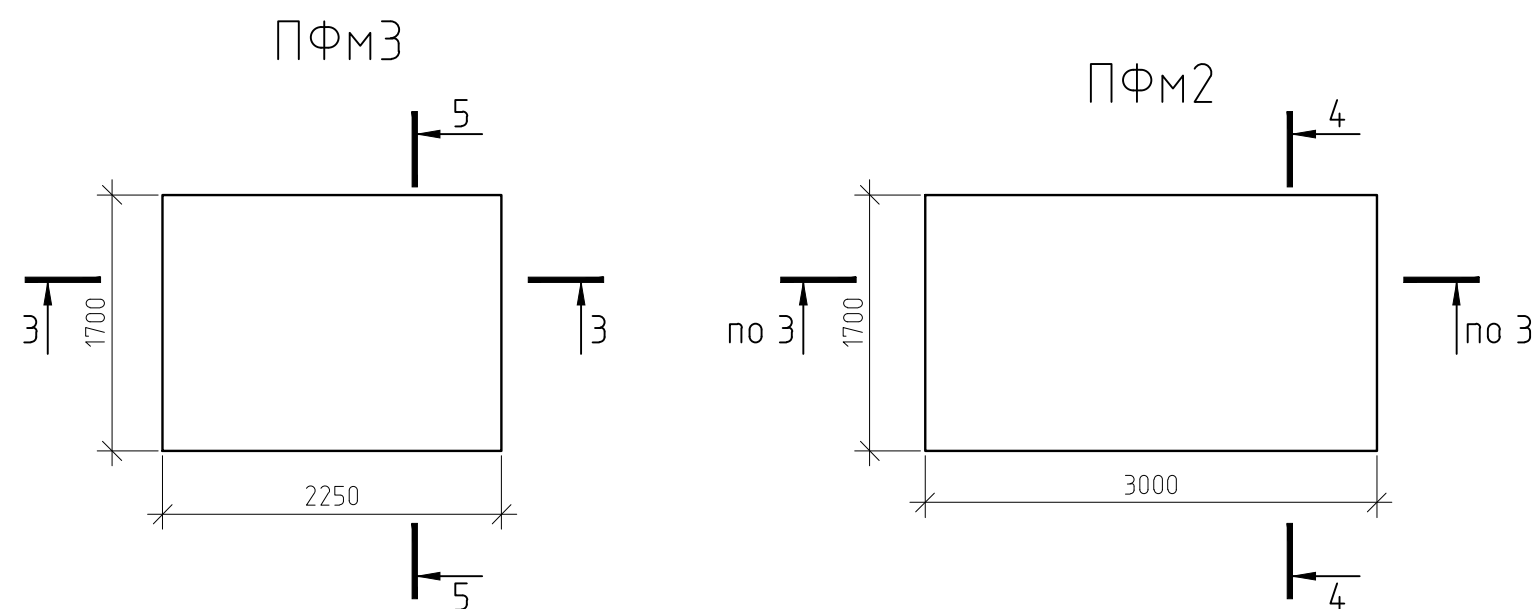
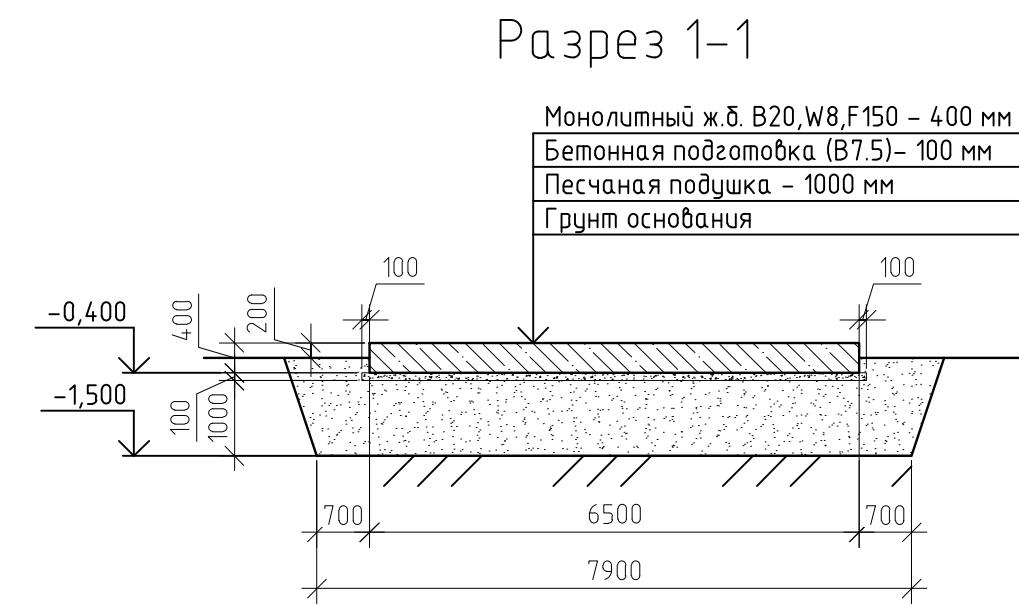
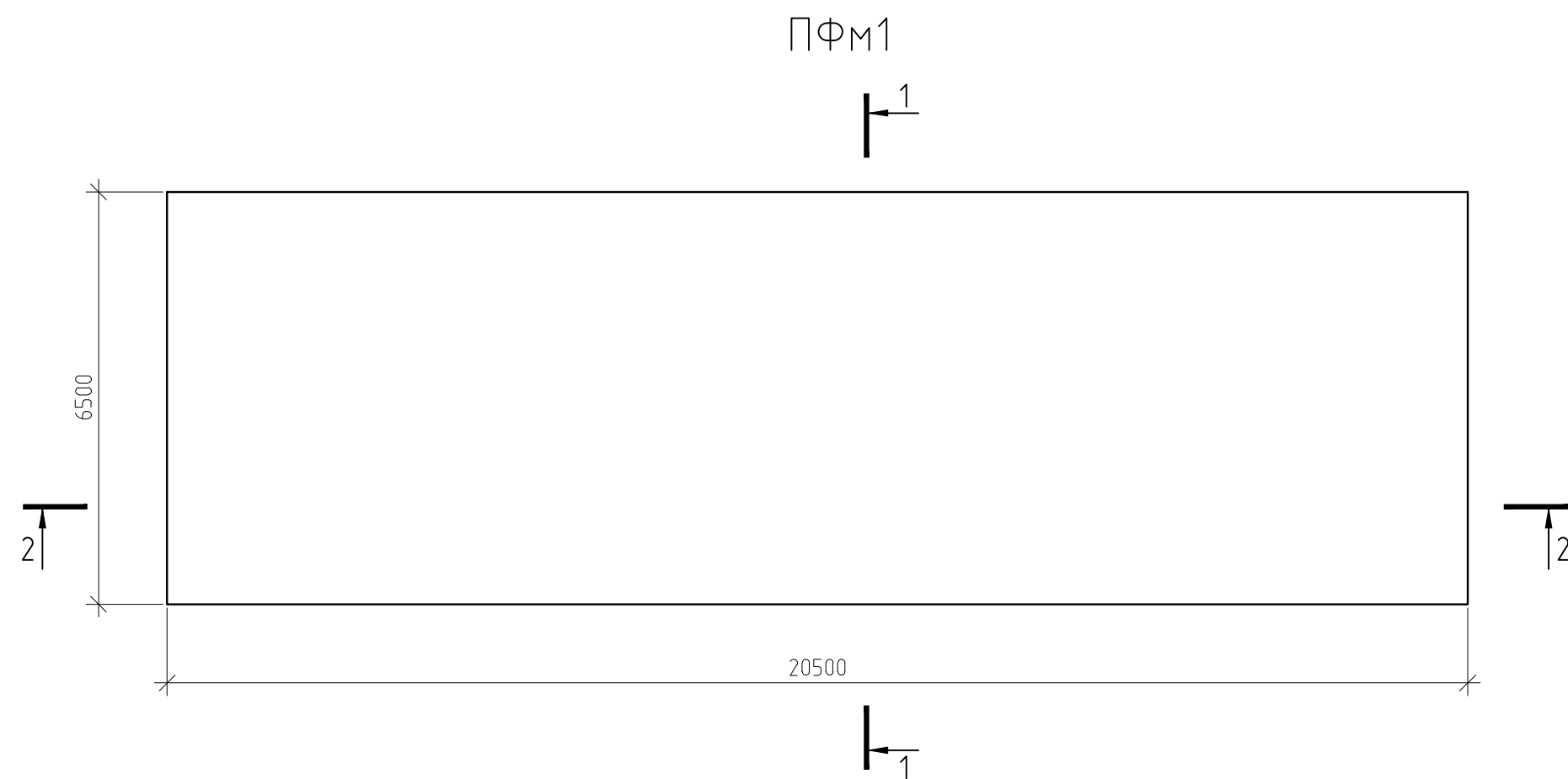
						ВЭС00086.286.3.1-И/02.2			
						ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Варсан			12.19	Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Лушников			12.19		П	1	10
Нач.отд.									
Н. контр.		Пирогова			12.19	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП		Гусев			12.19				

