



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 «Пятнадцатый ветропарк ФРВ»

«Манланская 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 «Основания и фундаменты для установки ВЭС»

ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «Пятнадцатый ветропарк ФРВ»

«Манланская 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 «Основания и фундаменты для установки ВЭС»

ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1

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	19
2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.	19
2.6. Описание конструктивных и технических решений подземной части	26
2.7 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта от опасных природных и техногенных процессов	28
Таблица регистрации изменений.....	29

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1-С

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

Манланская ВЭС.
Ветровая электрическая станция.
Конструктивные и объёмно-планировочные
решения.
Содержание.

Лит.	Лист	Листов
		1
EPSCM Сибири <small>Engineering Procurement Construction Management</small>		

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.

ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1-СГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.	Чайкин				12.19	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Справка ГИПа		
Проверил	Ковжун				12.19			
Нач. отд.								
Н. контр.	Пирогова				12.19			
ГИП	Гусев				12.19			
						Лит.	Лист	Листов
								1



ЕРСМ Сибири
Engineering Procurement Construction Management

1. Введение

По техническому заданию на проектирование предусматривается строительство ветровой электрической станции установленной мощностью 75,6 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: «Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги» предусматривается проектирование и строительство ветряной электрической станции установленной мощностью до 75,6 МВт на территории Черноярского муниципального района Астраханской области.

В книгу 1 входят следующие объекты:

– Ветроэнергетические установки №№1-18 (18 ед.);

Технологические (внутриплощадочные) автомобильные дороги к ВЭУ №№1-18, а также вспомогательные сооружения (МУ и ДЭС) выполняются по отдельным проектам.

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	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1	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 строительства расположен на юге европейской части Российской Федерации, в Астраханской области, Черноярском районе, около с. Зубовка.



Рисунок 1. Участок строительства

Взам. Инв. №								
Подп. и дата	Рисунок 1. Участок строительства							
Инв. № подл.							ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		2

ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1

Климатические условия

В районе изысканий преобладает континентальный климат умеренных широт. Повторяемость континентального воздуха составляет летом 60-70%, зимой 80% и более. Атмосферную циркуляцию в пределах района проектирования определяют четыре типа воздушных масс: континентальные, арктические, атлантические, тропические.

Средняя температура самого холодного месяца (январь) минус 6,1 °С (м/ст Черный Яр) и минус 7,5°С (м/ст Верхний Баскунчак), самого теплого (июль) плюс 29,5 (м/ст Черный Яр) и плюс 25,1 °С (м/ст Верхний Баскунчак). Средняя годовая температура воздуха равна плюс 8,9°С по данным обеих метеостанций.

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца минус 13,2°С; средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца плюс 30,2°С.

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха: наиболее холодного месяца 6,4°С, наиболее теплого месяца 12,9°С.

Средняя годовая температура поверхности почвы равна плюс 10°С. Абсолютный максимум достигал плюс 66 °С, абсолютный минимум минус 39 °С (м/ст Верхний Баскунчак).

В соответствии с п.5.5.3 СП 22.13330.2016 (м/ст Верхний Баскунчак) нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составит: суглинки и глина 100 см; супесь, пески мелкие и пылеватые 122 см; пески гравелистые, крупные и средней крупности 131 см; крупнообломочные грунты 148 см.

В течение всего года над изучаемым районом преобладает широтная циркуляция. Повторяемость ветров восточного направления составляет 20,4%, западного – 16,7%. Повторяемость штиля в среднем за год равна 4%, максимальное количество штилей наблюдается в сентябре (6%).

Средняя годовая скорость ветра равна 3,9 м/с. Наибольшие значения скорости ветра в годовом распределении наблюдаются в январе-феврале. Скорость ветра с вероятностью превышения 5% для Астраханской области равна 7 м/с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<p>В течение всего года над изучаемым районом преобладает широтная циркуляция. Повторяемость ветров восточного направления составляет 20,4%, западного – 16,7%. Повторяемость штиля в среднем за год равна 4%, максимальное количество штилей наблюдается в сентябре (6%).</p> <p>Средняя годовая скорость ветра равна 3,9 м/с. Наибольшие значения скорости ветра в годовом распределении наблюдаются в январе-феврале. Скорость ветра с вероятностью превышения 5% для Астраханской области равна 7 м/с.</p>					
			<p>ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1</p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Лист
								3

По метеостанции Черный Яр: среднегодовая скорость ветра равна 3,2 м/с; наибольшая среднемесячная скорость ветра 3,6 м/с (февраль, май), наименьшая – 2,4 м/с (июль); максимальная скорость ветра 34 м/с.

Средняя максимальная скорость ветра за 10-ти минутный интервал осреднения составляет 28 м/с, порывы (трех секундный интервал осреднения) 30 м/с.

Среднее число дней с сильным ветром со скоростью 15 м/с и более по метеостанции Черный Яр составляет 31 день, наибольшее – 45.

В соответствии с СП 20.13330.2016 участок строительства расположен в III ветровом районе. Нормативное значение ветрового давления на уровне 10 м над поверхностью земли составит 0,38 кПа.

Согласно ПУЭ участок строительства относится к III району по ветру, нормативное значение ветрового давления на высоте 10 м над поверхностью земли повторяемостью 1 раз в 25 лет составляет 650 Па, скорость ветра 36 м/с.

Среднее годовое значение атмосферного давления в районе изысканий составляет 1013,7 мб.

По данным многолетних наблюдений за 1936-1985 гг. средняя годовая относительная влажность воздуха равна 66%. В годовом распределении наименьшие значения относительной влажности воздуха отмечаются в июле 45 %, наибольшие в зимние месяцы – 84-86% .

Рассматриваемая территория относится к сухой зоне. Годовое количество осадков за многолетний период составляет 271 мм, в теплый период (апрель - октябрь) выпадет 116 мм, в холодный (ноябрь-март) – 110 мм. Минимум осадков приходится на апрель – 19 мм, максимальное количество на ноябрь и декабрь - 27 мм.

Наблюденный суточный максимум осадков составил 76 мм.

По данным наблюдений метеостанции Черный Яр среднегодовое количество осадков равно 292 мм, среднемесячный минимум осадков – 19 мм (февраль), максимум – 37 мм (июнь).

Среднее число дней со снежным покровом – 86 дней

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<p>приходится на апрель – 19 мм, максимальное количество на ноябрь и декабрь - 27 мм.</p> <p>Наблюдаемый суточный максимум осадков составил 76 мм.</p> <p>По данным наблюдений метеостанции Черный Яр среднегодовое количество осадков равно 292 мм, среднемесячный минимум осадков – 19 мм (февраль), максимум – 37 мм (июнь).</p> <p>Среднее число дней со снежным покровом – 86 дней</p>					
			<p>ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1</p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	4		

По данным наблюдений снегосъёмок (поле) наибольшая за зиму высота снежного покрова составляет: средняя 11 см, максимальная 26 см и минимальная 2 см. В соответствии с СП 20.13330.2016 площадка расположена во II снеговом районе. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 1,0 кПа.

В соответствии с СП 20.13330.2016 участок строительства расположен в III гололёдном районе. Нормативное значение толщины стенки гололёда, превышаемое в среднем один раз в 5 лет, на элементах кругового сечения диаметром 10 мм, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли, составит 10 мм.

В соответствии с п.12.4 СП 20.13330.2016 температура воздуха при гололёде принята равной минус 5оС.

Согласно ПУЭ участок строительства относится к III району по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м над поверхностью земли повторяемостью один раз в 25 лет равна 20 мм.

На рассматриваемой территории туманы наблюдаются ежегодно с января по декабрь. В среднем за год по данным наблюдений метеостанции Верхний Баскунчак отмечается 43 дня с туманами, максимальное их количество 68 дней. По данным наблюдений метеостанции Черный Яр среднегодовое количество дней с туманами 38; наибольшее – 58, наименьшее – 25.

По данным наблюдений метеостанции Черный Яр среднегодовое количество дней с инверсиями (приземные 03 часа) – 190. Максимум дней с инверсиями в мае – 22 дня, минимум в октябре – 7,5 дней. Повторяемость приземных инверсий составляет 58 % в год (приземные 03 часа) и 4 % (приземные 15 часов).

Грозы наблюдаются преимущественно в мае - августе. Число дней с грозой в среднем равно 15, наибольшее – 27.

Согласно ПУЭ участок строительства расположен в районе со среднегодовой продолжительностью гроз от 40 до 60 ч; район с умеренной пляской проводов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1									5

Нагрузки

Согласно приложению Ж, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» для участка строительства 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	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1				6

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

Сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 принимается по СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории ОСР-2015 и составляет по ближайшему нормируемому пункту г.Ахтубинск 5 баллов для трех степеней сейсмической опасности: по карте А (10 %) - 5 баллов, В (5%) – 6 баллов, С (1%) - 7 баллов.

Специфические грунты

На изучаемом участке к специфическим грунтам отнесены просадочные грунты ИГЭ – 1,1а. Просадочные грунты вскрыты повсеместно в пределах площадки изысканий в интервалах от 0,00м до 8,10-15,10м. Мощность просадочной толщи составляет от 8,10м до 15,10м.

Просадочные грунты представлены:

ИГЭ - 1 – супесь пылеватая твердой консистенции просадочная незасоленная ненабухающая; $\rho = 1,70 \text{ г/см}^3$, $E_P = 22,0 \text{ МПа}$, $E_B = 5,0 \text{ МПа}$, $\varphi = 20^\circ$, $C = 8 \text{ кПа}$;

ИГЭ – 1а – суглинок легкий пылеватый твердой консистенции просадочный незасоленный ненабухающий; $\rho = 1,55 \text{ г/см}^3$, $E_P = 21,5 \text{ МПа}$, $E_B = 4,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 18^\circ$, $C = 9 \text{ кПа}$.

Характеристики просадочности определялись лабораторными методами по системе «двух кривых» на образцах ненарушенного сложения в приборах системы «Гидропроект». Относительная просадочность, начальное просадочное давление, расчет величины просадки грунтов приведены в приложении У. В таблице 1 приведена просадка от собственного веса грунтов при условии замачивания всей просадочной толщи в точках бурения технических скважин.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<p>системе «двух кривых» на образцах ненарушенного сложения в приборах системы «Гидропроект». Относительная просадочность, начальное просадочное давление, расчет величины просадки грунтов приведены в приложении У. В таблице 1 приведена просадка от собственного веса грунтов при условии замачивания всей просадочной толщи в точках бурения технических скважин.</p>						
								ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1	Лист
									7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Таблица 1. - Просадка от собственного веса грунтов при условии замачивания всей просадочной толщи в точках бурения технических скважин

№ Скважины	Глубина скважины, м	Глубина залегания подземной воды, м (абс.отм.)	Глубина кровли и подошвы просадочных грунтов, м	Просадка от собственного веса грунто, см
Скв. - 1011	35,00	17.10 (-7.55)	0.00-15.40	19,85
Скв. - 1021	35,00	14.80 (-4.31)	0.00-11.40	12,19
Скв. - 1031	35,00	16.90 (-6.04)	0.00-13.50	18,19
Скв. - 1041	35,00	14.30 (-3.06)	0.00-12.40	16,93
Скв. - 1051	35,00	13.80 (-2.80)	0.00-12.10	16,48
Скв. - 1061	35,00	13.40 (-4.30)	0.0-9.70	8,58
Скв. - 1071	35,00	13.40 (-4.00)	0.00-12.20	15,19
Скв. - 1081	35,00	14.50 (-3.90)	0.00-13.10	18,06
Скв. - 1091	35,00	14.50 (-3.58)	0.00-13.00	16,55
Скв. - 1101	35,00	14.70 (-3.18)	0.00-13.30	18,10
Скв. - 1111	35,00	16.40 (-4.97)	0.00-11.50	18,57
Скв. - 1121	35,00	15.00 (-3.77)	0.00-13.50	17,74
Скв. - 1131	35,00	13.70 (-2.76)	0.00-9.70	8,79
Скв. - 1141	35,00	13.80 (-2.66)	0.00-12.00	14,44
Скв. - 1151	35,00	17.00 (-6.18)	0.00-12.20	15,74
Скв. - 1161	35,00	17.00 (-5.62)	0.00-12.20	15,92
Скв. - 1171	35,00	15.00 (-3.62)	0.00-11.50	11,84
Скв. - 1181	35,00	12.40 (-1.22)	0.00-11.00	12,13

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

Из описанных в геолого-литологическом разрезе слоёв в лаборатории изучались все грунты, залегающие до глубины 42,00 м. На основании анализа результатов статистической обработки показателей физико-механических свойств ГОСТ 20522-2012 и в соответствии с классификацией грунтов по ГОСТ 25100-2011 выделены следующие ИГЭ:

в пределах слоя-1 выделен ИГЭ - 1 – супесь пылеватая твердой консистенции просадочная незасоленная ненабухающая; $\rho = 1,70 \text{ г/см}^3$, $E_P = 22,0 \text{ МПа}$, $E_B = 5,0 \text{ МПа}$, $\phi = 20^\circ$, $C = 8 \text{ кПа}$;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1			8

в пределах слоя-1а выделен ИГЭ – 1а – суглинок легкий пылеватый твердой консистенции просадочный незасоленный ненабухающий; $\rho = 1,55 \text{ г/см}^3$, $E_P = 21,5 \text{ МПа}$, $E_B = 4,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 18^\circ$, $C = 9 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-2 выделен ИГЭ - 2 – супесь пылеватая пластичной консистенции непросадочная ненабухающая незасоленная; $\rho = 1,98 \text{ г/см}^3$,

$E = 13,0 \text{ МПа}$, $\varphi = 21^\circ$, $C = 10 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-3 выделен ИГЭ - 3 - суглинок легкий пылеватый полутвёрдой консистенции непросадочный незасоленный; $\rho = 1,99 \text{ г/см}^3$,

$E = 16,2 \text{ МПа}$, $\varphi = 20^\circ$, $C = 14 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-3а выделен ИГЭ – 3а - суглинок тяжелый пылеватый полутвёрдой консистенции непросадочный незасоленный ненабухающий;

$\rho = 1,96 \text{ г/см}^3$, $E = 19,0 \text{ МПа}$, $\varphi = 20^\circ$, $C = 23 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-5 выделен ИГЭ - 5 – глина легкая пылеватая полутвердой консистенции непросадочная незасоленная ненабухающая; $\rho = 1,97 \text{ г/см}^3$,

$E = 20,0 \text{ МПа}$, $\varphi = 19^\circ$, $C = 39 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-6 выделен ИГЭ -6 - Суглинок тяжелый пылеватый полутвёрдой консистенции непросадочный незасоленный; $\rho = 1,97 \text{ г/см}^3$, $E = 22,2 \text{ МПа}$, $\varphi = 20^\circ$, $C = 24 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-7 выделен ИГЭ - 7 - суглинок тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции непросадочный незасоленный; $\rho = 1,97 \text{ г/см}^3$,

$E = 17,3 \text{ МПа}$, $\varphi = 22^\circ$, $C = 22 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-8 выделен ИГЭ - 8 –глина легкая пылеватая полутвердой консистенции непросадочная незасоленная ненабухающая; $\rho = 2,03 \text{ г/см}^3$,

$E = 21,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 18^\circ$, $C = 38 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-9 выделен ИГЭ - 9 – песок мелкий неоднородный водонасыщенный средней плотности; $e = 0.64$, $E = 27.9 \text{ МПа}$, $\varphi = 33^\circ$;

в пределах слоя-10 выделен ИГЭ - 10 – песок пылеватый неоднородный водонасыщенный средней плотности; $e = 0.60$, $E = 23,4 \text{ МПа}$, $\varphi = 31^\circ$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1					9

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов по ИГЭ приведены в таблице 2. В таблице 3 представлены характеристики грунтов, полученные по результатам лабораторных и полевых испытаний грунтов, указано, какие значения приняты в качестве рекомендуемых.

Таблица 2. Нормативные и расчетные характеристики грунтов

Номер ИГЭ, характеристика грунтов по ГОСТ 25100-2011		Влажность, %	Плотность грунта ρ , г/см ³	Плотность грунта в сухом состоянии ρ_d , г/см ³	Плотность частиц грунта ρ_s , г/см ³	Пористость n , %	Коэффициент пористости e , д.ед.	Степень влажности S_r , д.ед.	Пластичность			Консистенция		Угол внутреннего трения, φ , град.	Удельное сцепление C , МПа	Модуль деформации E , МПа	
									Предел текучести W_L , %	Предел пластичности, W_p , %	Числ. пластичности, I_p , %	При природной влажности I_L	При водонасыщ. I_L			при природной влажности	при водонасыщении
ИГЭ - 1 - Супесь пылеватая твердой консистенции просадочная незасолённый ненабухающая	Кол.опред.	199	1,99	1,56	2,66	41,39	0,708	0,342	17,4	12,0	5,4	199	2,79	20	0,008	22,0	5,0
	Норм.знач	9,1	1,70	1,56	2,66	41,39	0,708	0,342	17,4	12,0	5,4	199	2,79	20	0,008	22,0	5,0
	Ср.кв.откл.	1,21	0,05			1,80			1,59	0,77				1,64	0,001		
	Коэф.вар.	0,13	0,03			0,04			0,09	0,06				0,08	0,13		
	min	6,7	1,62	1,45	2,66	37,17	0,592	0,239	14,5	10,5	4,0	199	-0,91	1,62	18	0,006	
	max	12,6	1,79	1,67	2,67	45,78	0,844	0,446	20,6	13,8	6,9	199	-0,18	4,78	23	0,009	
	alpha=0,85	9,0	1,70											19	0,008		
	alpha=0,95	9,0	1,69											19	0,007		
ИГЭ - 1a - Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции просадочный незасолённый ненабухающий	Кол.опред.	18	1,18	1,40	2,68	47,72	0,919	0,325	23,7	14,9	8,8	18	18	10	0,009	21,5	4,5
	Норм.знач	11,1	1,55	1,40	2,68	47,72	0,919	0,325	23,7	14,9	8,8	18	18	10	0,009	21,5	4,5
	Ср.кв.откл.	1,87	0,09			3,10			1,23	0,65				1,65	0,002		
	Коэф.вар.	0,17	0,06			0,06			0,05	0,04				0,09	0,22		
	min	7,0	1,46	1,30	2,67	42,81	0,748	0,217	21,3	13,7	7,6	18	-0,88	1,34	15	0,006	
	max	14,3	1,68	1,53	2,68	51,39	1,057	0,465	25,5	15,9	9,6	18	-0,14	3,16	20	0,011	
	alpha=0,85	10,6	1,53	1,40	2,68	46,94	0,92	0,325	23,39	14,74	8,8	18	-0,49	2,09	17	0,008	
	alpha=0,95	10,3	1,51	1,40	2,68	46,40	0,92	0,325	23,18	14,62	8,80	18	-0,53	2,00	17	0,008	
ИГЭ - 2 - Супесь пылеватая пластичной консистенции непросадочная ненабухающая	Кол.опред.	29	1,98	1,62	2,66	39,08	0,642	0,908	26,8	21,2	5,6	18	0,13	0,53	21	0,010	13,0
	Норм.знач	21,9	1,98	1,62	2,66	39,08	0,642	0,908	26,8	21,2	5,6	18	0,13	0,53	21	0,010	13,0
	Ср.кв.откл.	1,67	0,03			0,97			1,42	0,78				1,65	0,001		
	Коэф.вар.	0,08	0,02			0,02			0,05	0,04				0,08	0,10		
	min	19,1	1,94	1,57	2,66	36,72	0,580	0,827	24,2	19,7	4,3	18	-0,42	0,27	19	0,008	
	max	24,7	2,03	1,68	2,67	40,91	0,692	0,994	29,5	22,9	6,6	18	0,38	0,88	23	0,012	
	alpha=0,85	21,6	1,97											20	0,010		
	alpha=0,95	21,4	1,97											20	0,009		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата
ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1		
Лист		
10		