## Спецификация элементов на фундамент МЧ







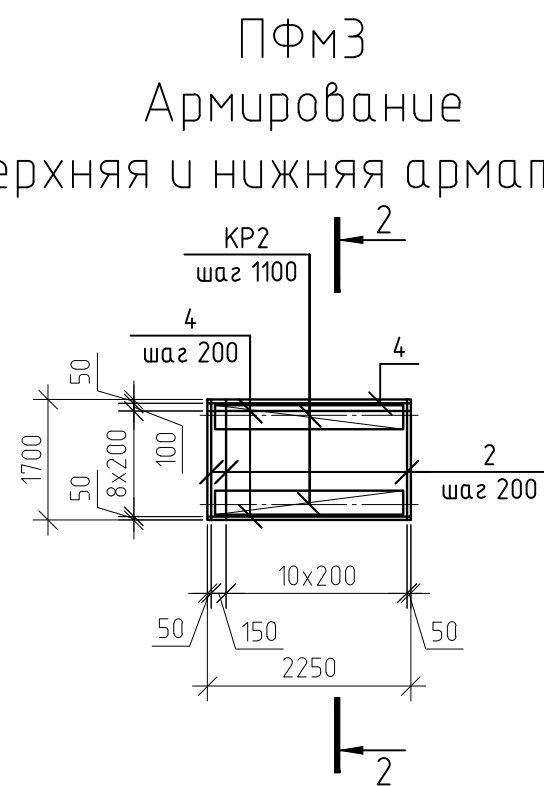
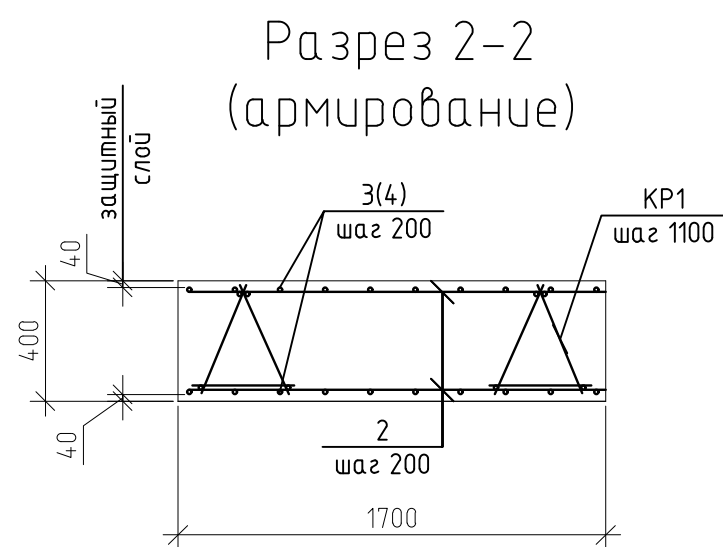
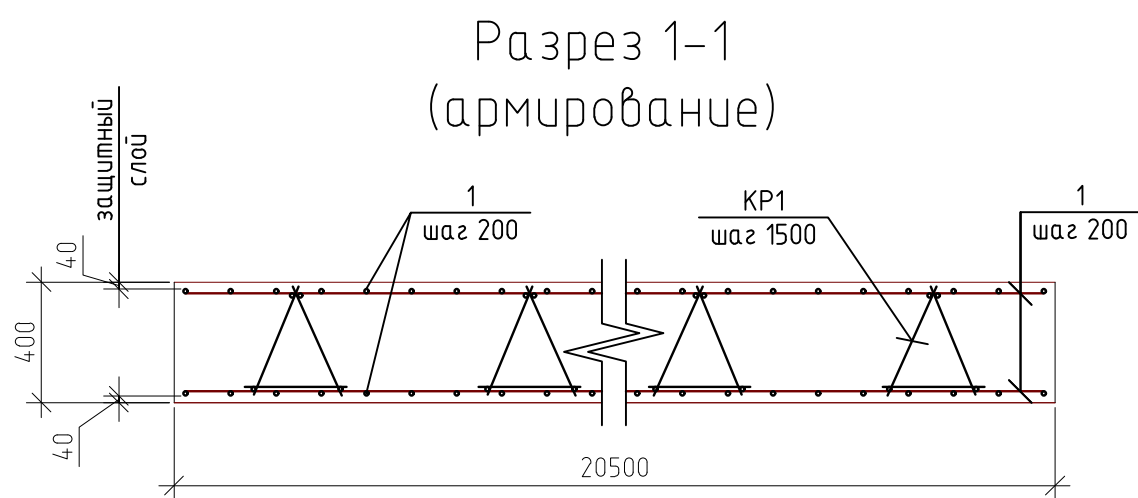
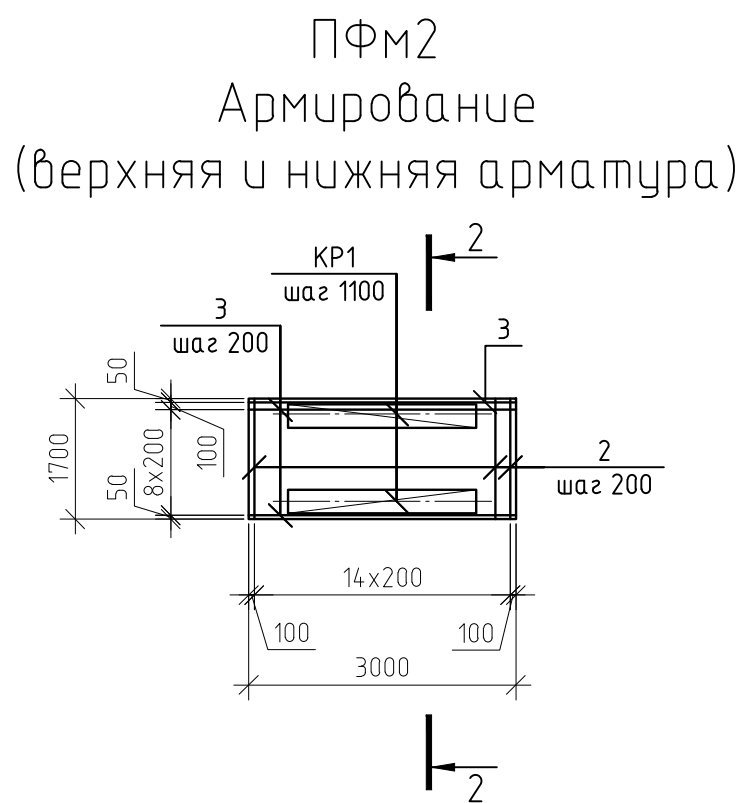
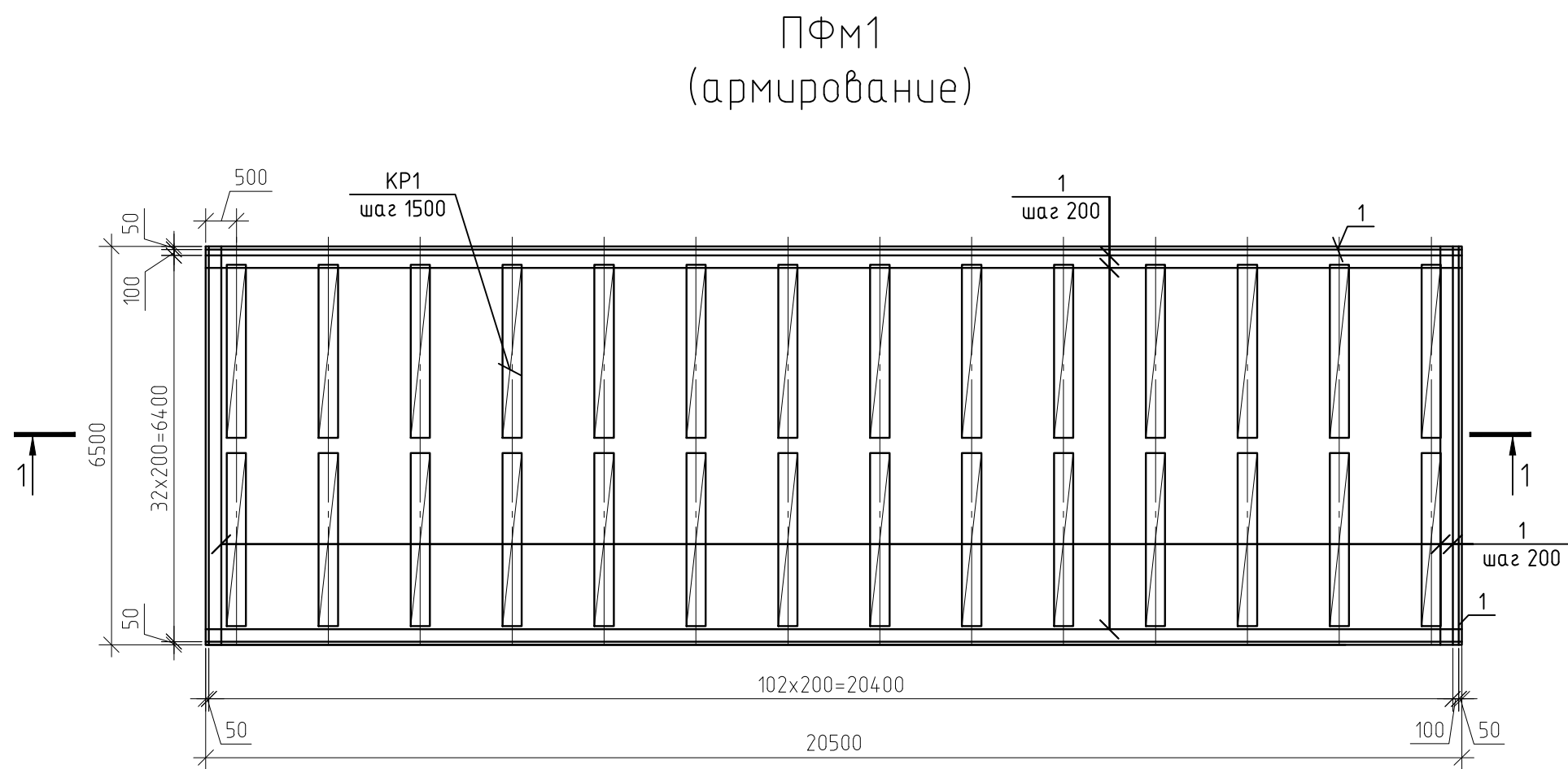
- |           |          |      |        |         |       |   |                  |      |        |
|-----------|----------|------|--------|---------|-------|---|------------------|------|--------|
|           |          |      |        |         |       | ВЭС00086.286.3.1-И/ЛО2.2  |                  |      |        |
|           |          |      |        |         |       | ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"  |                  |      |        |
| Изн.      | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись | Дата  |   |                  |      |        |
| Разраб.   | Варсан   |      |        |         | 12.19 | Чернаярская ВЭС.<br>Ветровая электрическая станция<br>Конструктивные и объемно-планировочные<br>решения | Стадия           | Лист | Листов |
| Проверил  | Лушников |      |        |         | 12.19 |   | П                | 2    |        |
| Нач.отд.  |          |      |        |         |       |   |                  |      |        |
| Н. контр. | Пирогова |      |        |         | 12.19 | Схема фундаментов модуля управления   | ООО"ЕРСМ Сибири" |      |        |
| Учб.      |          |      |        |         |       |   |                  |      |        |
| ГИП       | Гусев    |      |        |         | 12.19 |   |                  |      |        |





- Основанием фундаментных плит ПФМ 1, ПФМ2, ПФМ3 является послойно уплотненная песчаная подушка толщиной 1000 мм.
- Песчаную подушку выполнить из песка средней крупности с уплотнением до коэффициента 0,95, объемный вес не менее 1,6 т/м<sup>3</sup>.
- Бетон конструкций изготовить на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.
- Общие объемы земляных работ для:
  - ПФМ1 – объем котлована – 225 м<sup>3</sup>; обратная засыпка – 11,38 м<sup>3</sup>; песчаная подушка – 173,01 м<sup>3</sup>;
  - ПФМ2 – объем котлована – 70,93 м<sup>3</sup>; обратная засыпка – 9,86 м<sup>3</sup>; песчаная подушка – 54,56 м<sup>3</sup>;
  - ПФМ3 – объем котлована – 58,84 м<sup>3</sup>; обратная засыпка – 8,66 м<sup>3</sup>; песчаная подушка – 45,26 м<sup>3</sup>;

						ВЭС00086.286.3.1-ИЛ02.2				
						ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Варсан				12.19		П	3		
Проверил	Лушников				12.19					
Нач.отд.										
Н. контр.	Пирогова				12.19	Плиты фундаментные ПФМ1.....ПФМ3	ООО"ЕРСМ Сибири"			
Утв.										
ГИП	Гусев				12.19					



Спецификация элементов на фундаменты МЧ

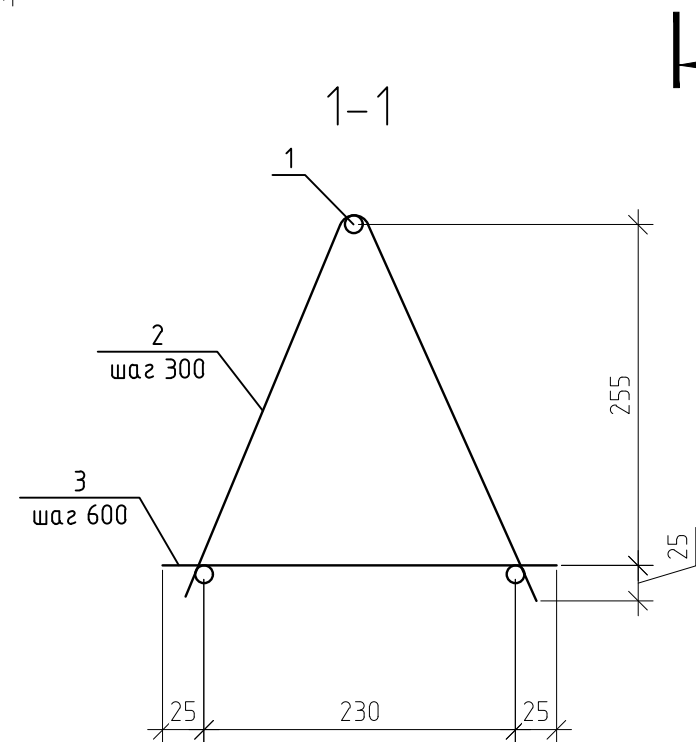
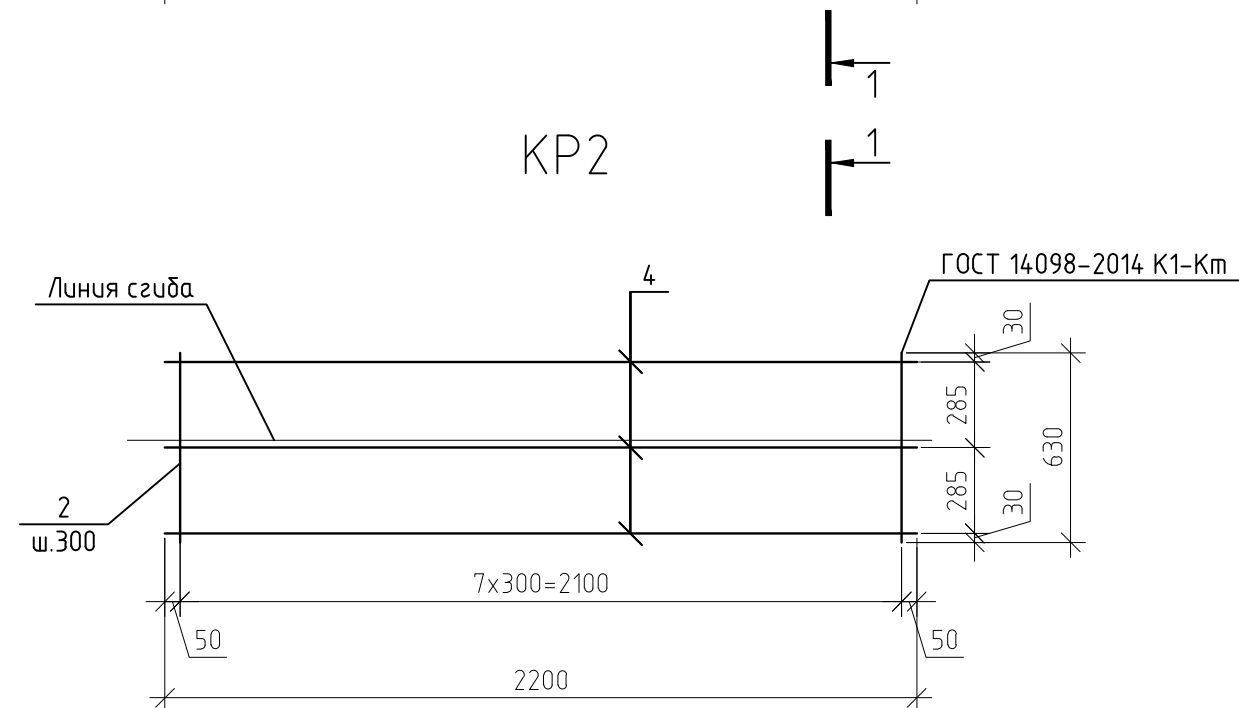
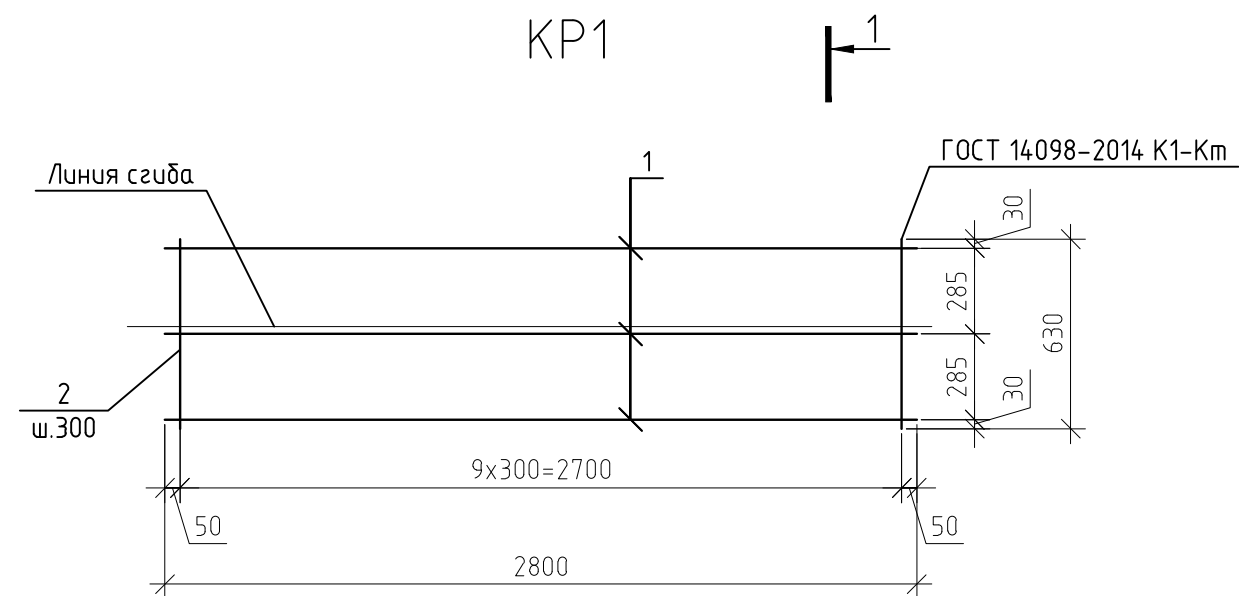
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		ПФМ1	1		
		Сборочные единицы			
КР1	лист	Каркас КР1	28	6,38	
		Детали			
1	ГОСТ Р 52544-2006	14-A500C	2776,2	1,208	м.п.
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5)	Бетон В20, W8, F150	53,3		м³
	ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5)	Бетон В7,5	13,87		м³
		ПФМ2	3		
		Сборочные единицы			
КР1	лист 5	Каркас КР1	2	6,38	
		Детали			
2	ГОСТ Р 52544-2006	12-A500C L=1600	30	1,42	
3	ГОСТ Р 52544-2006	12-A500C L=2900	20	2,58	
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5)	Бетон В20, W8, F150	2,04		м³
	ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5)	Бетон В7,5	0,61		м³
		ПФМ3	4		
		Сборочные единицы			
КР2	лист	Каркас КР2	2	5,05	
		Детали			
2	ГОСТ Р 52544-2006	12-A500C L=1600	24	1,42	
4	ГОСТ Р 52544-2006	12-A500C L=2150	20	1,91	
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5)	Бетон В20, W8, F150	1,53		м³
	ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5)	Бетон В7,5	0,47		м³

Ведомость расхода арматуры, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Общий расход
	Арматура класса					Всего	
	A240		A500C				
	ГОСТ 34028-2016		ГОСТ Р 52544-2006				
	Ø8	Итого	Ø12	Ø14	Итого		
ПФМ1	178,64	178,64	–	3353,65	3353,65	3532,29	3532,29
ПФМ2	12,76	12,76	94,2	–	94,2	106,96	320,88
ПФМ3	10,1	10,1	72,28	–	72,28	82,38	329,52

- Общие указания смотреть лист 2.
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 210,200.
- Соединение арматуры между собой выполнять путём вязки отоженной стальной проволокой φ1,2 мм по ГОСТ 3282-74.
- Стыковку арматуры позиция 1 по длине выполнять перепуском на 850 мм с рассыжкой не менее чем на 650 мм. В одном сечении плиты располагать не более 50% стыкуемой арматуры.
- Бетон конструкций изготовить на сульфатостойком цементе ГОСТ 22266-2013.