Продолжение таблицы 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата
<p>ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1</p>		<p>Лист</p> <p>11</p>

Кол.опред.	Норм.знач	Ср.кв.откл.	Коэф.вар.	min	max	alfa=0,85	alfa=0,95
ИГЭ - 3 - Суглинок легкий пылеватый полутвёрдой консистенции непросадочный несоленый ненабухающий							
Кол.опред.	Норм.знач	Ср.кв.откл.	Коэф.вар.	min	max	alfa=0,85	alfa=0,95
ИГЭ - 3а - Суглинок тяжелый пылеватый полутвёрдой консистенции непросадочный несоленый ненабухающий							
Кол.опред.	Норм.знач	Ср.кв.откл.	Коэф.вар.	min	max	alfa=0,85	alfa=0,95
ИГЭ - 5 - Глина легкая пылеватая полутвёрдой консистенции непросадочная несоленый ненабухающая							

ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Таблица 3 характеристики грунтов, полученные по результатам лабораторных и полевых испытаний грунтов

Наименования грунта и его характеристика	модуль деформации, МПа по результатам испытаний грунтов в компрессионных приборах				угол внутреннего трения, град. по результатам испытаний грунтов в приборах Маслова-Лурье				Удельное сцепление, МПа по результатам испытаний грунтов в приборах Маслова-Лурье		статическое зондирование				модуль деформации, МПа по результатам испытаний грунтов статической нагрузкой на штамм	
	нормативное значение		по деформациям при $\sigma=0,85$		по несущей способности при $\sigma=0,95$		нормативное значение	по деформациям при $\sigma=0,85$	по несущей способности при $\sigma=0,95$	коэффициент пористости, д.с.	модуль деформации, МПа	угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа	нормативное значение	нормативное значение	нормативное значение
	природ. д.с.	вод.	природ. д.с.	вод.	природ. д.с.	вод.										
ИПЭ - 1 - Сухие пылеватая гравийной консистенции просадочный несолесный неабухающий	23,1	3,7	22,8	3,7	22,8	3,7	20	19	0,008	0,007	-	не нормируется		22,0	5	
	22,5	3,6	21,8	3,5	21,2	3,5	18	17	0,009	0,008	-	22,4	23	0,030	21,5	4,5
ИПЭ - 2 - Сухие пылеватая пластичной консистенции непросадочная неабухающая	13,4	12,7	12,2				21	20	0,010	0,009	-	не нормируется		13,0		
ИПЭ - 3 - Суглинок легкий пылеватый полуглиной консистенции непросадочный неабухающий	20,4	19,8	19,4				20	19	0,014	0,012	-	20,3	23	0,028	16,2	
ИПЭ - 3а - Суглинок тяжелый пылеватый полуглиной консистенции непросадочный неабухающий	23,4	22,7	22,0				20	19	0,023	0,021	-	21,7	23	0,030	19,0	
ИПЭ - 5 - Глина легкая пылеватая полуглиной консистенции непросадочная неабухающая	22,3	21,8	21,5				19	18	0,039	0,036	-	20,3	20	0,040	20,0	
ИПЭ - 6 - Суглинок тяжелый пылеватый полуглиной консистенции непросадочный неабухающий	23,7	23,2	22,7				20	20	0,024	0,023	-	23,8	24	0,031	22,2	
ИПЭ - 7 - Суглинок тяжелый пылеватый полуглиной консистенции непросадочный неабухающий	19,0	18,2	17,6				22	21	0,022	0,020	-	18,9	22	0,027	17,3	
ИПЭ - 8 - Глина легкая пылеватая полуглиной консистенции непросадочная неабухающая	22,3	21,4	20,6				18	17	0,038	0,036	-	22,4	20	0,041	21,5	
ИПЭ - 9 - Песок мелкий неводопроницаемый средней плотности	-	-	-				-	-	-	-	0,640	27,9	33	-	-	
ИПЭ - 10 - Песок пылеватый неводопроницаемый средней плотности	-	-	-				-	-	-	-	0,604	23,4	31	-	-	
24.4	рекомендуемые значения характеристик грунтов															

Степень агрессивного воздействия грунтов принята по максимальным значениям химических компонентов грунтов. Максимальные значения показателей химических компонентов в грунтах, залегающих выше уровня грунтовых вод, приведены в таблице 4. В соответствии с ГОСТ 25100-2011 грунты не засолены, степень их агрессивного воздействия на различные виды цементов бетонных и железобетонных конструкций приведены в таблице 5.

Таблица 4 Максимальные значения показателей химических компонентов в грунтах

ИГЭ	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ +Na ⁺ по разн.	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃	CO ₃ ²⁻	pH	Сухой остаток
1	0,042	0,011	0,348	0,116	0,576	0,176	нет	7,1	1,240
	2,10	0,91	15,15	3,27	11,99	2,88			
1a	0,05	0,01	0,30	0,11	0,54	0,15	нет	7,2	1,139
	2,50	1,07	13,14	3,07	11,14	2,49			

Примечание: Концентрация ионов выражена: в г. на 100г. сухого грунта (1 строчка); в мг-экв на 100г. сухого грунта (2 строчка).

Таблица 5 Степень агрессивного воздействия грунтов на конструкции из бетона и железобетона марок W4-W20 (по таблице В.1 и В.2, приложение В, СП 28.13330.2017.)

№ ИГЭ	Показатель агрессивности, мг на 1 кг грунта		По сульфатам в пересчете на SO ₄ ²⁻			По хлоридам
	Сульфаты в пересчете на SO	Хлориды в пересчете на Cl	Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C ₃ S не более 65%, C ₃ A не более 7%, C ₃ A+C ₄ AF не более 22% и шлакопортландцемент	Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Степень агрессивного воздействия хлоридов на арматуру в железобетонных конструкциях
1	5760	1160	W4: сильноагрессивная	W4: сильноагрессивная	W4: неагрессивная	W4-W6: сильноагрессивная
			W6: сильноагрессивная	W6: среднеагрессивная	W6: неагрессивная	
			W8: сильноагрессивная	W8: слабоагрессивная	W8: неагрессивная	
			W10-W14: сильноагрессивна	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	
			W16-W20: сильноагрессивна	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	
1a	5350	1090	W4: сильноагрессивная	W4: сильноагрессивная	W4: неагрессивная	W4-W6: сильноагрессивная
			W6: сильноагрессивная	W6: среднеагрессивная	W6: неагрессивная	
			W8: сильноагрессивная	W8: слабоагрессивная	W8: неагрессивная	
			W10-W14: сильноагрессивна	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	
			W16-W20: сильноагрессивна	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	

В соответствии с СП 28.13330.2017 грунты ИГЭ-1,1a:

1) сильноагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W4-W20 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108; к бетонам марки по водопроницаемости W4, изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A не более 7%, C₃A+C₄AF не более 22% и шлакопортландцемент;

2) среднеагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марки по водопроницаемости W6, изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A не более 7%, C₃A+C₄AF не более 22% и шлакопортландцемент;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
									15
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1

3) слабоагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марки по водопроницаемости W8, изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3A+C_4AF не более 22% и шлакопортландцемент;

4) неагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марки по водопроницаемости W10-20, изготовленных на основе сульфатостойких цементов по ГОСТ 22266;

5) сильноагрессивны по содержанию хлоридов на арматуру в железобетонных конструкциях марок по водопроницаемости W4-W6;

6) среднеагрессивны по содержанию хлоридов на арматуру в железобетонных конструкциях марок по водопроницаемости W8;

7) неагрессивны по содержанию хлоридов на арматуру в железобетонных конструкциях марок по водопроницаемости W10-W20.

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

При бурении скважин в ноябре-декабре 2019 г. на участке изысканий грунтовые воды были вскрыты в пределах ВЭУ№1-18 и установились на глубине 12,20-18,00 м (абс.отм. минус 1,22 – минус 7,55 м). Распространение грунтовых вод в пределах площадки изысканий отражено в таблице 5.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1				16

Таблица 6 – Распространение грунтовых вод в пределах площадок ВЭУ

№ ВЭУ	№скважин	Установившийся уровень грунтовых вод, м	Абсолютная отметка уровня грунтовых вод, м
1	1011,1012,1013	17,00-17,10	-7,52 - (-7,55)
2	1021,1022,1023	14,60-14,80	-4,08 - (-4,50)
3	1031,1032,1033	16,70-16,90	-5,88 - (-6,04)
4	1041,1042,1043	14,30-14,50	-3,06 - (-3,21)
5	1051,1052,1053	13,80-14,10	-2,80 - (-3,06)
6	1061,1062,1063	13,20-13,40	-4,02 - (-4,30)
7	1071,1072,1073	13,20-13,50	-3,77 - (-4,22)
8	1081,1082,1083	14,30-14,70	-3,70 - (-4,06)
9	1091,1092,1093	14,20-14,90	-3,28 - (-3,46)
10	1101,1102,1103	14,50-14,80	-3,00 - (-3,25)
11	1111,1112,1113	16,40-16,70	-4,27 - (-5,26)
12	1121,1122,1123	14,70-15,20	-3,57 - (-4,10)
13	1131,1132,1133	13,50-13,70	-2,54 - (-2,76)
14	1141,1142,1143	13,80-14,30	-2,29 - (-3,19)
15	1151,1152,1153	16,60-17,00	-5,74 - (-6,18)
16	1161,1162,1163	17,60-18,00	-6,23 - (-6,64)
17	1171,1172,1173	15,00-15,30	-3,62 - (-4,05)
18	1181,1182,1183	12,40-12,60	-1,22 - (-1,43)

Грунтовые воды ненапорные. Водовмещающими породами являются грунты ИГЭ - 2, 3, 3а, 5, 7, 8. Региональный водоупор не вскрыт.

Сезонное колебание уровня подземных вод по региональным данным составляет 1,00-1,50 м. Общего подъема уровня грунтовых вод не ожидается.

Грунтовые воды не содержат агрессивной углекислоты. Неагрессивны по содержанию едких щелочей ($\text{Na}^{++}\text{K}^{+}$ - 336 мг/л) и магниевых солей (Mg 25 мг/л), по водородному показателю (рН 7,7) и бикарбонатной щелочи (HCO_3^- - 7,23 мг-экв/л). По содержанию хлоридов (Cl^- - 226мг/л) к арматуре железобетонных конструкций неагрессивны при постоянном погружении и периодическом смачивании. По содержанию сульфатов (SO_4^{2-} - 230 мг/л) грунтовые воды неагрессивны к бетонам, изготовленным из всех типов цемента при водопроницаемости W4-W8.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1

Лист

17

2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.

Ветроэнергетические установки (ВЭУ) модели Vestas V126-4,2 МВт, вместе с иными объектами, входящими в состав ветряной электростанции, представляют собой технологическое оборудование комплектной поставки башенного типа, установленное на отдельно стоящих армированных, монолитных железобетонных фундаментах свайного типа и предназначенное для осуществления процесса производства электрической энергии. Трубчатая башня из стали высотой 84,6 м, включает подъемник для обслуживания. Высота до оси ротора 87 м. На башне устанавливается ветровая турбина с тремя лопастями. Все оборудование ВЭУ сертифицировано в соответствии с письмом ООО «Второй Ветропарк ФРВ» от 22.02.2019 г. № ВВ112-2019.

Сопряжение ВЭУ с фундаментом выполняется с помощью анкерных болтов, объединенных в совместную работу нижним опорным фланцем и фланцем нижней секции башни.

Фундаменты ВЭУ устраиваются на свайном основании из буронабивных свай диаметром 1200мм. Все сваи выполнены, как висячие сваи. Ростверк в плане имеет круглую форму, диаметром 18 м. Толщина – переменная от 1,5 м (на краю) до 3,0 м (в центре).

Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость.

Башня ВЭУ жестко крепится на монолитный свайный фундамент с помощью анкерной корзины установленной в тело ростверка и надежно в нем закрепленной. Конструктивная схема сооружения – свободный сверху жесткий стержень заземленный в фундаменте, с неуравновешенной массой ветроустановки в верхнем сечении. Пространственная неизменяемость и поперечная жесткость ВЭУ обеспечена собственными техническими параметрами и надежностью закрепления фундамента в грунте. Установка совместно с анкерной корзиной сертифицирована, чем подтверждена ее техническая прочность и надежность. Для разработки фундамен-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
									18	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
						ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1				

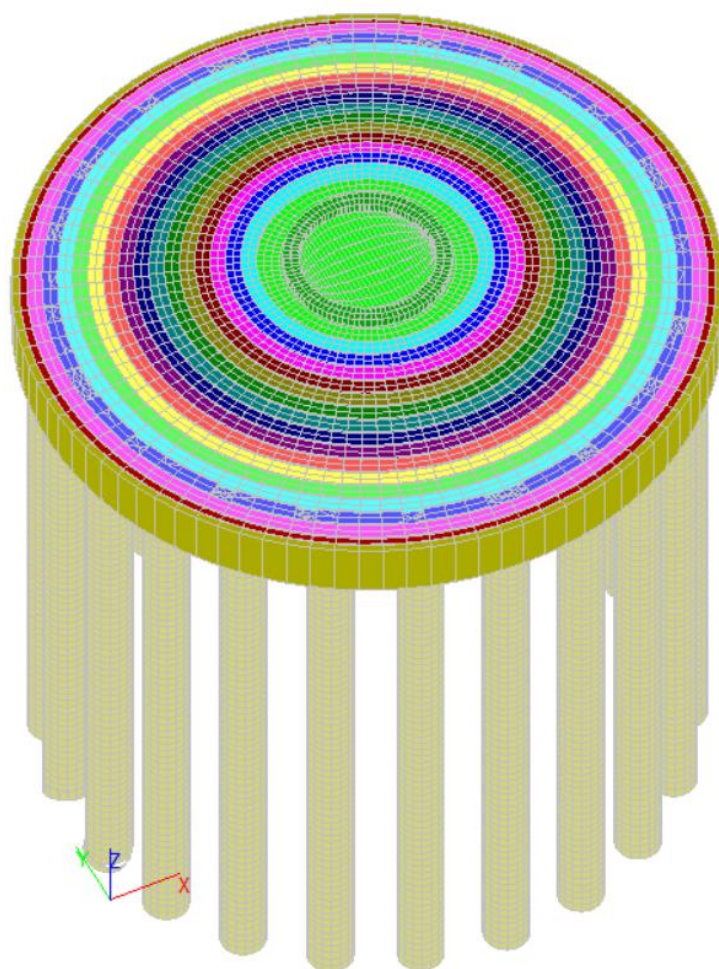
тов сопроводительная документация на установку содержит нагрузки, передаваемые на фундамент в различных сочетаниях, на основании которых запроектированы фундаменты.

Для определения усилий и напряжений, действующих в ростверке и сваях, в программном комплексе SCAD Office выполнена серия расчетов с различными расчетными позициями по совместной работе свай и грунта основания. Результаты показали хорошую сходимость, для принятия решения по армированию ростверка и свай выбраны максимальные значения из расчетов по различным схемам (для фундамента каждой ВЭУ).

Пространственная расчетная схема представляет собой пластинчато-стержневую модель фундамента. Сваи замоделированы элементами 5 типа пространственный стержень, ростверк элементами 44 типа 4-х и 3-х угольными КЭ оболочки. Расчетная схема фундамента с указанием назначенных жесткостей представлена на рисунке 2.

Нагрузки от установки прикладываются в точке, находящейся на 200 мм выше поверхности обреза фундамента (в соответствии с заданием поставщика установки) и передаются на жесткую вставку через твердое тело. С помощью применения жесткой вставки моделируется распределение нагрузки от ВЭУ на анкерную корзину, а затем на тело ростверка.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1			19



Жесткости					
<input checked="" type="checkbox"/>	?	?		0	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	h=3	841		
<input checked="" type="checkbox"/>	2	h=2.438	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	3	h=2.396	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	4	h=2.334	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	5	h=2.272	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	6	h=2.211	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	7	h=2.149	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	8	h=2.087	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	9	h=2.025	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	10	h=1.963	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	11	h=1.902	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	12	h=1.84	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	13	h=1.778	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	14	h=1.716	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	15	h=1.654	388		
<input checked="" type="checkbox"/>	16	h=1.593	184		
<input checked="" type="checkbox"/>	17	h=1.531	92		
<input checked="" type="checkbox"/>	18	h=1.5	92		
<input checked="" type="checkbox"/>	19	h=0.2	1840		
<input checked="" type="checkbox"/>	20	42.0	1840		

Рисунок 2. Расчетная схема фундамента с назначенными жесткостями.

Для моделирования совместной работы свай и грунта основания в расчетной схеме использованы связи конечной жесткости (тип элемента – 51). 51-е конечные элементы размещаются в узлах сваи с шагом 0,25 м. Расчетная схема фундамента показана на рисунке 3.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

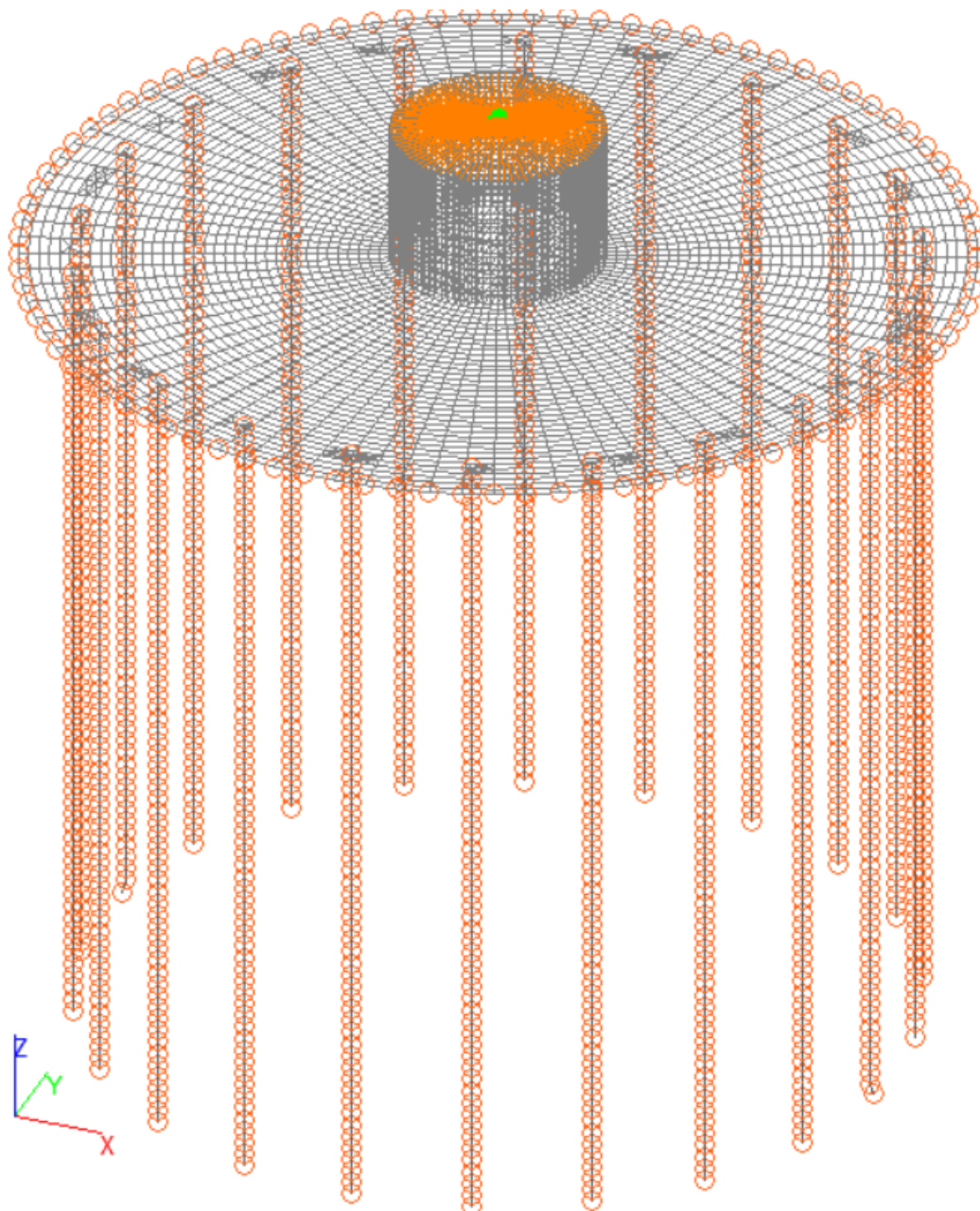


Рисунок 3. Расчетная схема с использованием связей конечной жесткости.

Результатом расчета являются: карты армирования фундамента, комплект усилий, передаваемый на сваи. Оценка крена и осадки фундаментов не определялась, так как сваи всех установок имеют опирание на скальные грунты, по геологическим данным практически не сжимаемые, осадка в которых не рассчитывается. Расчет свайного основания выполнен для каждого фундамента ВЭУ на основании геологических изысканий. В результате расчета максимальная вдавливающая нагрузка, передаваемая на голову сваи составляет 234,27 т., выдергивающая нагрузка – 11,25 т.

Установка модуля управления ВЭС производится на проектируемый фунда-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

мент. Опорный каркас поставляется комплектно с модулем управления ВЭС. Конструкция опорного каркаса принята по данным поставщика оборудования в соответствии с приложением 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1			22

2.6. Описание конструктивных и технических решений подземной части

Монолитный железобетонный фундамент установки диаметром 18 метров имеет свайное основание. Сваи буронабивные висячие. Ростверк ВЭУ состоит из плитной части и пьедестала. Плитная часть в плане круглой формы. В поперечном сечении переменной высоты. Высота плитной части изменяется от 1500 мм (у края) до 2700 (в центре). Диаметр фундамента от подошвы до высоты 1500 мм составляет 18 м и от 1500 мм до 2700 мм выполнено плавное уменьшение диаметра до 5700 мм.

Пьедестал ростверка в плане круглой формы, диаметром 5700 мм. Высота составляет 300 мм. Полная высота фундамента – 3000 мм.

За условную отметку 0,000 принят обрез фундамента. Планировочная отметка площадки вокруг фундамента ВЭУ составляет - 0,200 м от обреза фундамента.

В связи с высокой агрессивностью грунтов и возможным появлением грунтовых вод в зоне ростверков, для них принят бетон В40 F150 W8 по ГОСТ 22266-2013, на сульфатостойком портландцементе, также допускается использование бетона В40 F150 W16 на портландцементе по ГОСТ 10178-85, ГОСТ 31108-2016 с содержанием в клинкере С3S не более 65%, С3А - не более 7%, С3А+С4АF - не более 22% и шлакопортландцемент.

Армирование фундаментов предусмотрено отдельными стержнями класса А500С и А240. Диаметры арматуры приняты в соответствии с расчетами. Схема армирования принята радиально - диаметральной.

Центры буронабивных свай фундамента ВЭУ расположены по окружности диаметром 16 м. Сваи имеют круглое поперечное сечение, размером 1200 мм. Данное решение продиктовано инженерно-геологическими условиями площадок строительства. Метод сооружения свай, предусмотренный расчетами – бурение под защитой обсадных труб с последующим бетонированием методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы). Количество свай на фундамент составляет 22 штуки. Сваи опираются на дисперсные грунты, их длина принята согласно расчетам, с учетом грунтовых условий каждого отдельного фундамента.

Бетон свай принят В35 F100 W8 по ГОСТ 22266-2013 на сульфатостойком

Взам. Инв. №	Центры буронабивных свай фундамента ВЭЭ расположены по окружности диаметром 16 м. Свай имеют круглое поперечное сечение, размером 1200 мм. Данное решение продиктовано инженерно-геологическими условиями площадок строительства. Метод сооружения свай, предусмотренный расчетами – бурение под защитой обсадных труб с последующим бетонированием методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы). Количество свай на фундамент составляет 22 штуки. Свай опираются на дисперсные грунты, их длина принята согласно расчетам, с учетом грунтовых условий каждого отдельного фундамента.						
	Бетон свай принят В35 F100 W8 по ГОСТ 22266-2013 на сульфатостойком						
Подп. и дата						Лист	
	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1						
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	23

Для подтверждения несущей способности свай на сжимающую и выдерживающую нагрузки в соответствии с СП 24.13330.2011 рекомендуется провести статические испытания свай ВЭУ № 1, 9, 13, 18. Смотри том ВЭС00086.286.5.1-КЖ.ИС.

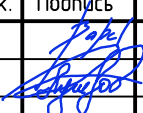



2.7 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта от опасных природных и техногенных процессов

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.

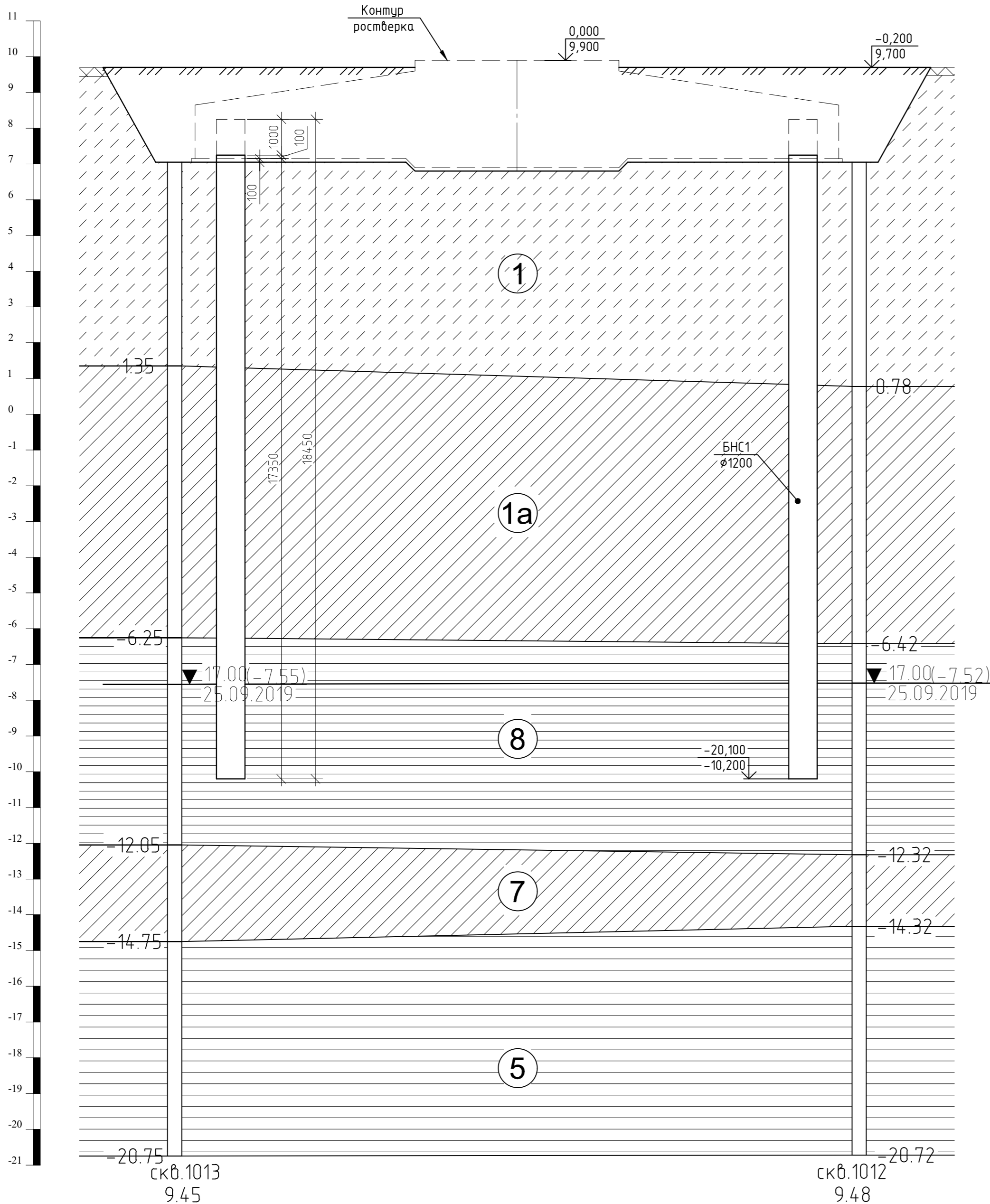
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.5.1-ИЛО2.1				25

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	
2	Схема расположения свай ВЭУ1	
3	Схема расположения свай ВЭУ2	
4	Схема расположения свай ВЭУ3	
5	Схема расположения свай ВЭУ4	
6	Схема расположения свай ВЭУ5	
7	Схема расположения свай ВЭУ6	
8	Схема расположения свай ВЭУ7	
9	Схема расположения свай ВЭУ8	
10	Схема расположения свай ВЭУ9	
11	Схема расположения свай ВЭУ10	
12	Схема расположения свай ВЭУ11	
13	Схема расположения свай ВЭУ12	
14	Схема расположения свай ВЭУ13	
15	Схема расположения свай ВЭУ14	
16	Схема расположения свай ВЭУ15	
17	Схема расположения свай ВЭУ16	
18	Схема расположения свай ВЭУ17	
19	Схема расположения свай ВЭУ18	
20	Схема армирования свай	
21	Конструкция фундамента ВЭУ	
22	Схема армирования фундамента ВЭУ (начало)	
23	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	
24	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	
25	Схема армирования фундамента ВЭУ (окончание)	

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Варсан			12.19	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения			
Проверил		Лушников			12.19				
Нач.отд.									
Н. контр.		Пирогова			12.19	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта			
Утв.									
ГИП		Гусев			12.19				
						Стадия	Лист	Листов	
						П	1	25	
						ООО "ЕРСМ Сибири"			

1-1
Геологический разрез ВЭУ1



Условные обозначения

- Насыпной грунт
- Супесь пылеватая твердой консистенции, просадочная, незасоленная, не набухающая
- Супесь легкой пылеватой твердой консистенции просадочной, незасоленная, не набухающая
- Глина легкая пылеватая полутвердой консистенции, непросадочная, незасоленная, не набухающая
- Супесь тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции, непросадочной, незасоленной, не набухающей
- Глина легкая пылеватая полутвердой консистенции, непросадочная, незасоленная, не набухающая

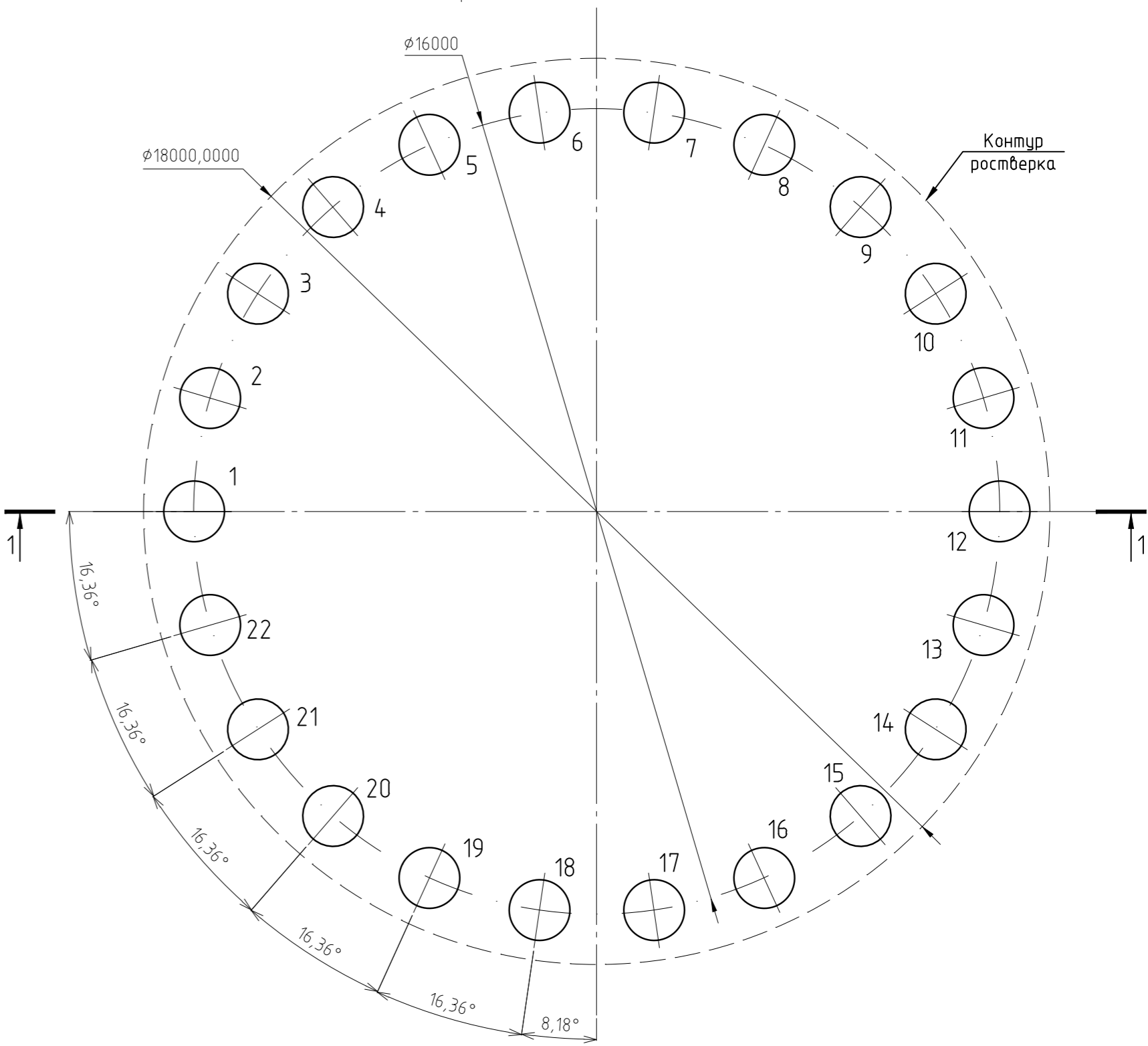
1 – порядковый номер
— свая БНС

Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ1





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	458,92		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	16839,9	—	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	4339,72	—	кг
		Стальной прокат (С245)	6151,64	—	кг

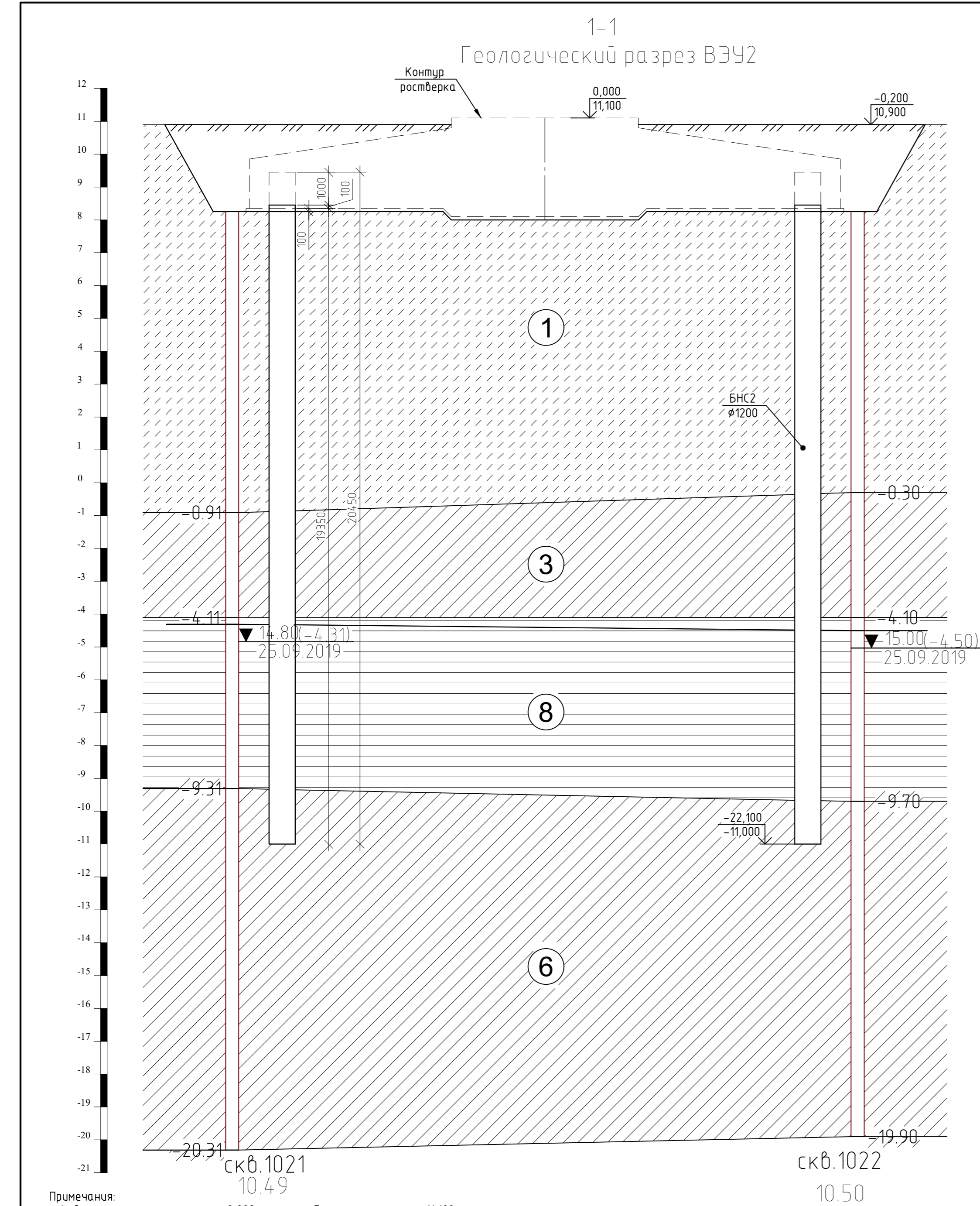
N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 1	2732,41	1317,08	2342,73	112,55