						ВЭС00086.286.3.1-ИЛ02.2					
						ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Черныярская ВЭС. Ветропаря элктрйческая станция Конструктивныа и объаемо-планнробоочные решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19				П	4	
Проверил	Лушнйков				12.19						
Начаюа.											
Н. конгр.	Пйрогояа				12.19	Плиты фундаментные ПФМ1.....ПФМ3 Армйробанне			ООО"ЕРСМ Сйбйры"		
Учб.											
ГйП	Гусев				12.19						



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме-чание
		КР1		6,38	
1	ГОСТ 34028-2016	ø8 А240 L=2800	3	1,11	
2	ГОСТ 34028-2016	ø8 А240 L=630	10	0,25	
3	ГОСТ 34028-2016	ø8 А240 L=280	5	0,11	
		КР2		5,05	
4	ГОСТ 34028-2016	ø8 А240 L=2200	3	0,87	
2	ГОСТ 34028-2016	ø8 А240 L=630	8	0,25	
3	ГОСТ 34028-2016	ø8 А240 L=280	4	0,11	

1. Общие указание смотреть лист 1.
2. Каркасы изготовить с применением контактно-точечной сварки. Тип соединения К1-Кт по ГОСТ 14098-2014.

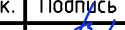



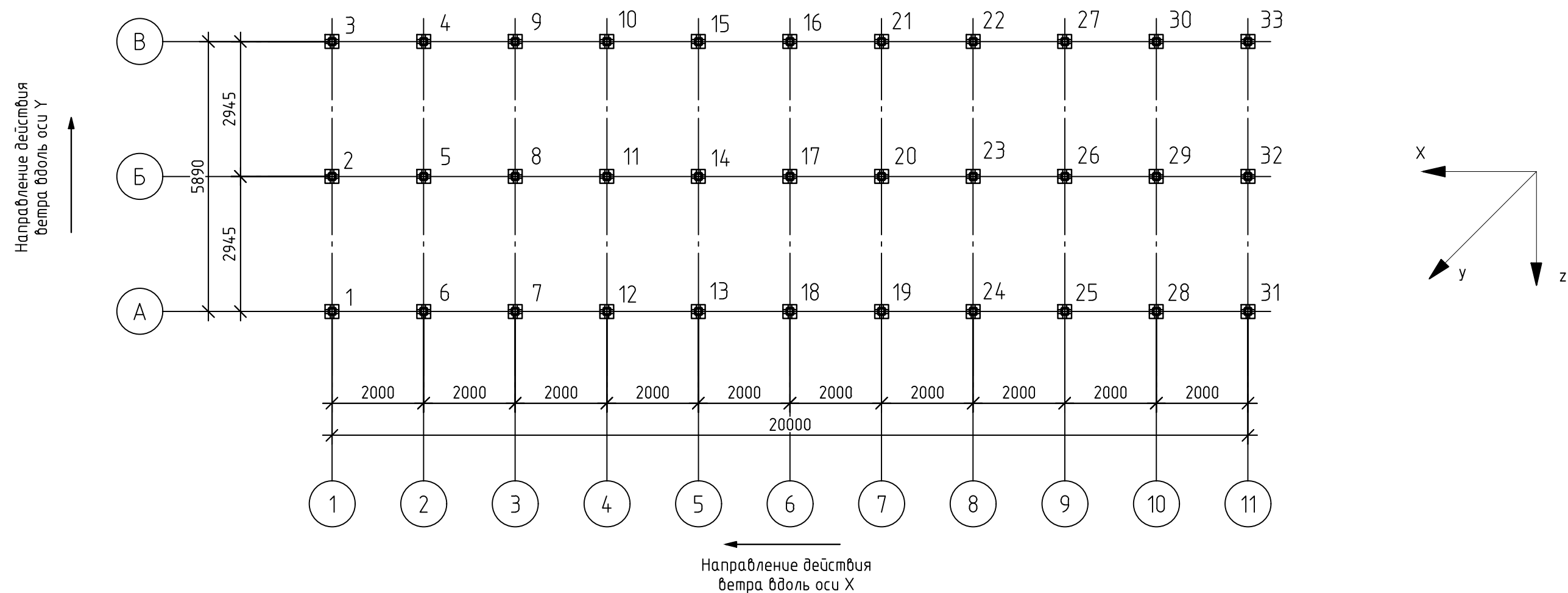
						ВЭС00086.286.3.1-ИЛ02.2			
						ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Варсан			12.19		П	5	
Проверил		Лушников			12.19				
Нач.отд.									
Н. контр.		Пирогова			12.19		Каркасы КР1, КР2	ООО"ЕРСМ Сибири"	
Утв.									
ГИП		Гусев			12.19				

Схема точек приложения нагрузок от МУ



Общие данные

1. Сбор нагрузок на фундаменты выполнен для следующих условий
- ветровой район строительства – III, нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (СП 20.13330.2016);

- тип местности по ветровому району – А (СП 20.13330.2016);

- снеговой район строительства – II, нормативный вес снегового района – 1 кПа (СП 20.13330.2016);

- отметка верха ростверка принята от уровня планировки – 1,2 м;

- коэффициент надежности по ответственности – 1 (ГОСТ Р 27751 2014);

- коэффициент условий работы элементов принят – 1 (Таблица 1 СП 16.13330.2017);

- вес блока модуля систем – 11,6 т;

- вес блока модуля МЩУ = 9,2 т. ;

- вес блока модуля АСУ = 9,2 т.;

- вес блока модуля РП = 11,6 т.

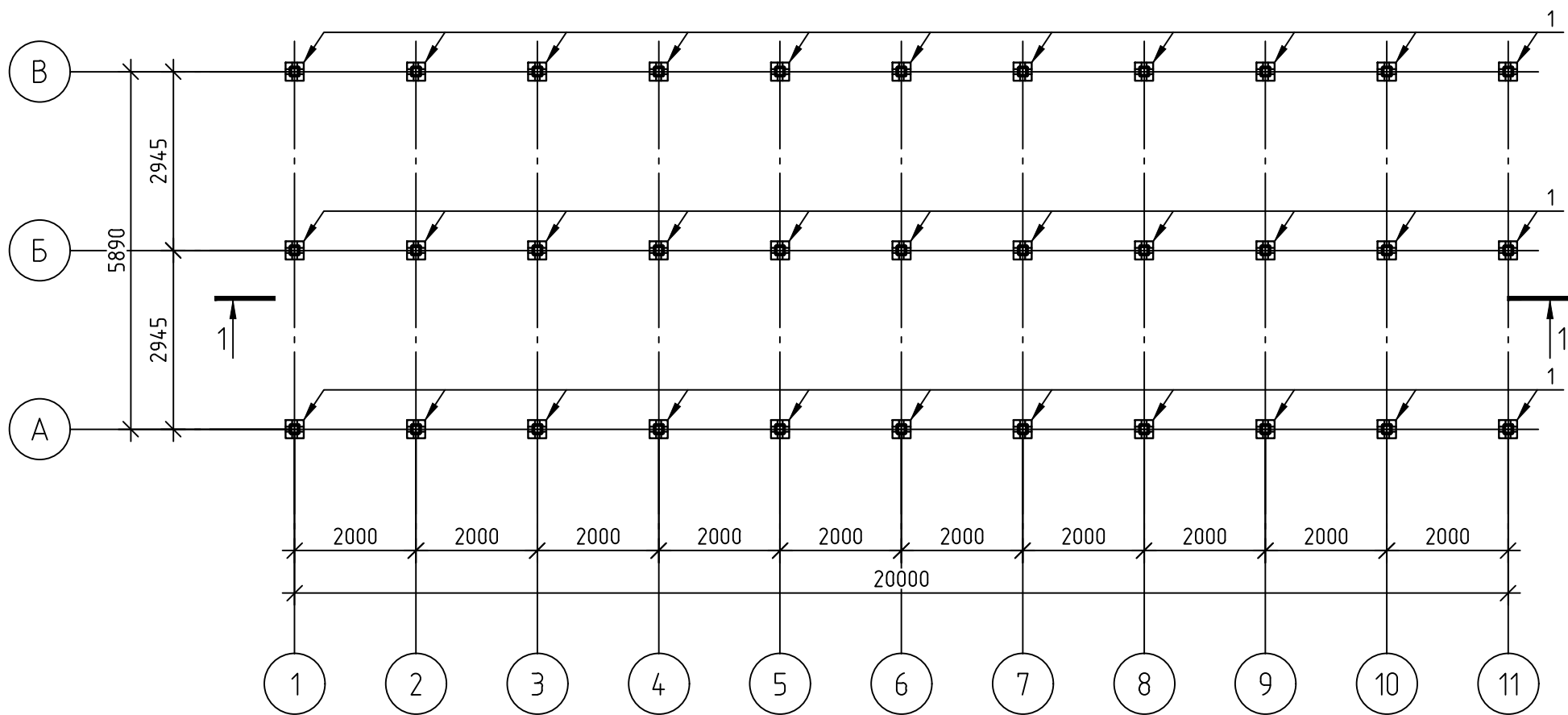
- нагрузка от обслуживающего персонала – 1,5 кПа (СП 20.13330.2016).
2. При расчете нагрузок на фундамент приняты следующие исходные данные:
- тип местности по ветровому району – А (СП 20.13330.2016);

- коэффициент надежности по ответственности – 1 (ГОСТ Р 27751-2014).