Схема расположения свай ВЭУ1



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 9,900;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манганская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	2	
Проверил	Лушников				12.19				
Начотд.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ1	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Учб.									
ГИП	Гусев				12.19				



Примечания:
1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,100;
2. Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
3. Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
6. Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения

1	Супесь пылеватая твердой консистенции, просадочная, незаconsенная, не набухивающая
3	Суглинок легкий пылеватый полутвердой консистенции, нетрассадочный, незаconsенный, ненабухающий
6	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции, нетрассадочный, незаconsенный, ненабухающий
8	Глина легкая пылеватая полутвердой консистенции, нетрассадочная, незаconsенная, ненабухающая

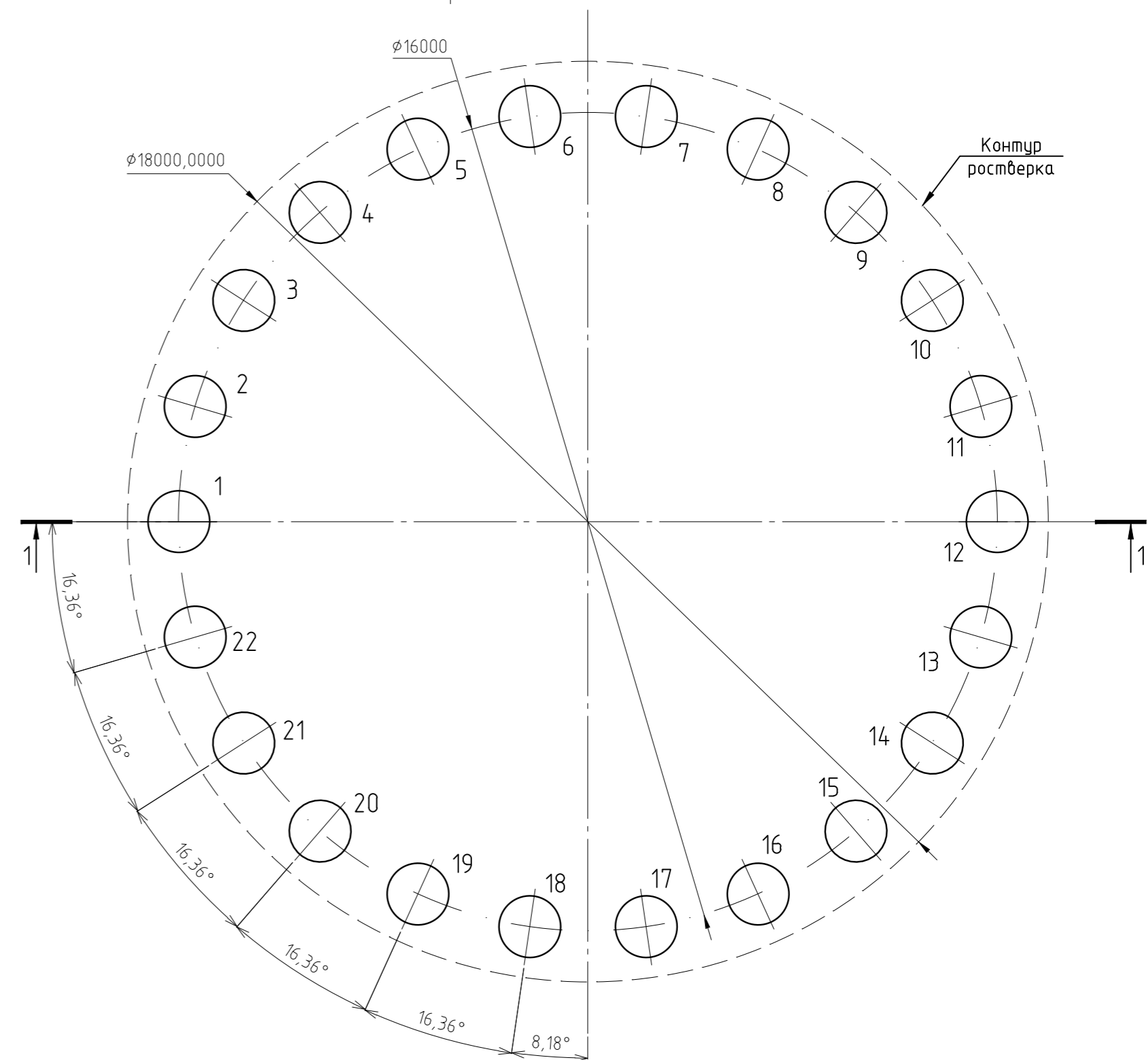
1 – порядковый номер
— свая БНС





Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЭУ2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	508,64		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500C	18575,9	—	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	4742,76	—	кг
		Стальной прокат (С245)	6624,9	—	кг

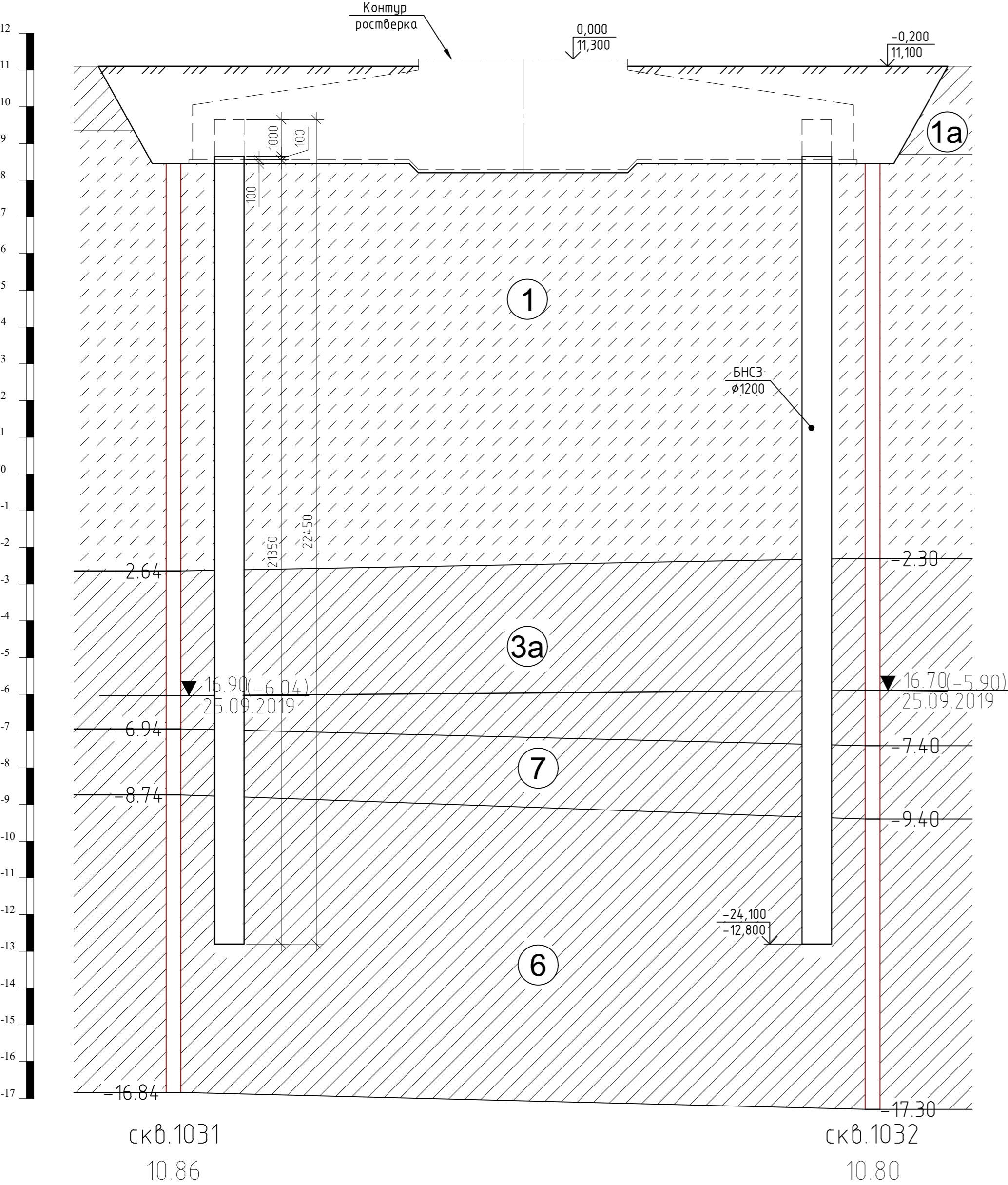
N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 2	2673,72	1410,26	2342,73	112,55

Схема расположения свай ВЭУ2



						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1				
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская 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	Схема расположения свай ВЭУ2	ООО"ЕРСМ Сибири"			
Учб.										
ГИП	Гусев				12.19					

1-1
Геологический разрез ВЭУЗ



Условные обозначения

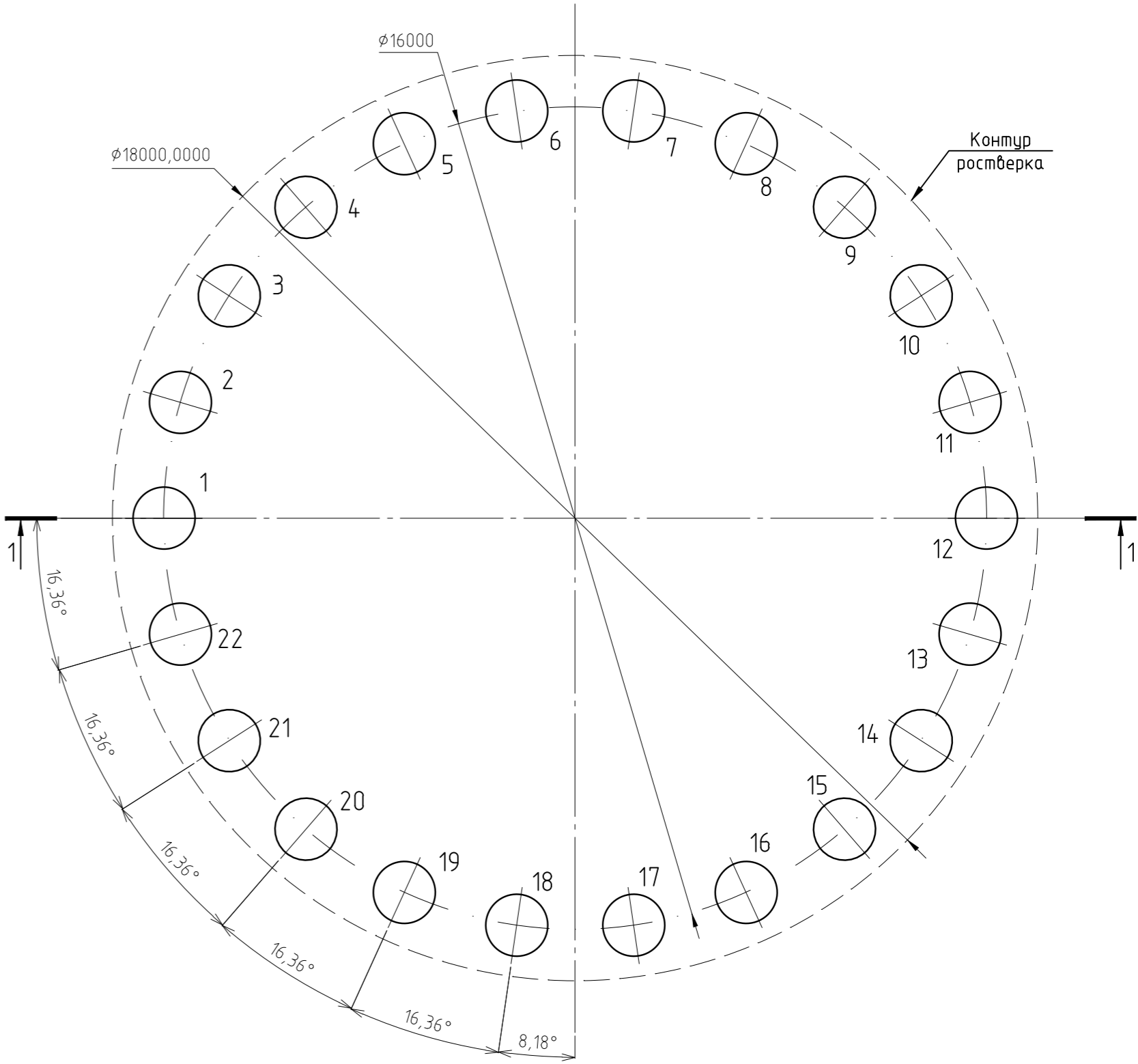
1	Сильс пылеватая твердой консистенции, просадочная, незаполненная, не набухающая
1a	Сильснок легкий пылеватый твердой консистенции просадочный, незаполненный, ненабухающий
3a	Сильснок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции, непросадочный, незаполненный, ненабухающий
6	Сильснок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции, непросадочный, незаполненный, ненабухающий
7	Сильснок тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции, непросадочный, незаполненный, ненабухающий
1	порядковый номер
⊕	свая БНЗ

Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУЗ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	558,36		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	21527,2	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	5146,02	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУЗ	2819,33	1467,34	2342,73	112,55

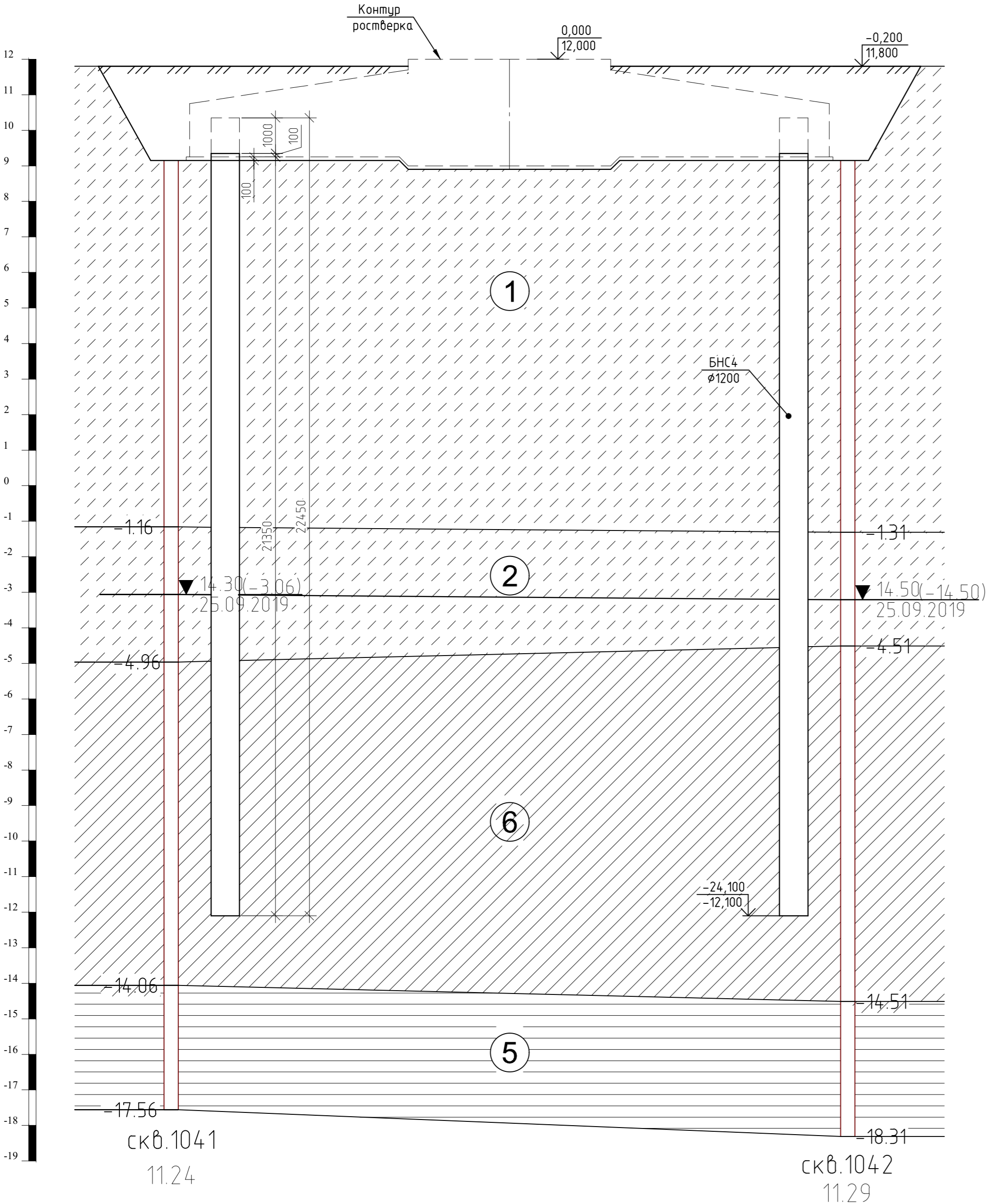
Схема расположения свай ВЭУЗ



Примечания:
1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,300;
2. Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере С₃S не более 65%, С₃A – не более 7%, С₃A+С₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
3. Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
6. Бетон шлакового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

ВЭС00086.286.5.1-И/02.1					
ООО "Пятнадцать 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
Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения				Стация	Лист
				П	4
Схема расположения свай ВЭУЗ				ООО "ЕРСМ Сибири"	