1. Нагрузки от МУ с опорной конструкцией на фундамент рассчитаны в программе SCAD++, версия 21.1
2. При расчете нагрузок на фундамент от МУ с опорной конструкцией принята масса блока электротехнического модуля с оборудованием – 16 т. При необходимости, нагрузки на фундамент могут быть откорректированы с учетом реальной массы оборудования модуль-блоков.

						ВЭС00086.286.3.1-ИЛ02.2		
						ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист
Разраб.		Варсан			12.19		П	6
Проверил		Лушников			12.19			
Нач.отд.								
Н.контр.		Пирогова			12.19	Схема точек приложения нагрузок от МУ	ООО"ЕРСМ Сибири"	
Утв.								
ГИП		Гусев			12.19			

План стоек под ростверк модульного здания (МУ)



Спецификация элементов стального ростверка

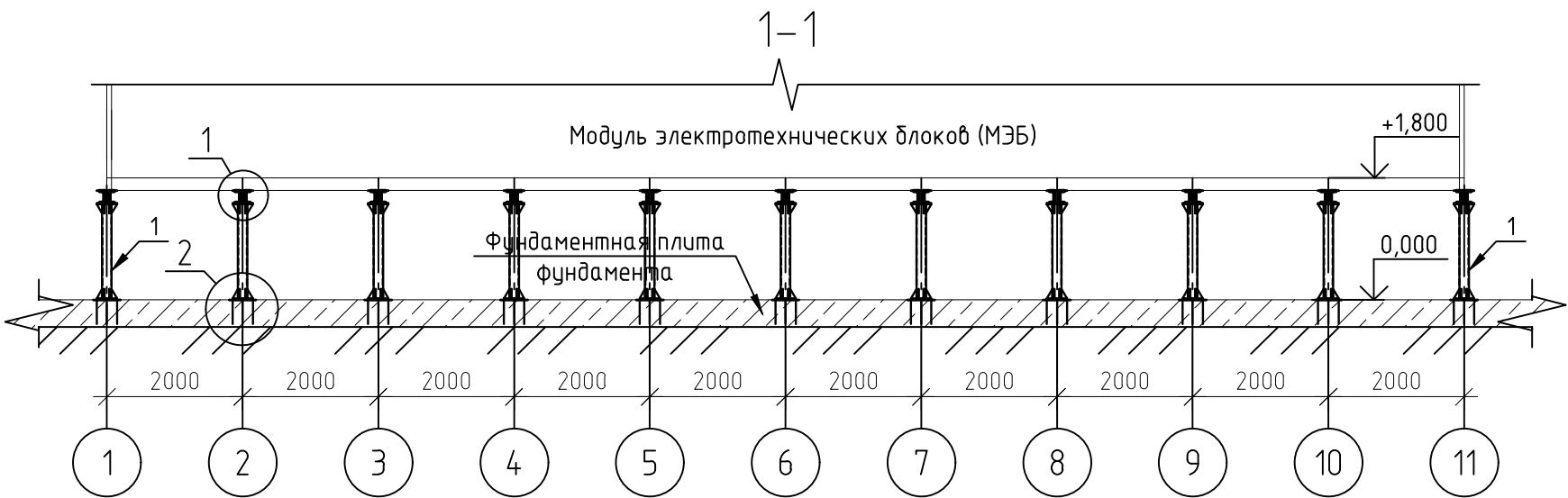
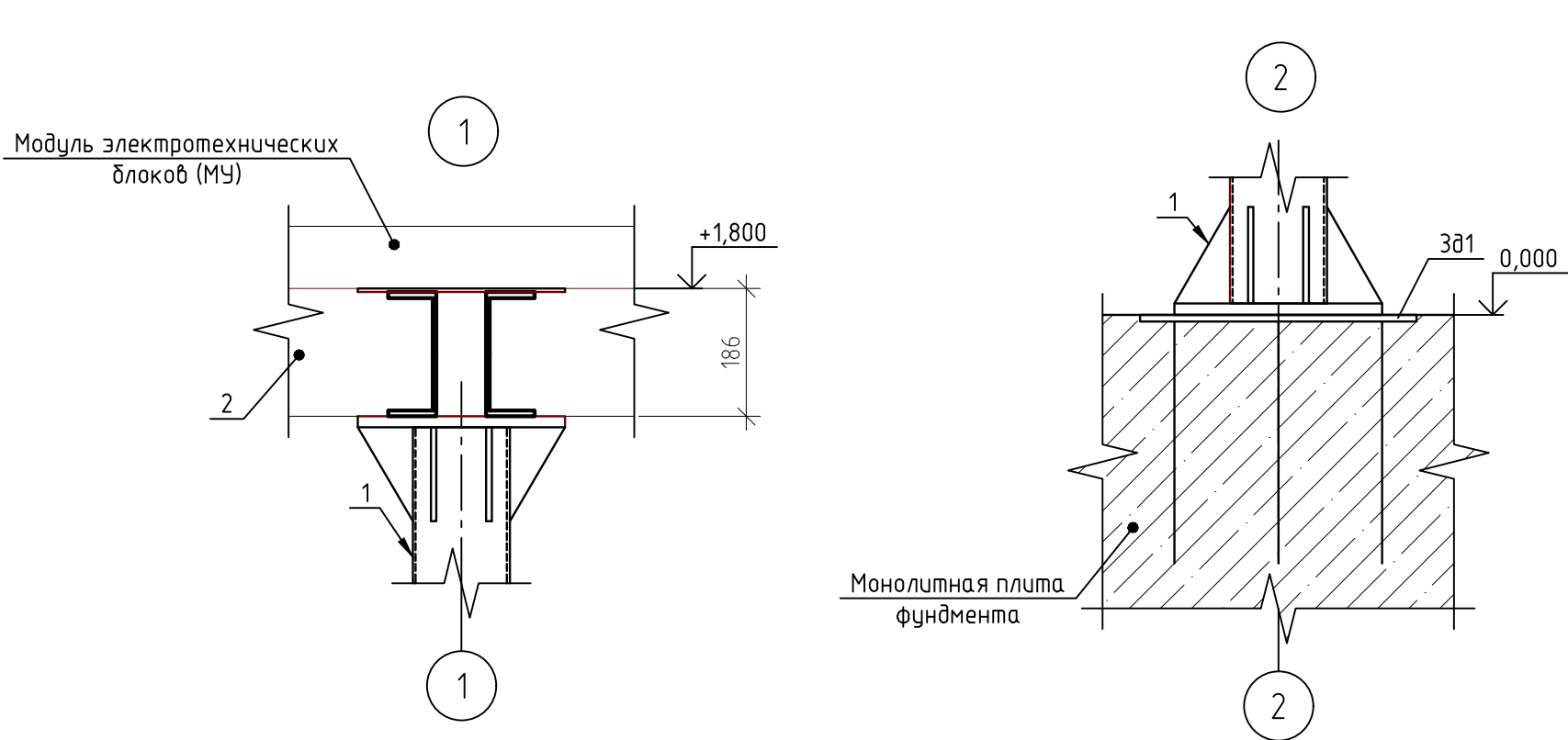
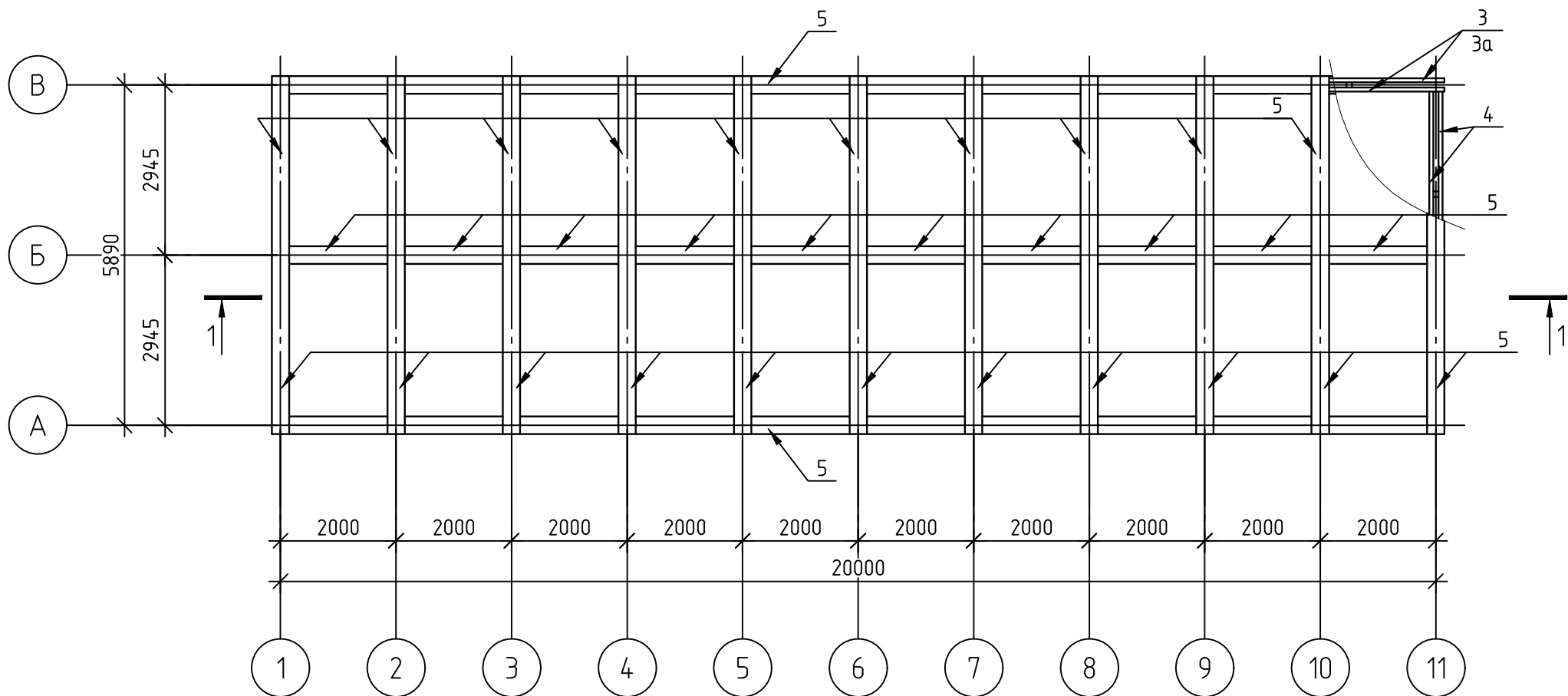
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг Объем, м³	Примечание
Металлические элементы					
1	Лист	Стойка Ст1	33	59,06/-	1948,98
2	Лист	Ростверк Р1	1	3792,7/-	3792,7
-	ТУ 2312-003-49248846-2001	Эмаль КО-174	24 кг	-	2х400 м²