1-1
Геологический разрез ВЭУ4



Условные обозначения

1	Супесь пылеватая твердой консистенции, просадочная, не засоленная, не набухающая
2	Супесь пылеватая пластичной консистенции, негросадочная, не засоленная, не набухающая
5	Глина легкая пылеватая полутвердой консистенции, негросадочная, не засоленная, не набухающая
6	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции, негросадочный, не засоленный, не набухающий

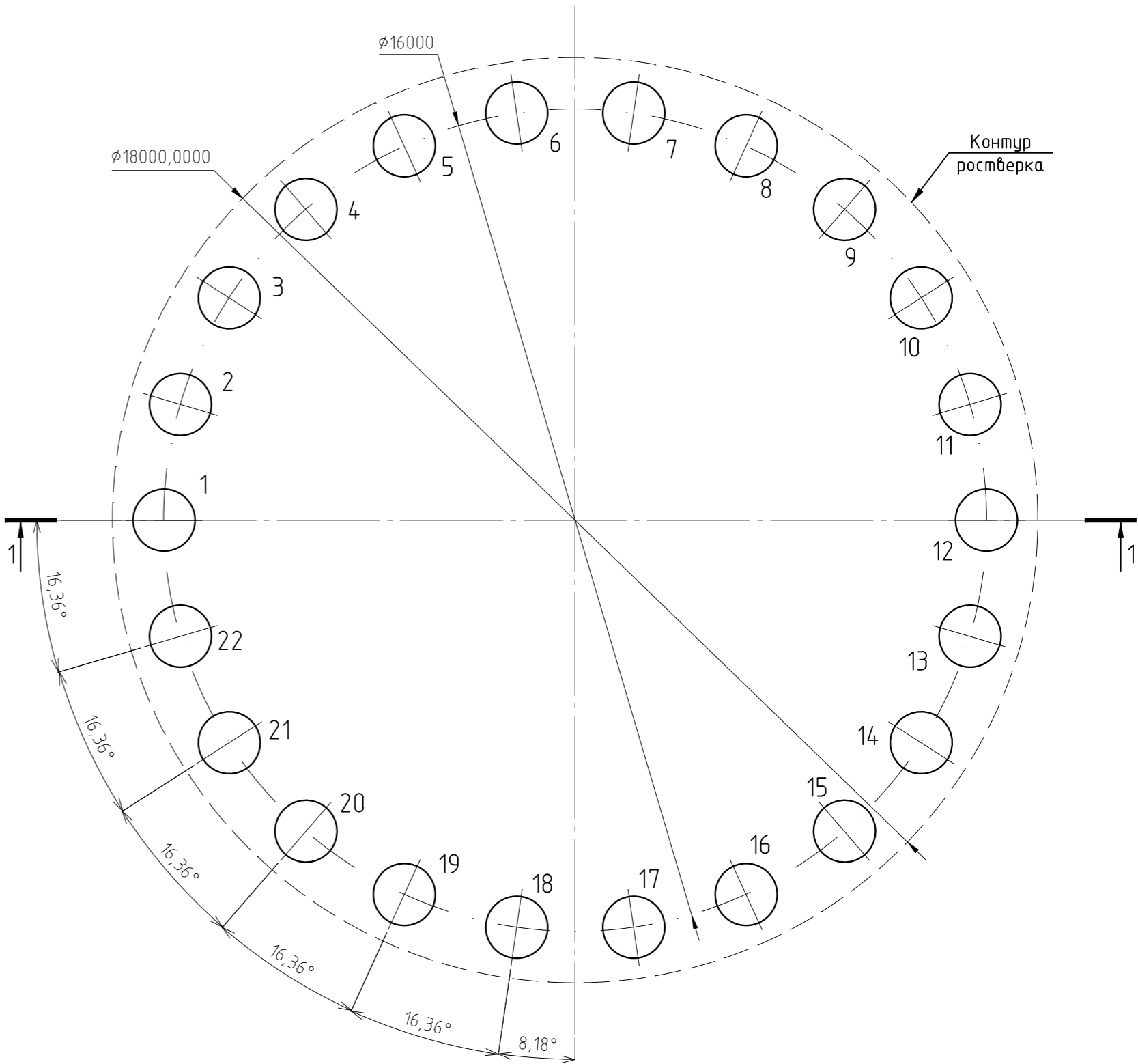
1 - порядковый номер
— свая БНС

Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ4





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	558,36		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500C	21527,2	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	5146,02	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 4	2758,31	1406,3	2342,73	112,55

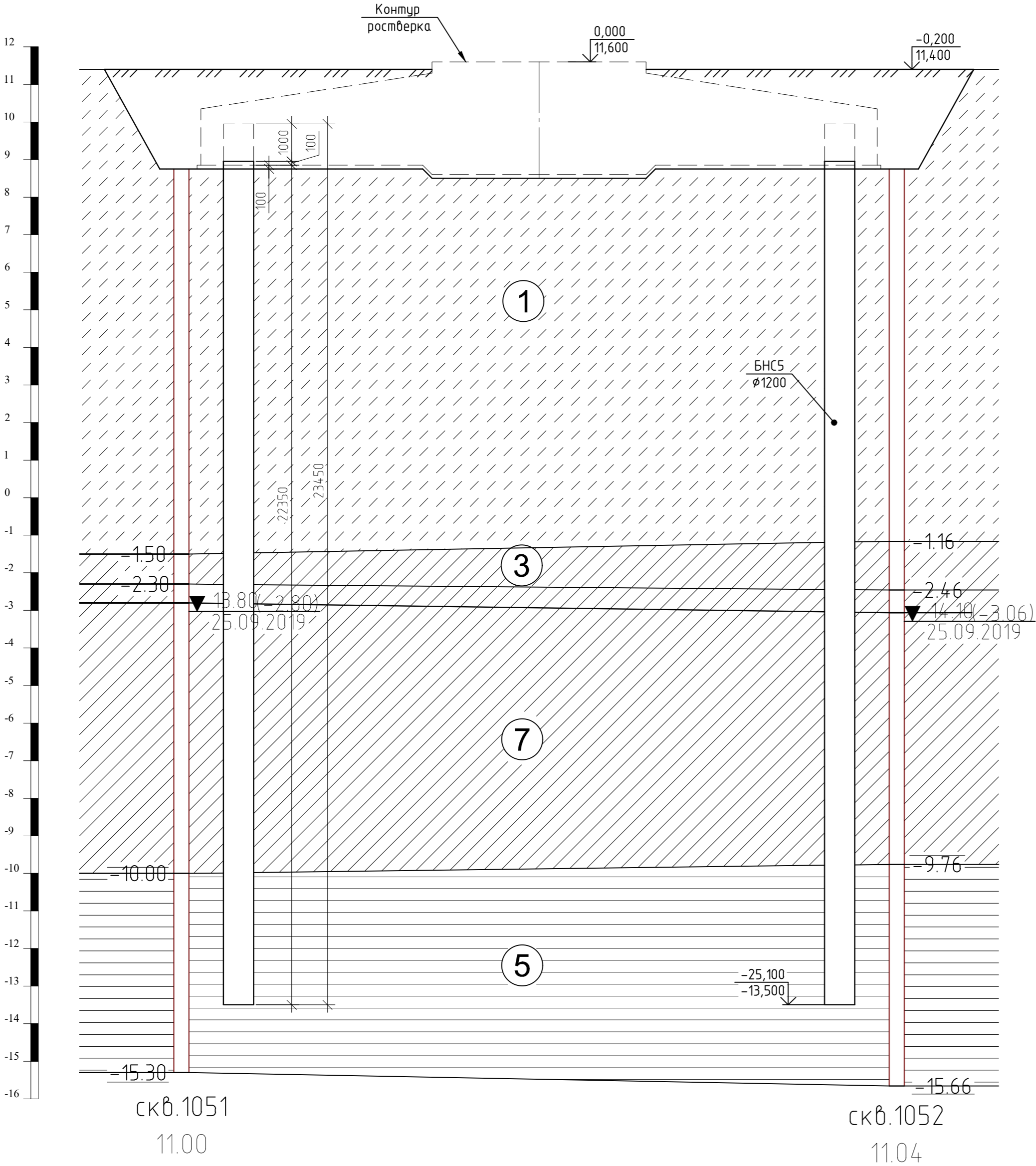
Схема расположения свай ВЭУ4



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 12,000;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере С₃S не более 65%, С₃A - не более 7%, С₃A+С₄AF - не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	5	
Проверил	Лушников				12.19				
Начотд.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ4	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Гусев				12.19				

1-1
Геологический разрез ВЭУ5



Условные обозначения

1

3

5

7

1

3

5

7

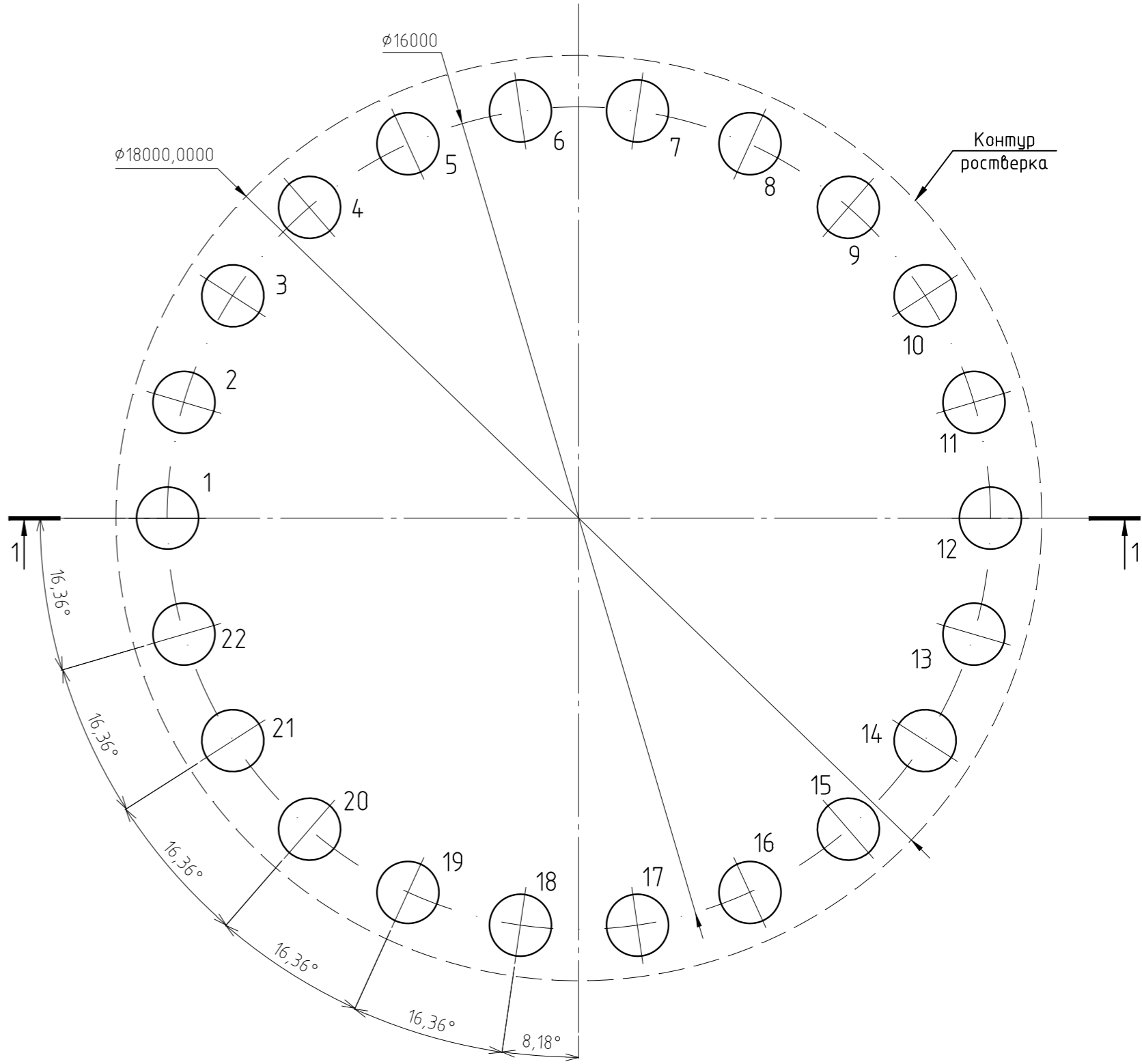
1 - порядковый номер
- свая БНС

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ5





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	583,22		м ³ см.прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	22395,1	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	5347,54	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7571,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 5	2871,61	1345,12	2342,73	112,55

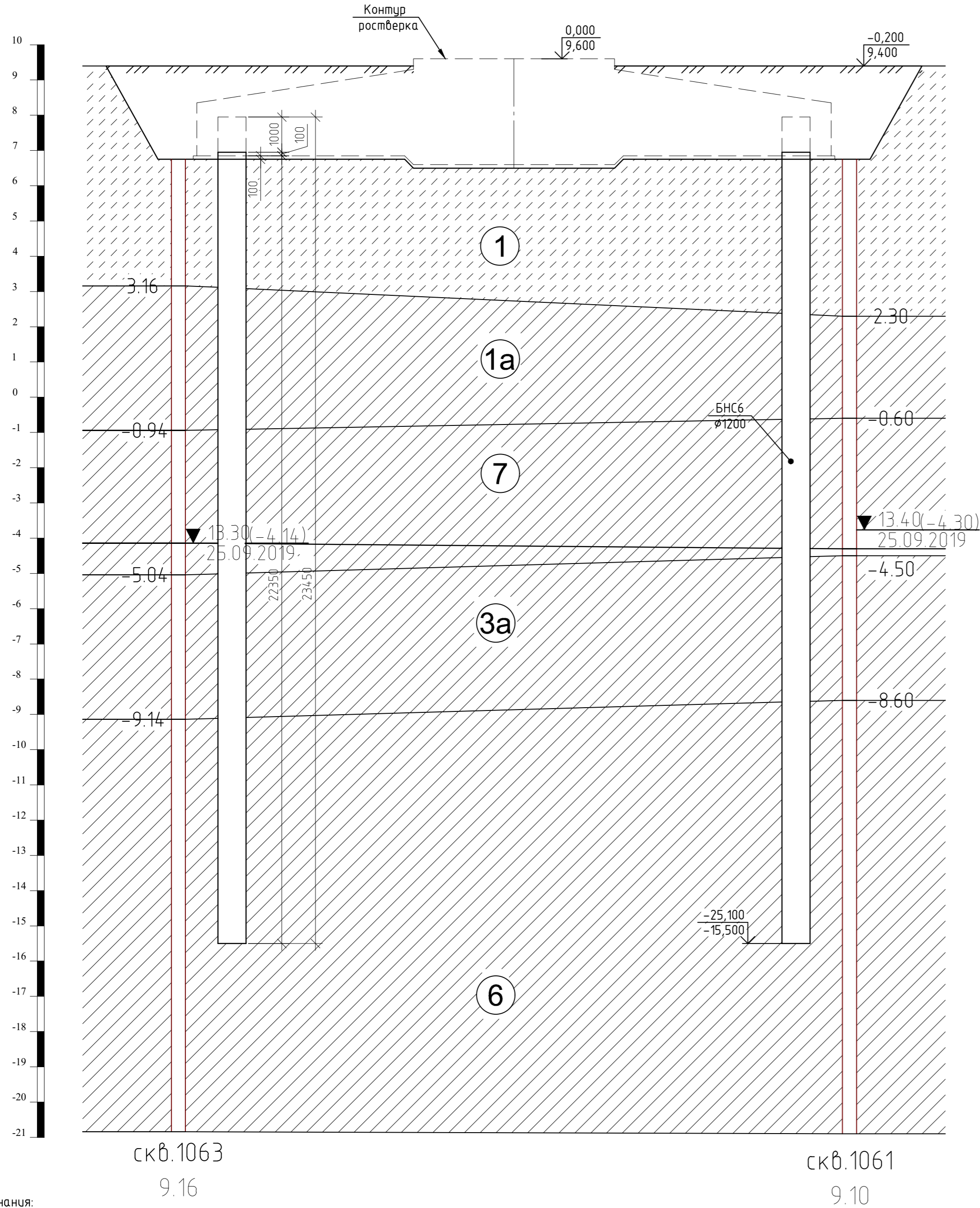
Схема расположения свай ВЭУ5



Примечания:
1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,600;
2. Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A - не более 7%, C₃A+C₄AF - не более 22% и шлакопортландцемент.
3. Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
6. Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1				
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19			П	6	
Проверил	Лушников				12.19					
Начерт.										
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ5		ООО"ЕРСМ Сибири"		
Утв.										
ГИП	Гусев				12.19					

1-1
Геологический разрез ВЗУ6



Условные обозначения

1	Суглинок пылеватый твердой консистенции, просадочный, не засоленный, не набухающий
1a	Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции просадочный, не засоленный, не набухающий
3a	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции, непросадочный, не засоленный, не набухающий
6	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции, непросадочный, не засоленный, не набухающий
7	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции, непросадочный, не засоленный, не набухающий