Спецификация элементов на ростверк Р1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
3	ГОСТ 8240-97	Швеллер 18П L=10950	6	178,5	1071
3а	ГОСТ 8240-97	Швеллер 18П L=9350	6	152,41	914,5
4	ГОСТ 8240-97	Швеллер 18П L=3025	44	49,3	2169,4
5	ГОСТ 19903-74	Лист 300х6 L=м.п.	117,6	14,13	1661,7
6	ГОСТ 8509-93	Уголок 100х7 L=100	88	1,079	77,69

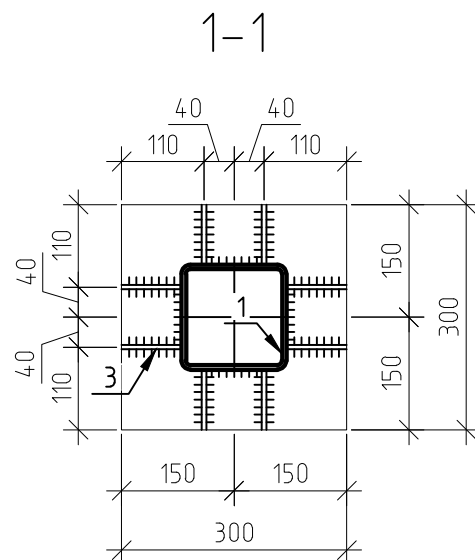
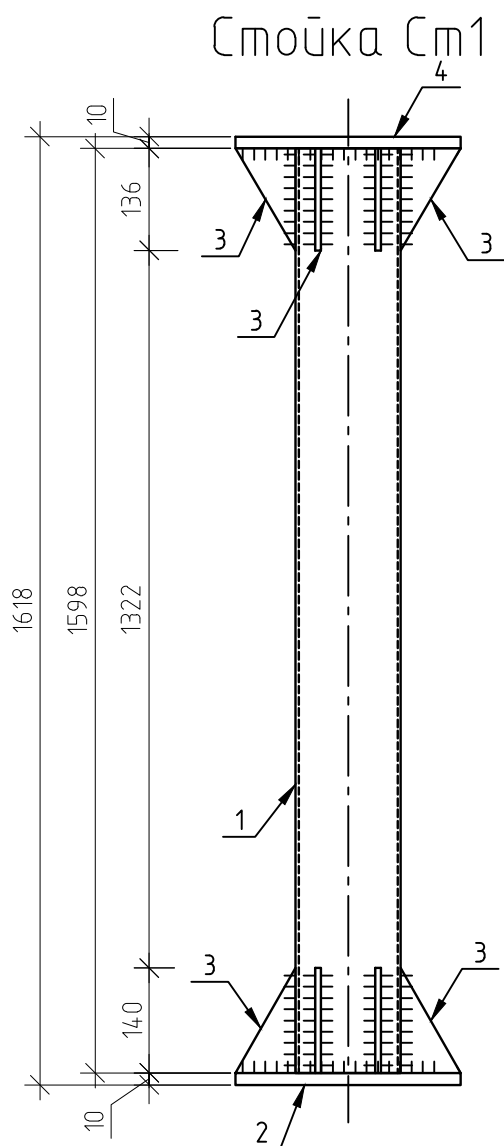
\* в спецификации не включены соединительные элементы

План ростверка Р1

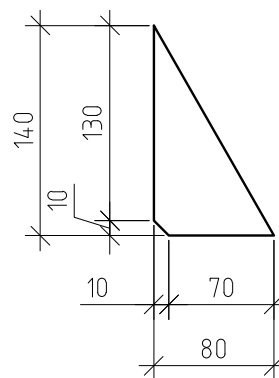


- Листы поз.5 приварить к швеллерам 18П прерывистым швом L=100мм с шагом 200 мм.
- Места стыковки швеллеров поз.3, 3а и 4 усилить дополнительными уголками 100х7 L=100 мм (поз.6.)
- Сталь для всех элементов принята марки С245 по ГОСТ 27772-2015.
- Стыковку швеллеров позиция 1 и 1а выполнить равнопрочным стыком по типу узла 3. Стык располагать над опорой.
- Применить электроды 342. Высоту сварного шва принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
- После монтажа металлоконструкций покрыть эмалью КО-174 за 2 раза
- Верх всех стоек выполнить на одной отметке.
- Размер со \* уточнить при монтаже.
- Спецификацию на 301 см. л. 2.

ВЭС00086.286.3.1-ИЛ02.2					
ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан	12.19			
Проверил	Лушников	12.19			
Начерт.					
Н. контр.	Пирогова	12.19			
Утв.					
ГИП	Гусев	12.19			
Черныярская ВЭС. Ветропая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения				Стадия	Лист
План стоек и ростверков под МУ				П	7
				ООО"ЕРСМ Сибири"	



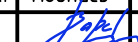



Поз.3



Спецификация элементов на стойку Сп1

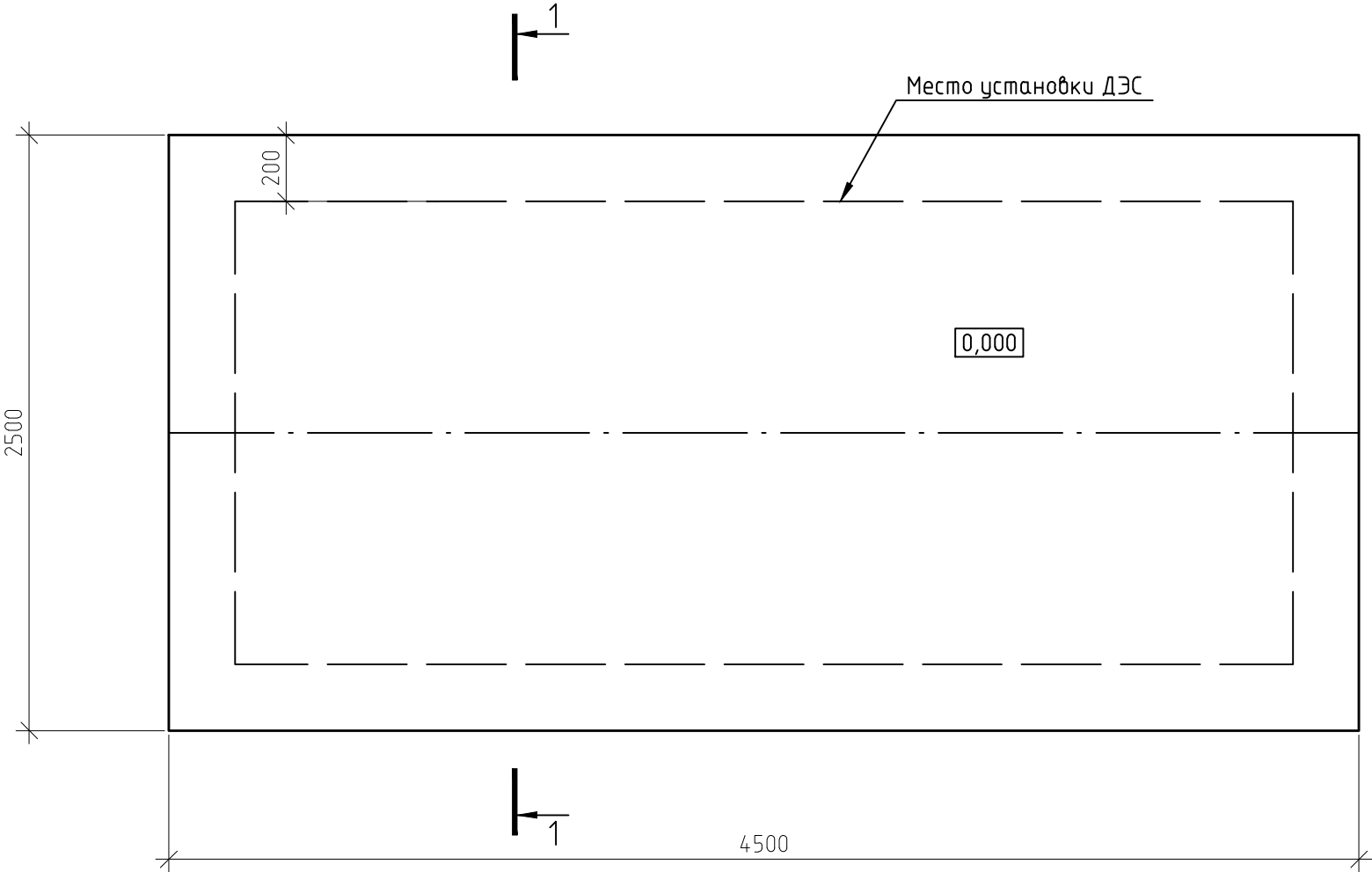
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 25577-83*	Труба 140х5 L=1618	1	33,74	33,74
2	ГОСТ 19903-2015	Лист 300х300х10	1	7,06	7,06
3	ГОСТ 19903-2015	Лист 140х80х8	16	0,7	11,2
4	ГОСТ 19903-2015	Лист 300х300х10	1	7,06	7,06

Применять электроды Э42. Высоту сварного шва принять 6мм.

						ВЭС00086.286.3.1-И/02.2			
						ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Варсан			12.19		П	8	
Проверил		Лушников			12.19				
Нач.отд.						Стойка Сп1	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Н. контр.		Пирогова			12.19				
Утв.									
ГИП		Гусев			12.19				



Опалубочный план фундаментной плиты



- 1. За относительную отметку 0,000 принята отметка верха жб плиты
- 2. В проекте разработан фундамент в виде монолитной ж/б плиты на естественном основании. Расчетное давление основания под подошвой плиты 22 кН/м2.
- 3. Перед устройством фундамента произвести устройство подготовки под фундаментную плиту из бетона В7,5 толщиной 100мм по песчаной подушке 200мм. Объем бетона В7,5 – 1,269 м3. Объем песчаной подушки – 2,538 м3.
- 4. Производство земляных работ под фундамента выполнять в соответствии со СП 45.13330.2012. Если при производстве земляных работ под подошвой фунда-ов будут обнаружены грунты, которые не могут служить основанием под фундамента, последние удалить и заменить ПГС или щебнем 20–40мм, заглубив на 20–30см в материковый грунт.
- 5. По боковым поверхностям плиты выполнить вертикальную гидроизоляцию. расвором ТЕХНОНИКОЛЬ N21 ТУ 5775–018–17925162–2004, площадь покрытия 4,2 м2.
- 6. Обратную засыпку пазух фундаментов производить до красной отметки не ранее чем через 7 дней после выполнения гидроизоляции.
- 7. Под фундамент выкопать котлован размером 4,7х2,7м глубиной 0,4м объемом 5,076м3. После производства работ выполнить обратную засыпку объемом 0,144 м3.

Схема посадки фундамента на инженерно-геологический разрез

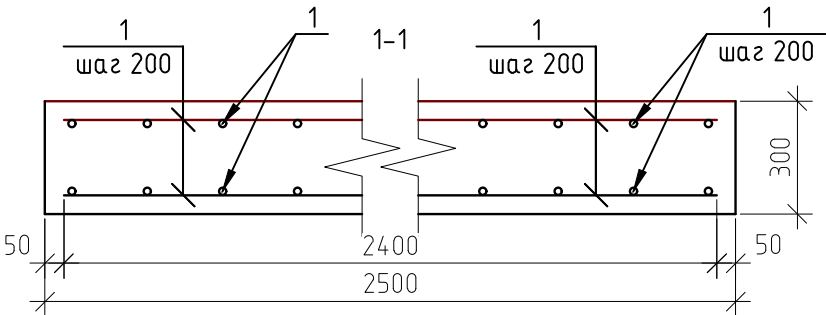
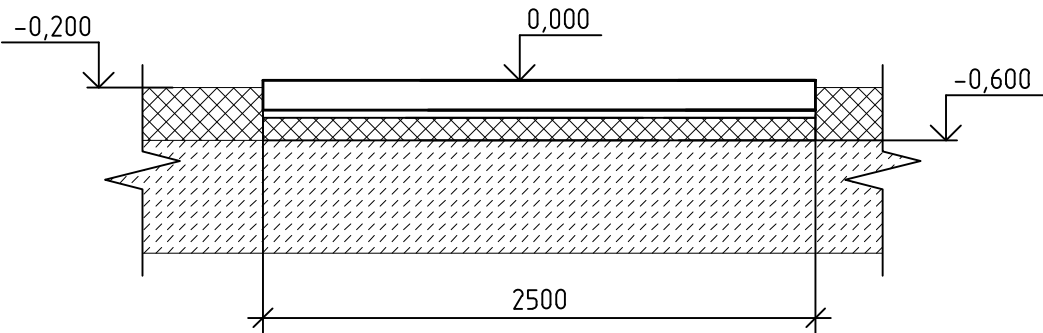