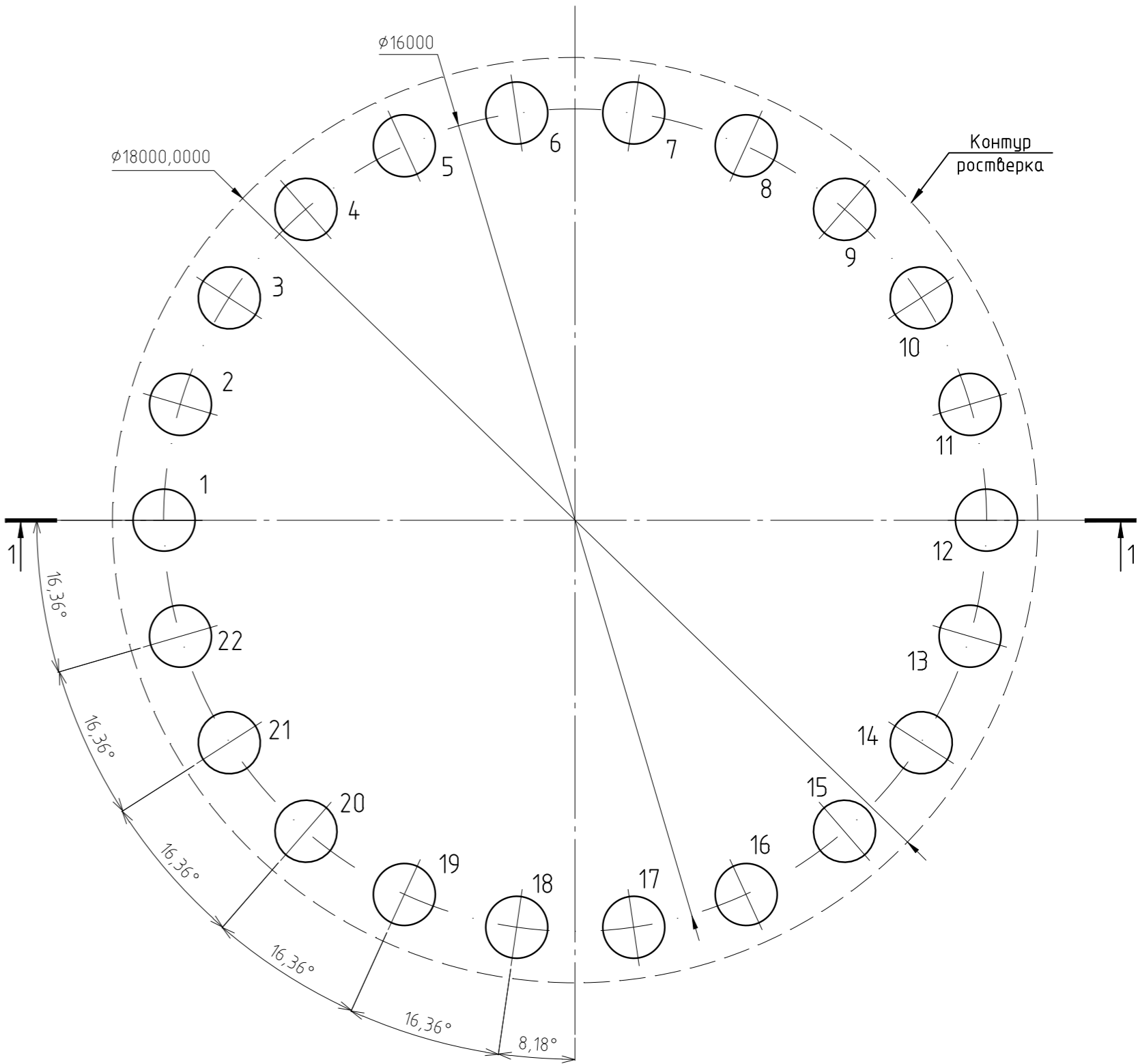
1 – порядковый номер
⊕ – свая БНС

Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЗУ6





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме-чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	583,22		м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	22395,1	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	5347,54	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7571,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 6	2718,16	1322,22	2342,73	112,55

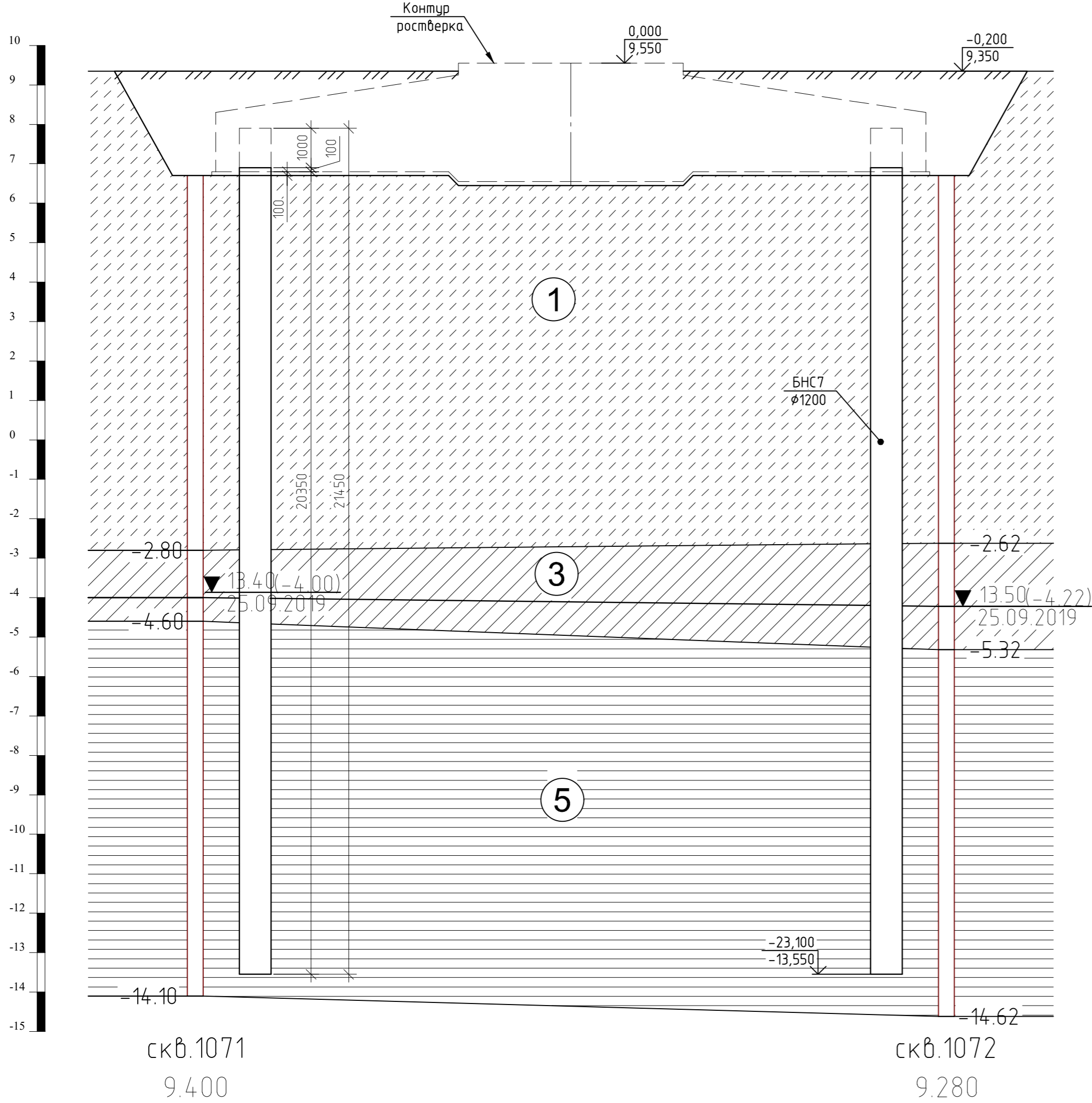
Схема расположения свай ВЗУ6



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 9,600;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манганская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	7	
Проверил	Лушников				12.19				
Начерт.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЗУ6	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Умб.									
ГИП	Гусев				12.19				

1-1
Геологический разрез ВЭУ7



Условные обозначения

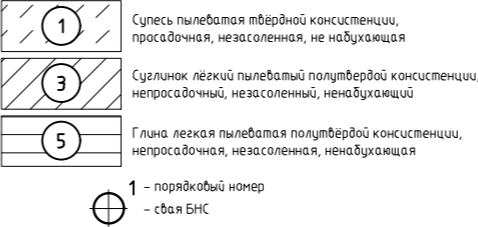
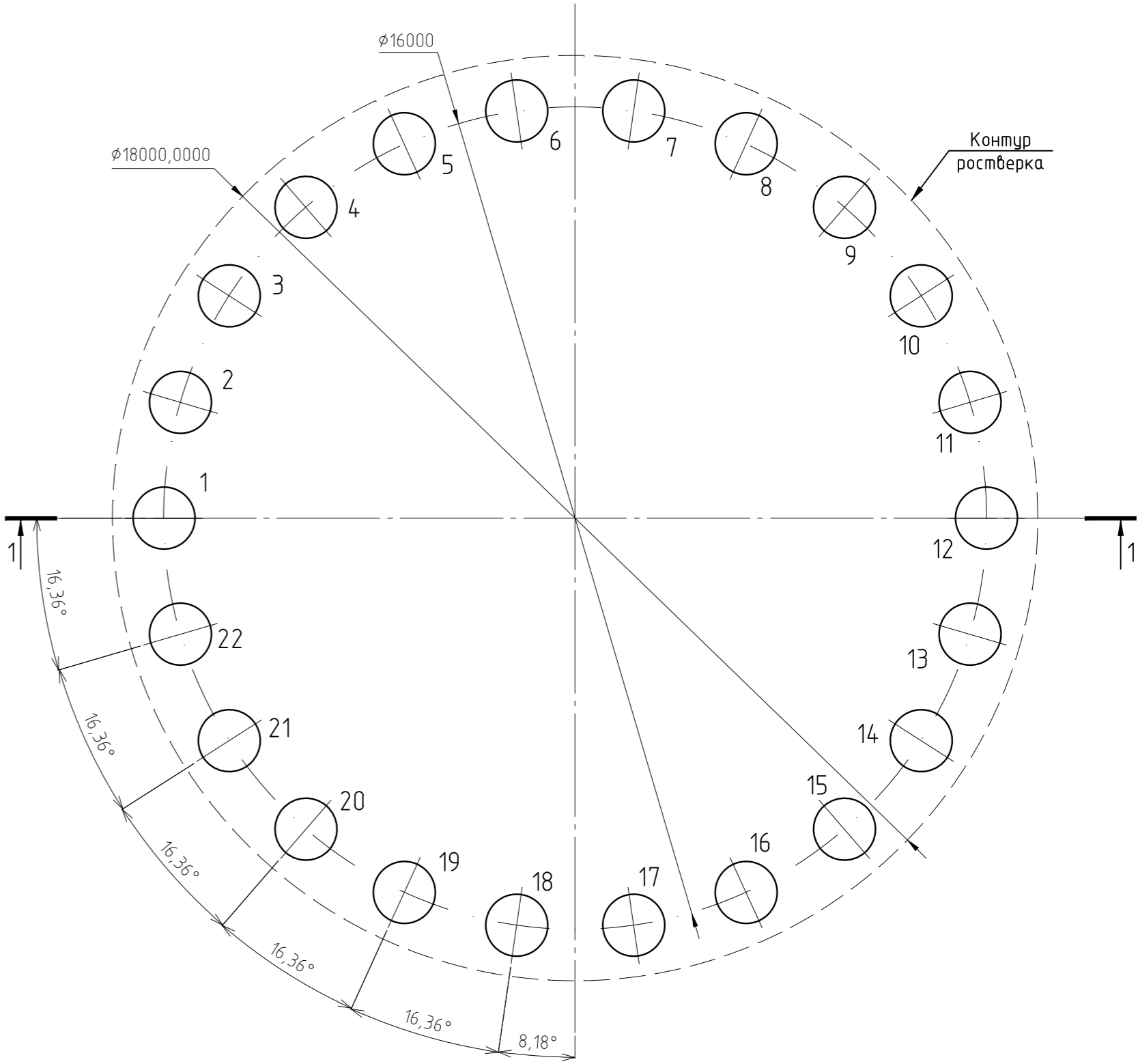


Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ7

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	533,5		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500C	19443,8	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	4944,5	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 7	2895,49	1469,82	2342,73	112,55

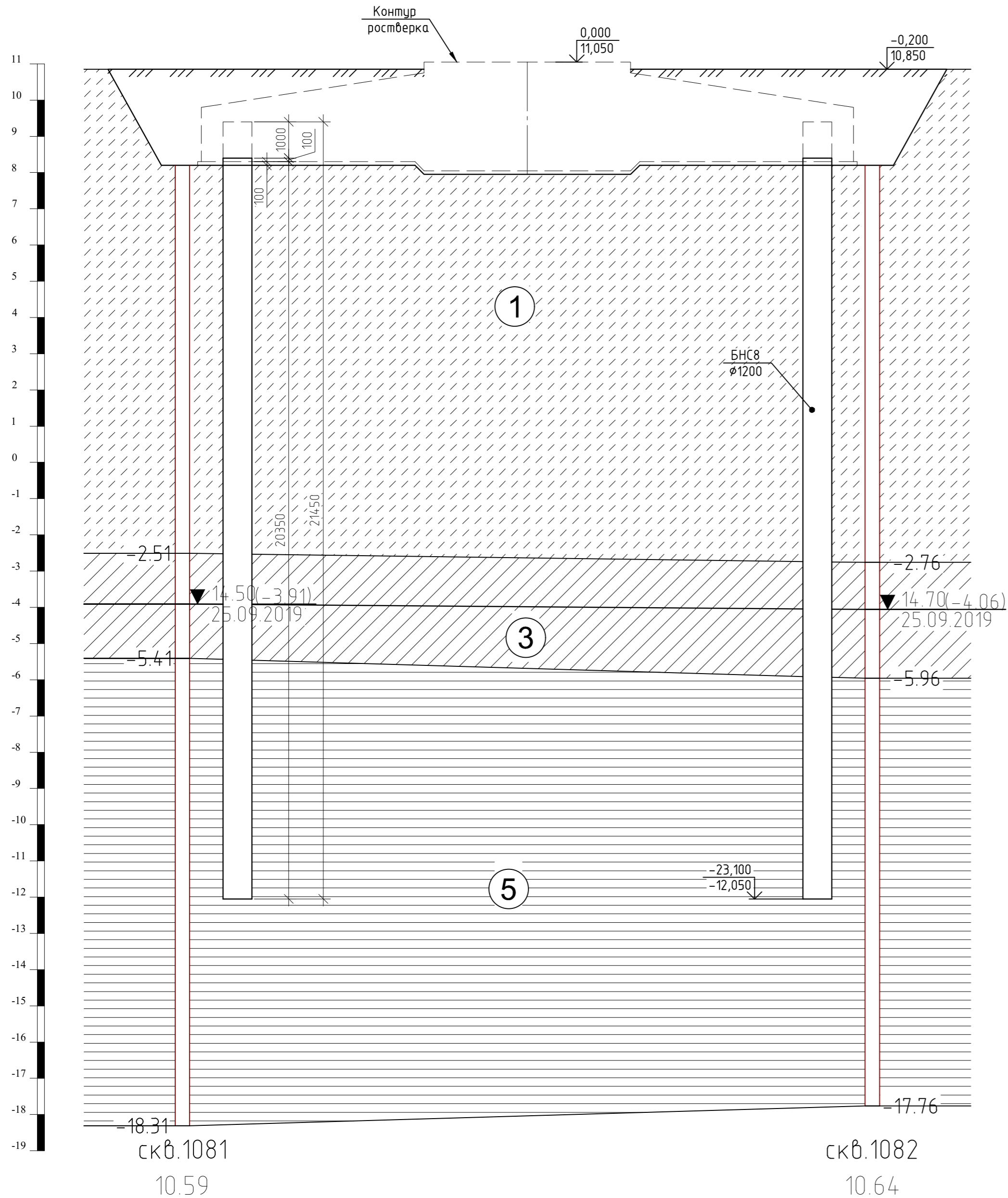
Схема расположения свай ВЭУ7



Примечания:
1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 9,550;
2. Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
3. Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
6. Бетон шлакового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

ВЭС00086.286.5.1-И/02.1					
ООО "Пятнадцать Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан				12.19
Проверил	Лушников				12.19
Нач.отд.					
Н.контр.	Пирогова				12.19
Учт.					
ГИП	Гусев				12.19
Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения				Стадия	Лист
				П	8
Схема расположения свай ВЭУ7				ООО "ЕРСМ Сибири"	

1-1
Геологический разрез ВЭУ8



Условные обозначения

1 - слой пылеватой твердой консистенции, просадочная, незаполненная, не обладающая

3 - супесь, легкий пылеватый полутвердой консистенции, негравесовый, незаполненный, не обладающий

5 - глина, легкая пылеватая полутвердой консистенции, негравесовая, незаполненная, не обладающая

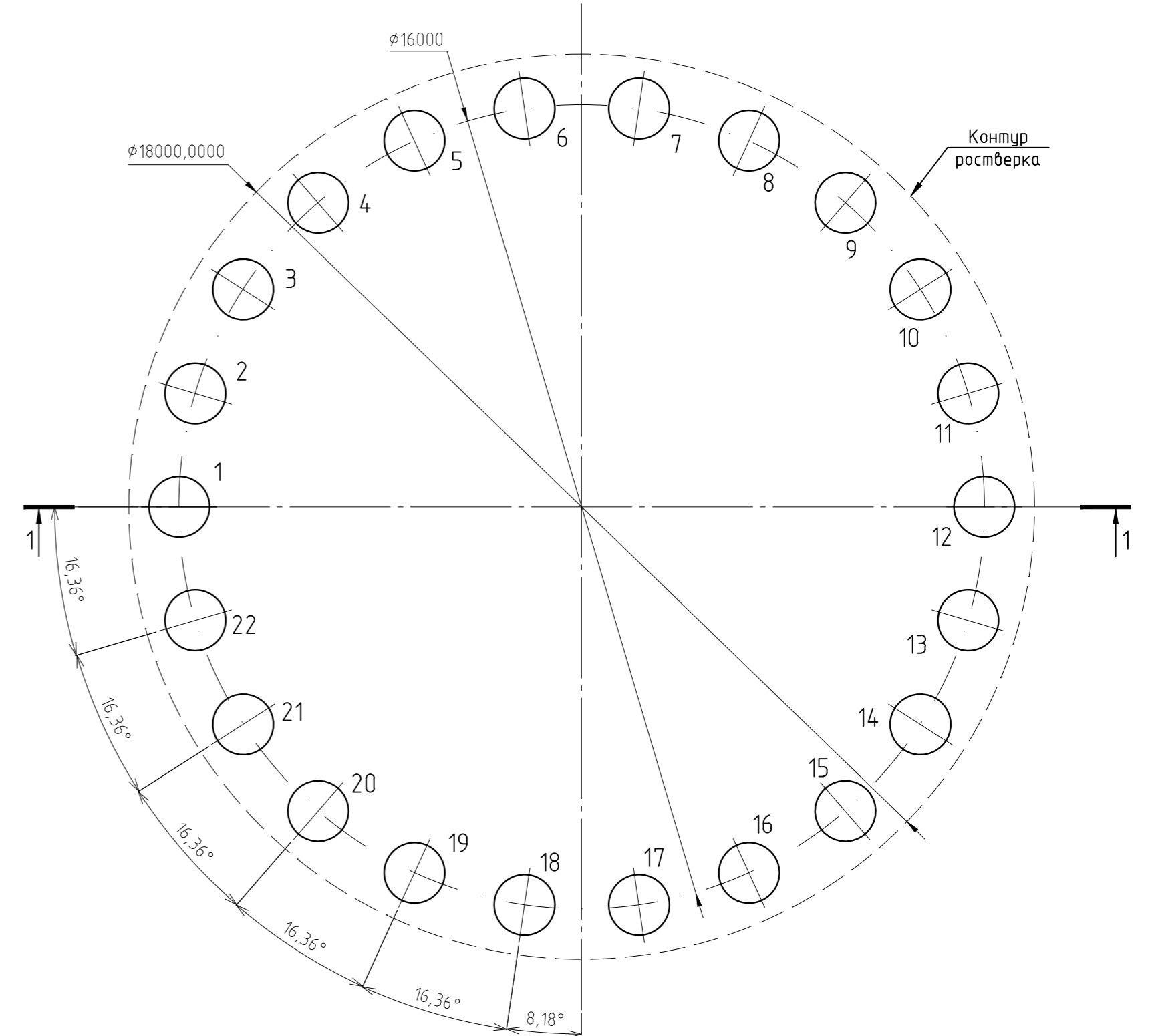
1 - порядковый номер
- свая БНС

Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ8





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	533,5		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500C	19443,8	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	4944,5	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 8	2878,89	1448,69	2342,73	112,55

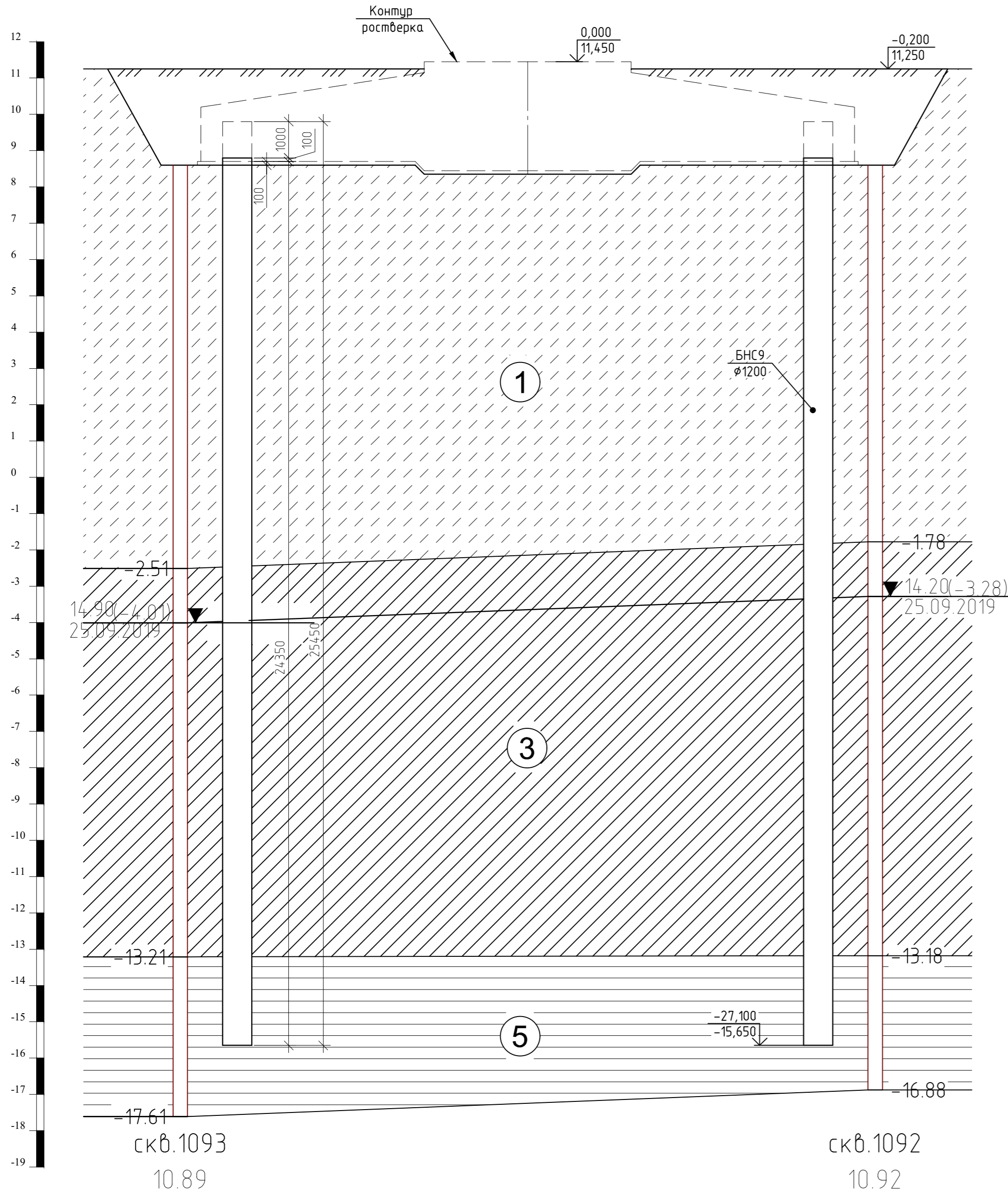
Схема расположения свай ВЭУ8



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,050;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1				
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская 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	Схема расположения свай ВЭУ8	ООО"ЕРСМ Сибири"			
Учб.										
ГИП	Гусев				12.19					

1-1
Геологический разрез ВЭУ9



Условные обозначения

1 - слой пылеватой твердой консистенции, просадочная, незаполненная, не набиваемая

3 - супесь, легкий пылеватый полутвердой консистенции, негравийный, незаполненный, набиваемый

5 - глина, легкая пылеватая полутвердой консистенции, негравийная, незаполненная, набиваемая

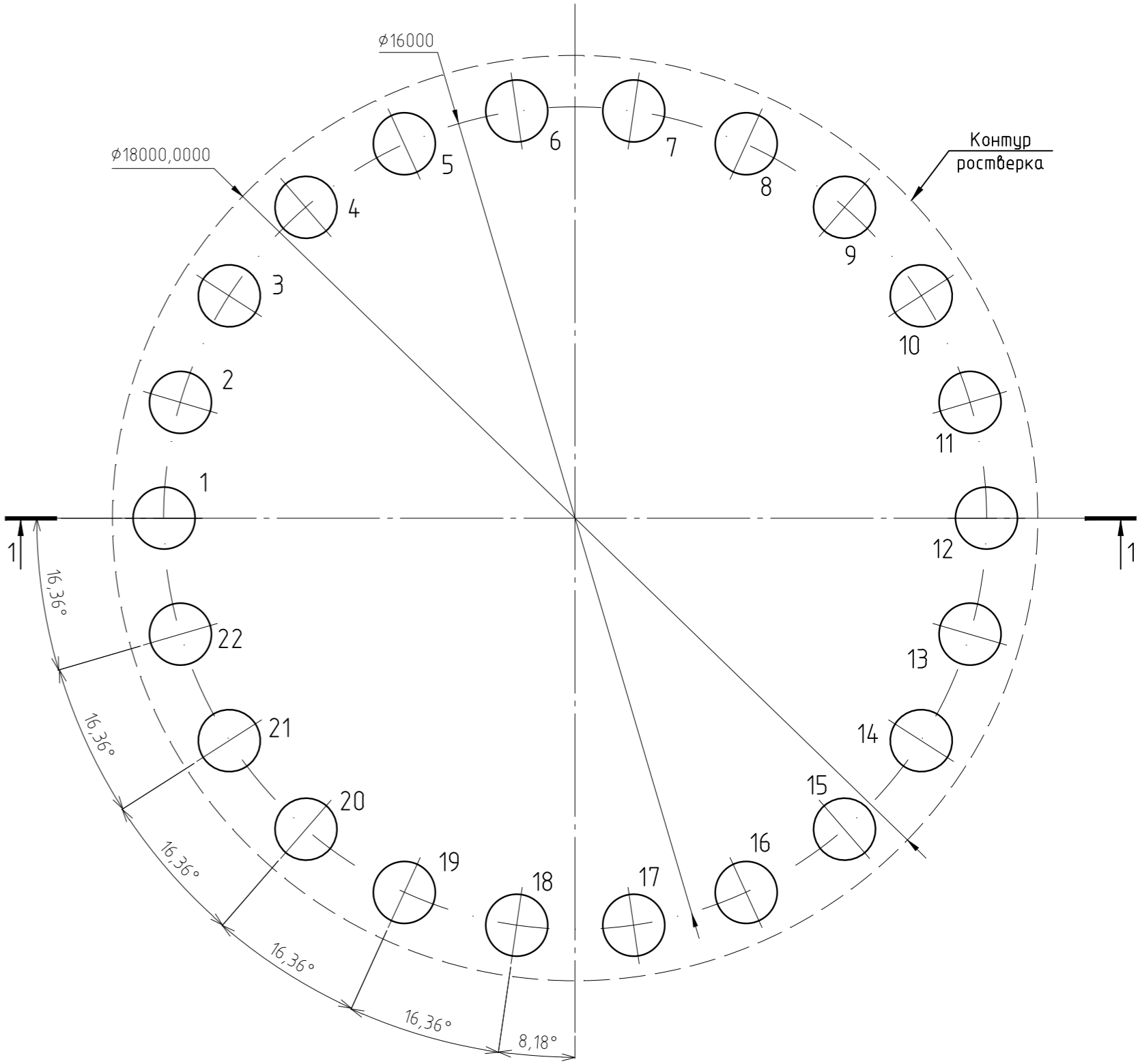
1 - порядковый номер
- свая БНС

Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ9





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	632,94		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	24131,4	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	5750,8	-	кг
		Стальной прокат (С245)	8044,3	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 9	3137,27	1509,96	2342,73	112,55

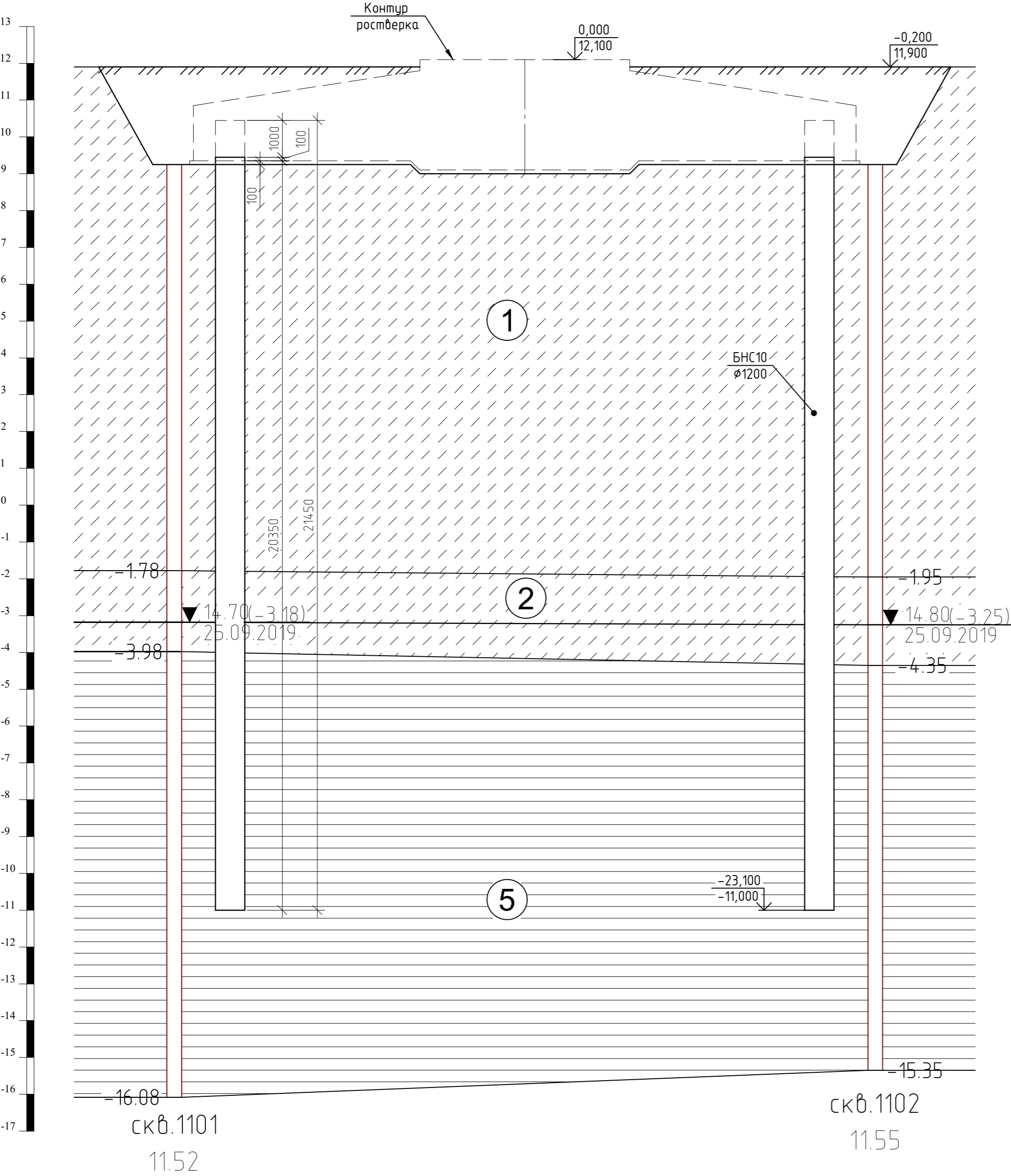
Схема расположения свай ВЭУ9



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,450;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере С₃S не более 65%, С₃A - не более 7%, С₃A+С₄AF - не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	10	
Проверил	Лушников				12.19				
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ9	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Гусев				12.19				

1-1
Геологический разрез ВЭУ10



Условные обозначения

1

2

5

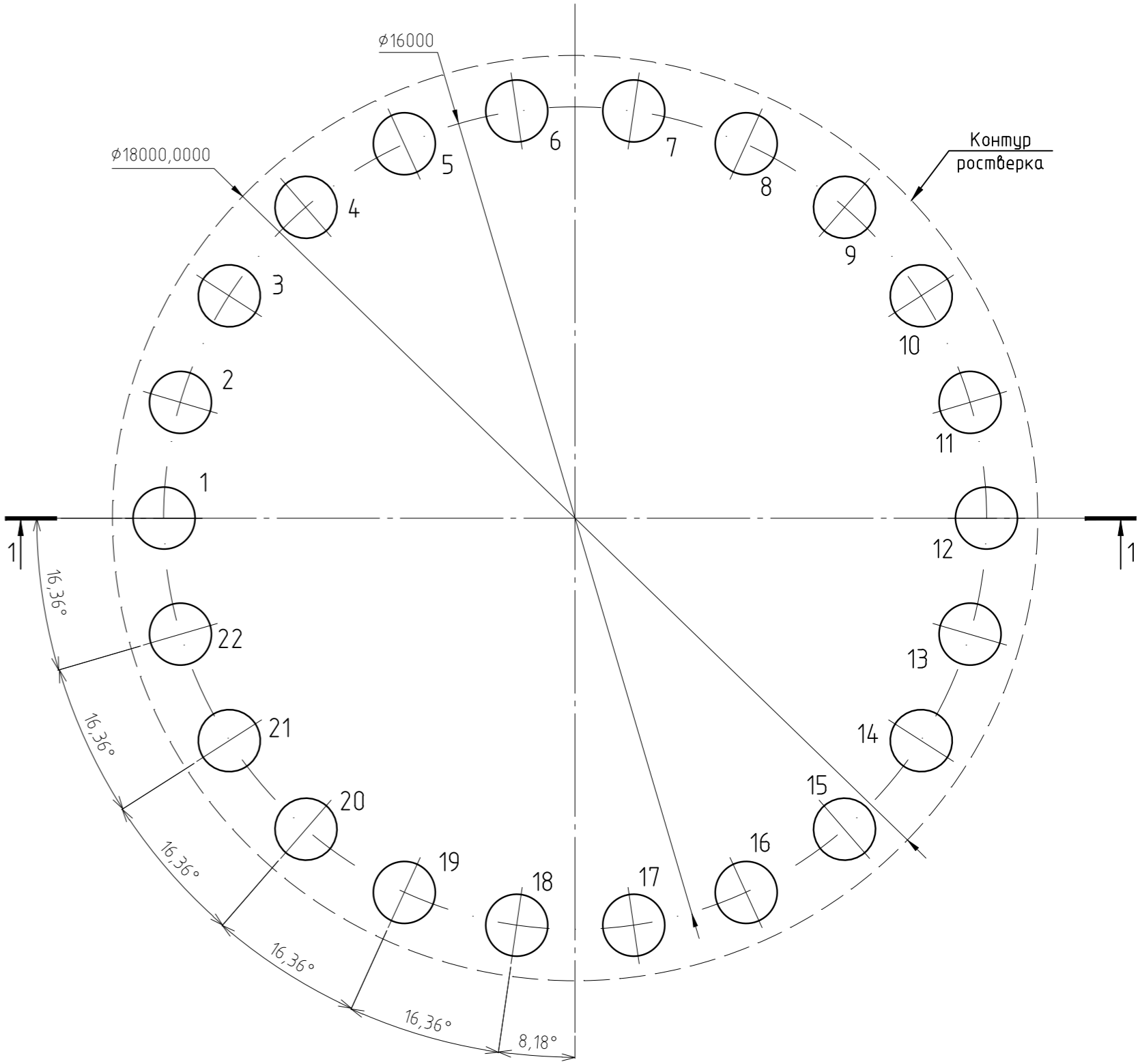
1 – порядковый номер
– свая БНС

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ10





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633–2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	533,5		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544–2006	A500С	19443,8	–	кг
	ГОСТ 5781–82	A240	4944,5	–	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	–	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 10	2861,28	1435,61	2342,73	112,55

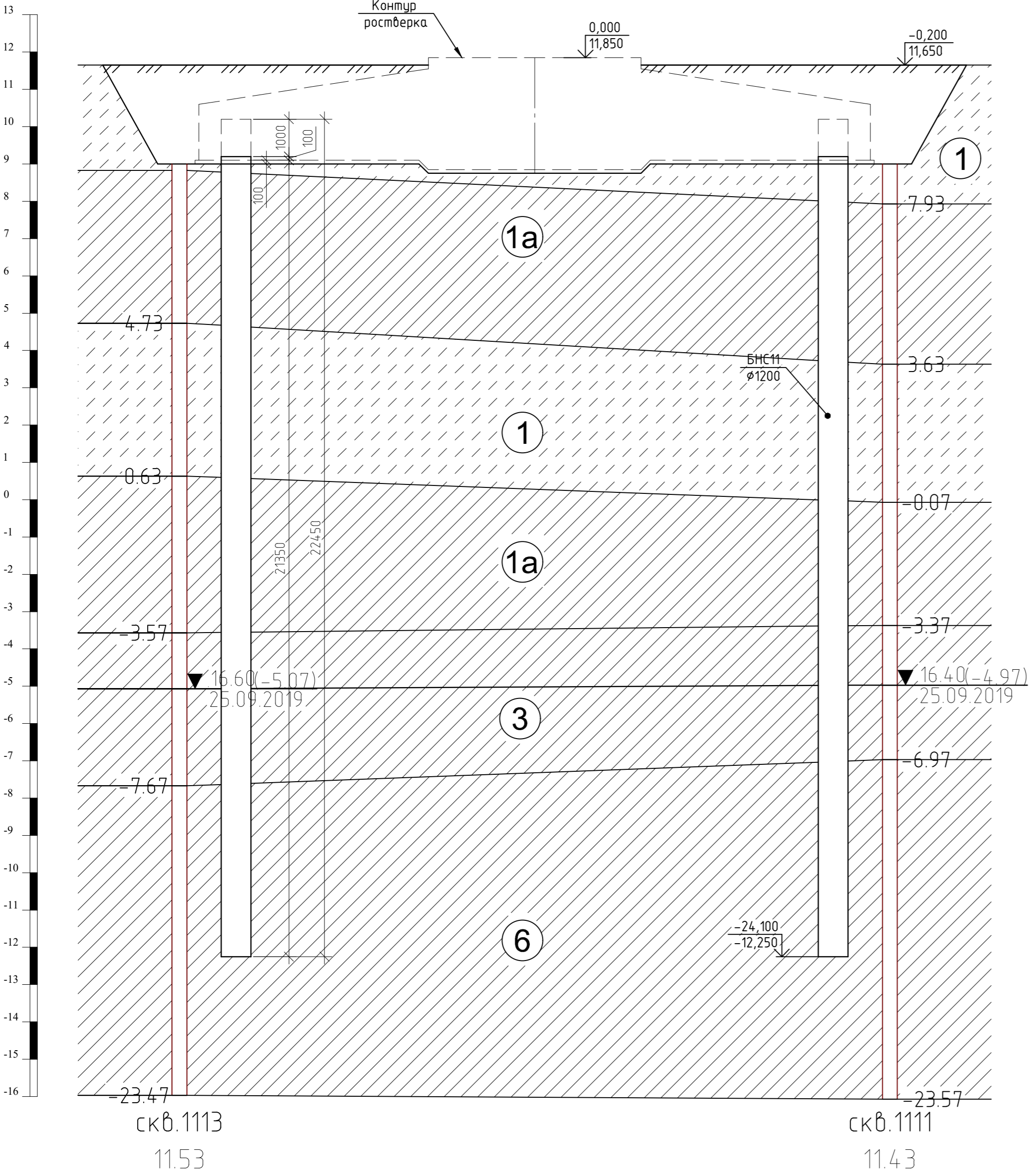
Схема расположения свай ВЭУ10



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 12,100;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633–2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266–2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178–85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108–2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	11	
Проверил	Лушников				12.19				
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ10	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Гусев				12.19				