Таблица основных материалов на фундамент ДЭС

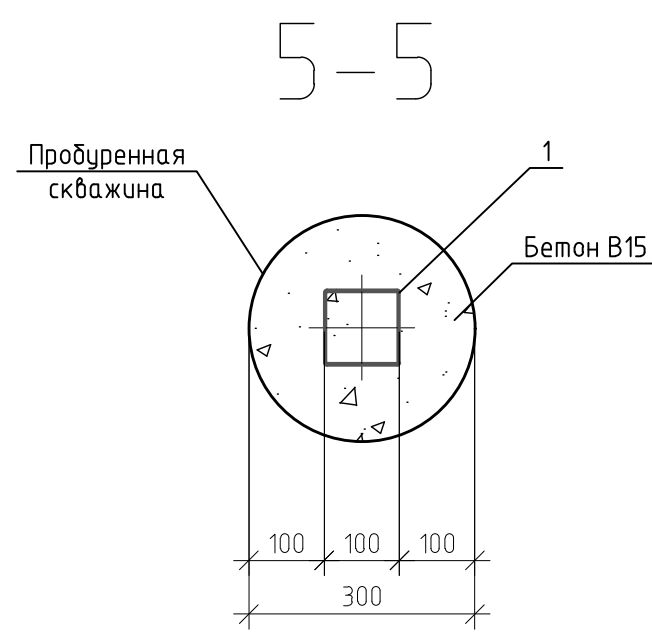
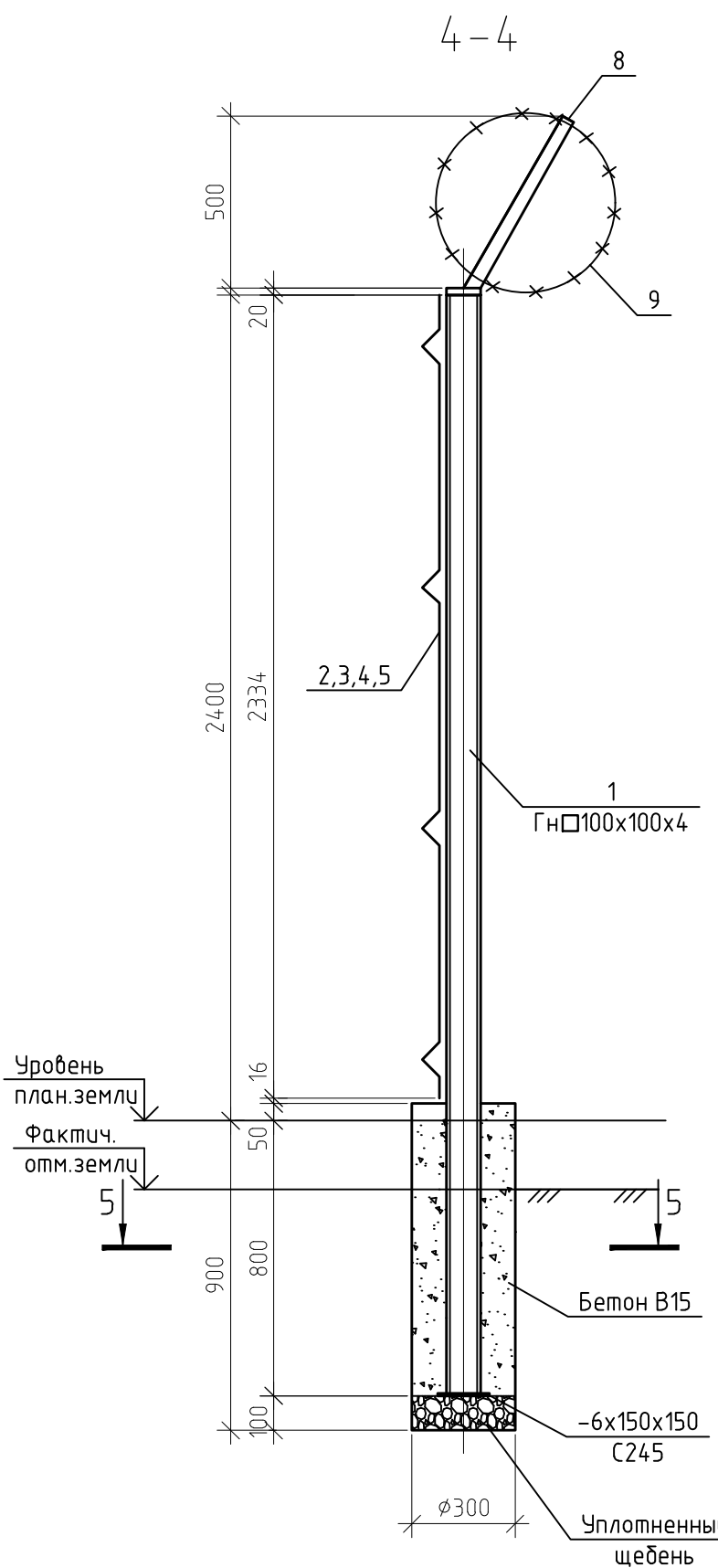
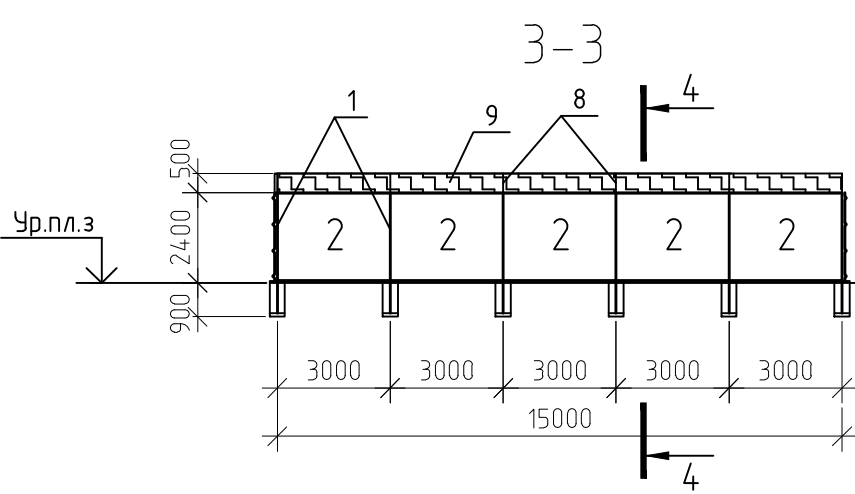
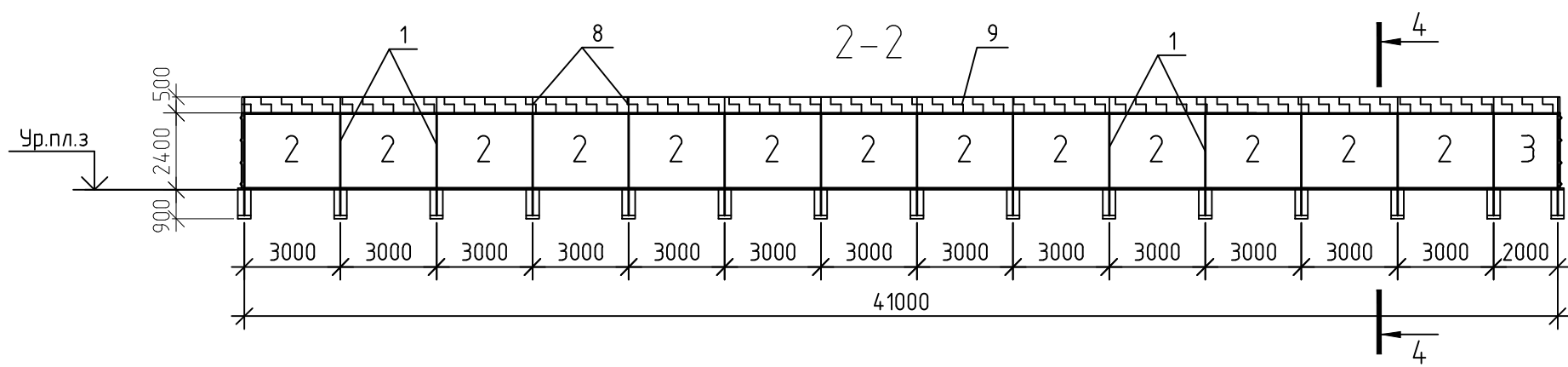
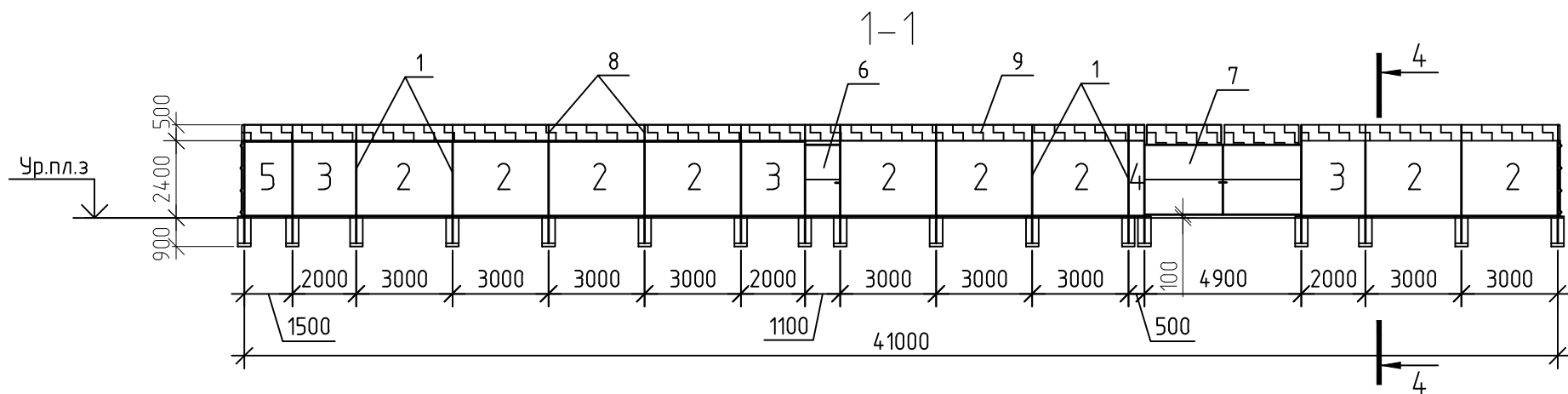
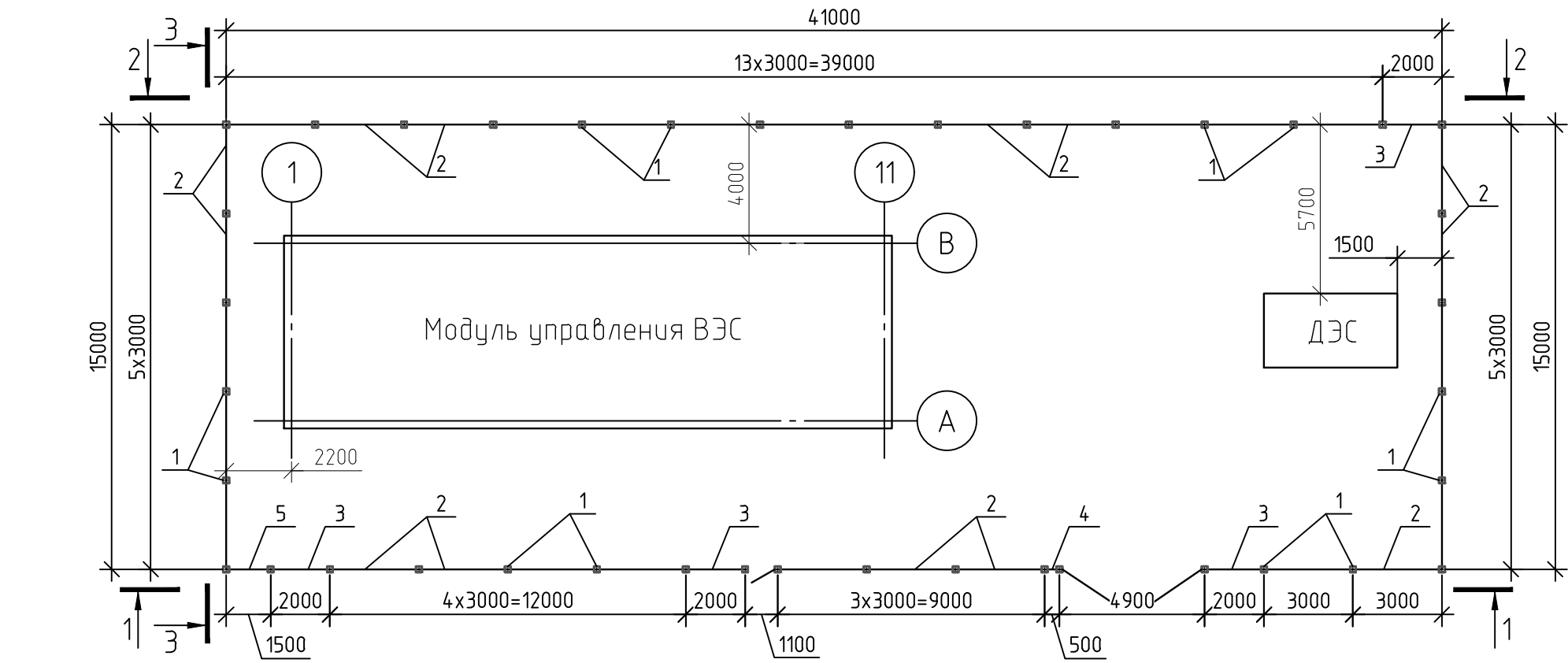
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме-чание
		Материалы			
	ГОСТ 26633–2015	Бетон В20, W8, F150	3,4		м³
1	ГОСТ Р 52544–2006	10–А500С L=м.п.	116	0,617	71,57

						ВЭС00086.286.3.1–ИЛО2.2							
						ООО “Одиннадцатый Ветропарк ФРВ”							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Черноярская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно–планировочные решения			Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Варсан			12.19				П	9			
Проверил		Лушников			12.19								
Нач.отд.													
Н. контр.		Пирогова			12.19	Фундамент под ДЭС			ООО“ЕРСМ Сибири”				
Утв.													
ГИП		Гусев			12.19								

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг Объем, м³	Приме- чание
Столбы					
1	ЗПО "AFENCE"	Гн 100х100х4, высотой 3200 мм	40	38,6	
Панели					
2	ЗПО "AFENCE"	ПН.ЗД 4.50х200.3000х2334 ОЦ. RAL6005	32	19,74	
3	ЗПО "AFENCE"	Панель размером 2000х2334	4	13,24	
4	ЗПО "AFENCE"	Панель размером 500х2334	1	3,31	
5	ЗПО "AFENCE"	Панель размером 1500х2334	1	9,99	
6	ЗПО "AFENCE"	Калитка ЗД 4.50х200.1100х2200 RAL6005, открытые на улицу	1		
7	ЗПО "AFENCE"	Ворота распашные ЗД 4.50х200.4900х2200. RAL6005 открытые на улицу	1		
8	ЗПО "AFENCE"	Кронштейн Г-образный для крепления колючей проволоки	45		
9	ТУ 5212-001-57762652-2004	Колючая проволока СББ "Егоза" D=500	106		п.м.
Материалы					
	ЗПО "AFENCE"	Бетон В15, W8, F100 ГОСТ 26633-2015	2,3		м³
	ГОСТ 8267-2014	Щебень фракции 20-40 мм	0,28		м³

Схема расположения элементов ограды



- Столбы металлические из квадратного профиля 100х4 заделываются в сверленные отверстия на глубину 800 мм и заполняются бетоном В15 W8, F100 на мелком заполнителе. Глубина сверленной скважины 700 мм от фактической отметки земли.
- Бетон должен быть изготовлен на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.
- Панели поз.3,4 и 5 выполнять из панелей ПН.ЗД 4.50х200.3000х2334 путем резки нужной ширины (соответственно 2000, 500 и 1500 мм).
- Крепление панелей, калитки и ворот к столбам выполнять на сварке электродами типа 342 по ГОСТ 9467-75.
- После окончания монтажных сварочных работ нарушенное антикоррозийное покрытие элементов конструкции должно быть восстановлено.

ВЭС00086.286.3.1-ИЛ02.2					
ООО "Одиннадцатый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан	12.19			
Проверил	Лушников	12.19			
Начотд.					
Н.контр.	Пирогова	12.19			
Утв.					
ГИП	Гусев	12.19			
Чернаярская ВЭС. Ветропая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения				Стадия	Лист
				П	10
Схема расположения элементов ограды. Разрезы 1-1 ... 4-4				ООО "ЕРСМ Сибири"	