1-1
Геологический разрез ВЭУ11



Условные обозначения

1 - слой пылеватой твердой консистенции, просадочной, незаполненной, не набиваемой

1a - слой пылеватой твердой консистенции, просадочной, незаполненной, набиваемой

3 - слой пылеватой полутвердой консистенции, негроздочной, незаполненной, набиваемой

6 - слой пылеватой полутвердой консистенции, негроздочной, незаполненной, набиваемой

1 - порядковый номер

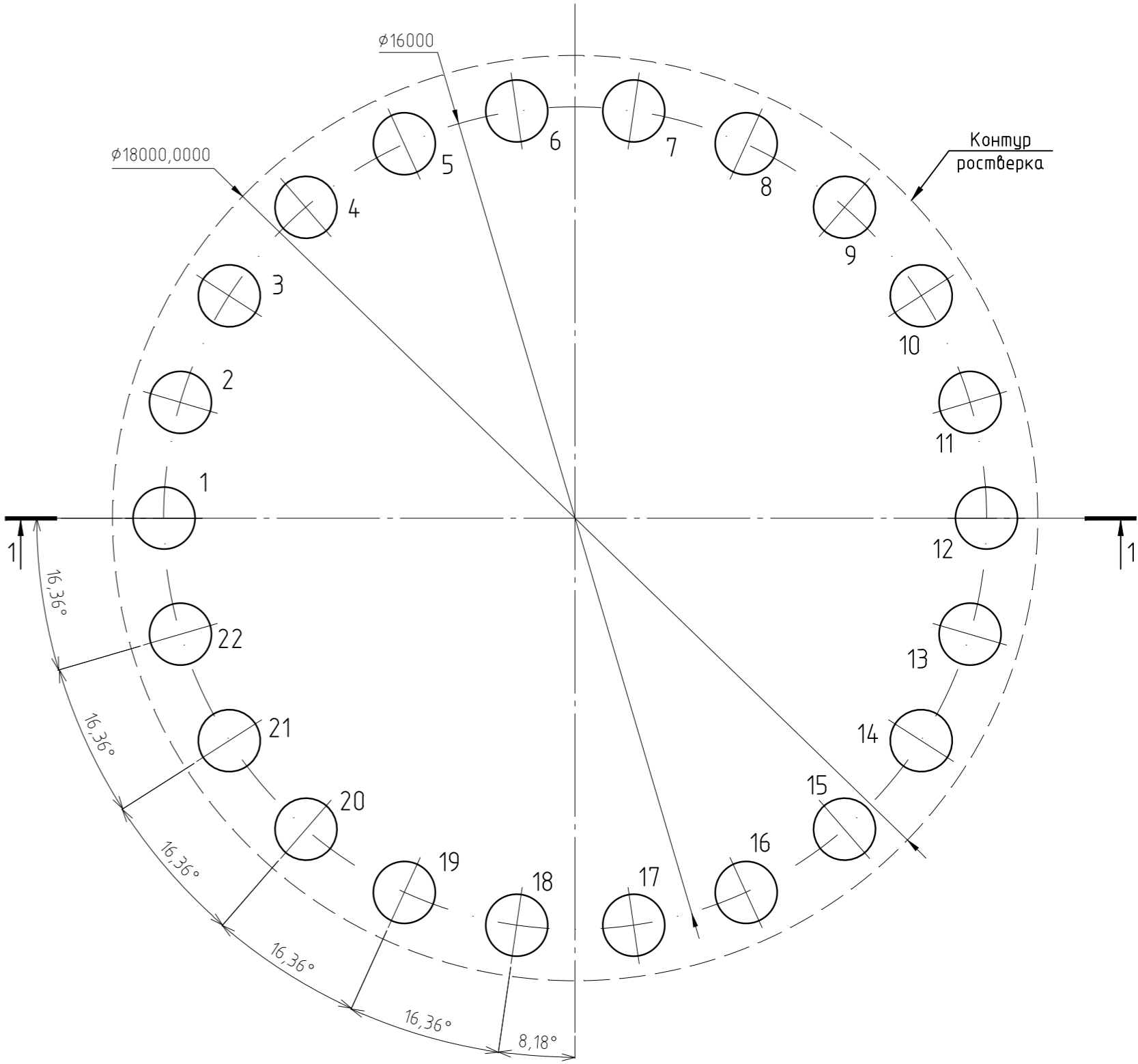
⊕ - свая БНС

Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ11

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	558,36		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	21527,2	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	5146,02	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 11	2838,62	1486,62	2342,73	112,55

Схема расположения свай ВЭУ11



Примечания:

1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,850;

2. Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.





3. Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".

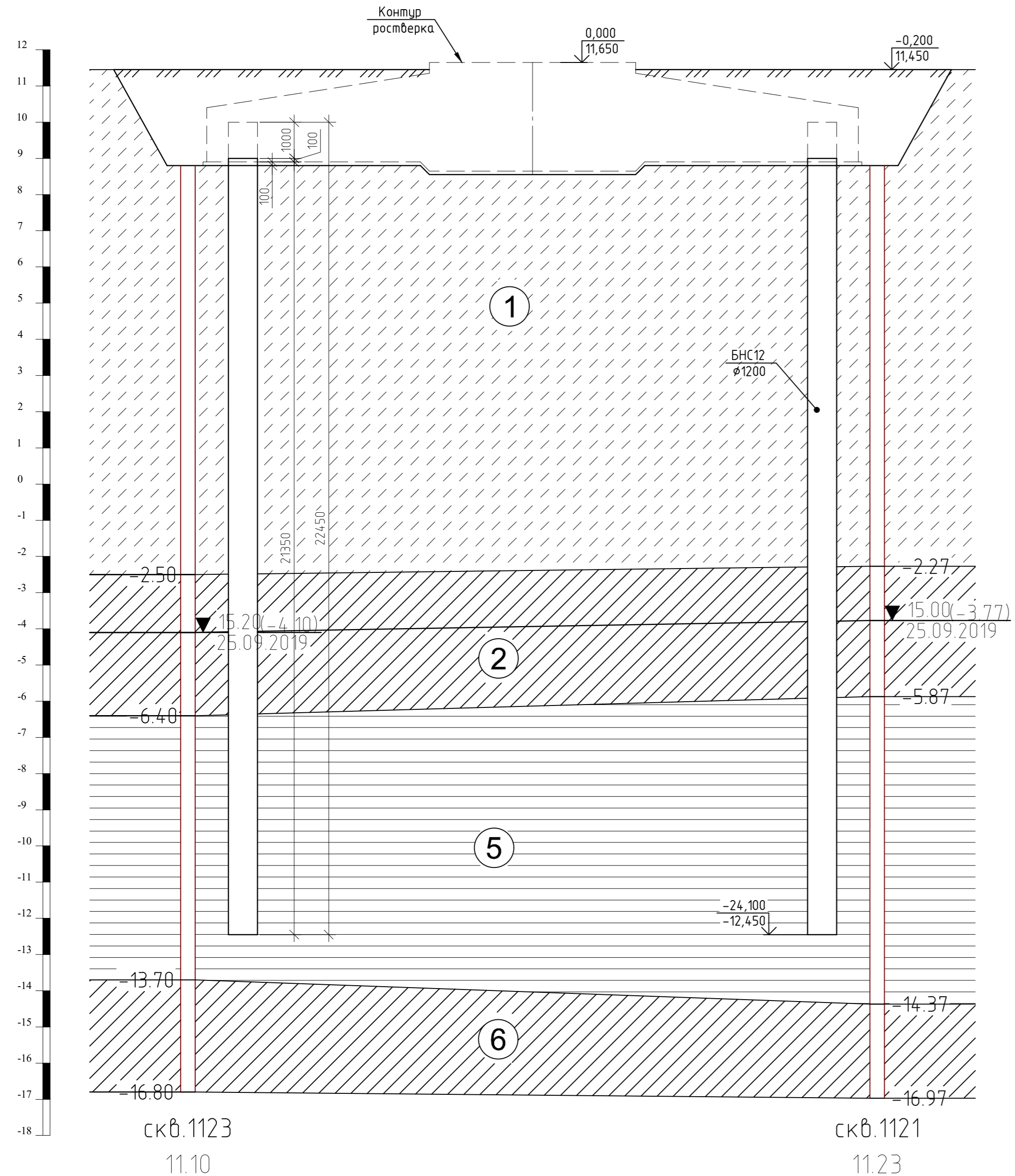
5. Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.

6. Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.

7. Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манганская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	12	
Проверил	Лушников				12.19				
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ11	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Гусев				12.19				

1-1
Геологический разрез ВЭУ12



Условные обозначения

1	Супесь пылеватая твердой консистенции, просадочная, не засоленная, не набухающая
2	Супесь пылеватая пластичной консистенции, не просадочная, не засоленная, не набухающая
5	Глина легкая пылеватая полутвердой консистенции, не просадочная, не засоленная, не набухающая
6	Суглинок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции, не просадочный, не засоленный, не набухающий

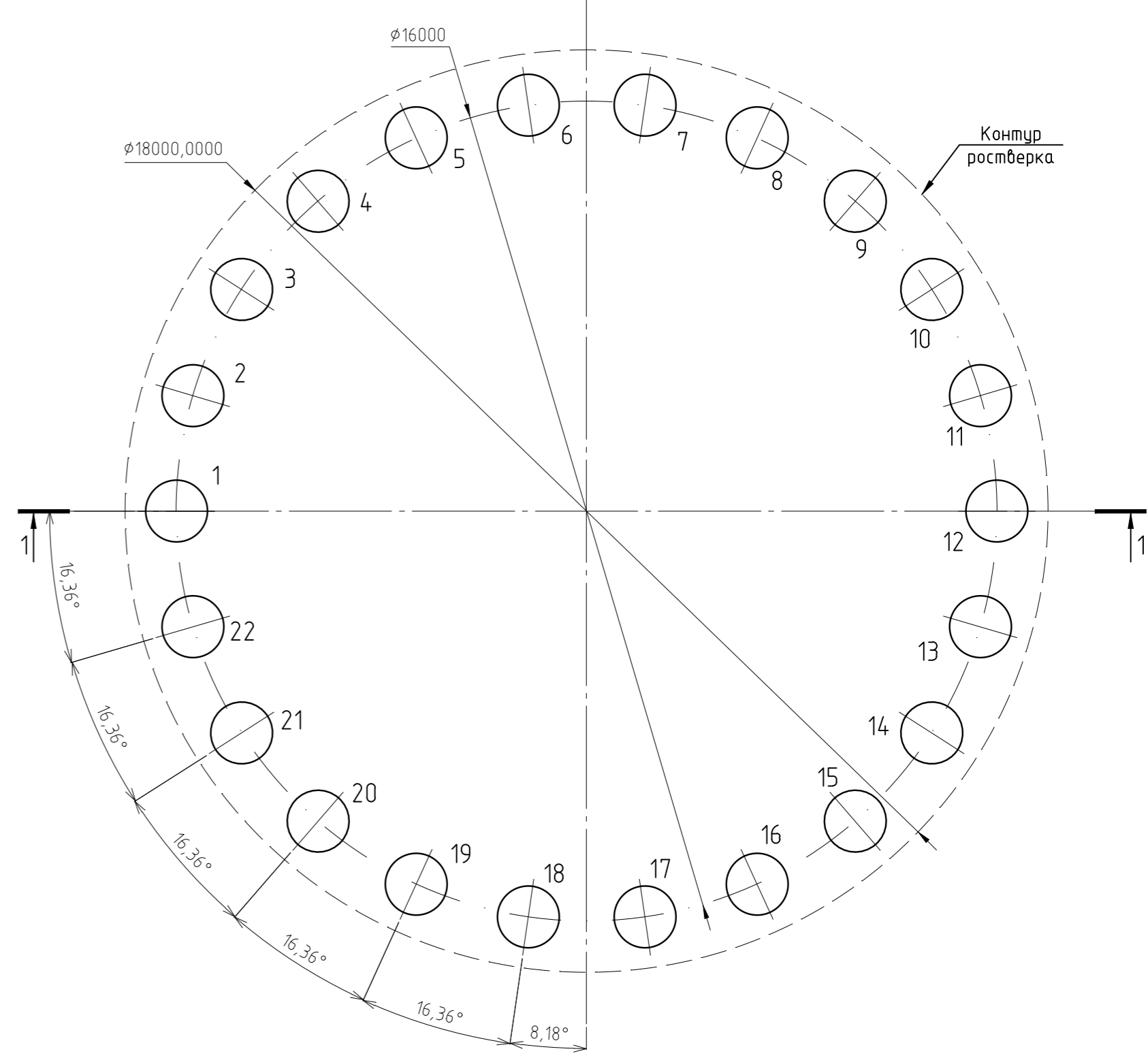
1 - порядковый номер
— свая БНС

Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЭУ12






Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	558,36		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500C	21527,2	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	5146,02	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 12	2914,6	1438,52	2342,73	112,55

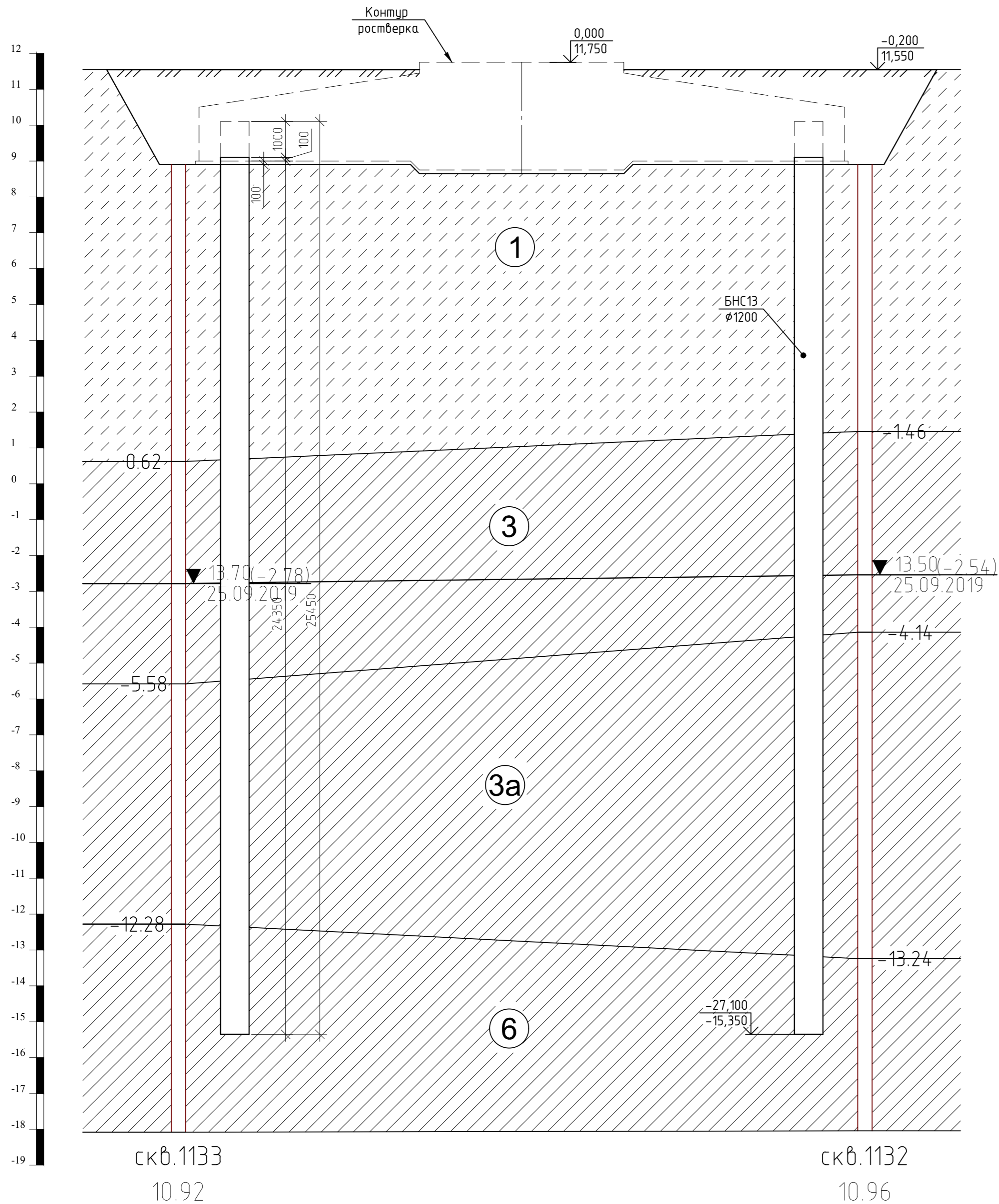
Схема расположения свай ВЭУ12



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,650;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1				
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветробая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Варсан				12.19		П	13		
Проверил	Лушников				12.19					
Нач.отд.										
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ12	ООО"ЕРСМ Сибири"			
Учт.										
ГИП	Гусев				12.19					

1-1
Геологический разрез ВЭУ13



Условные обозначения

1

3

3a

6

1

3

3a

6

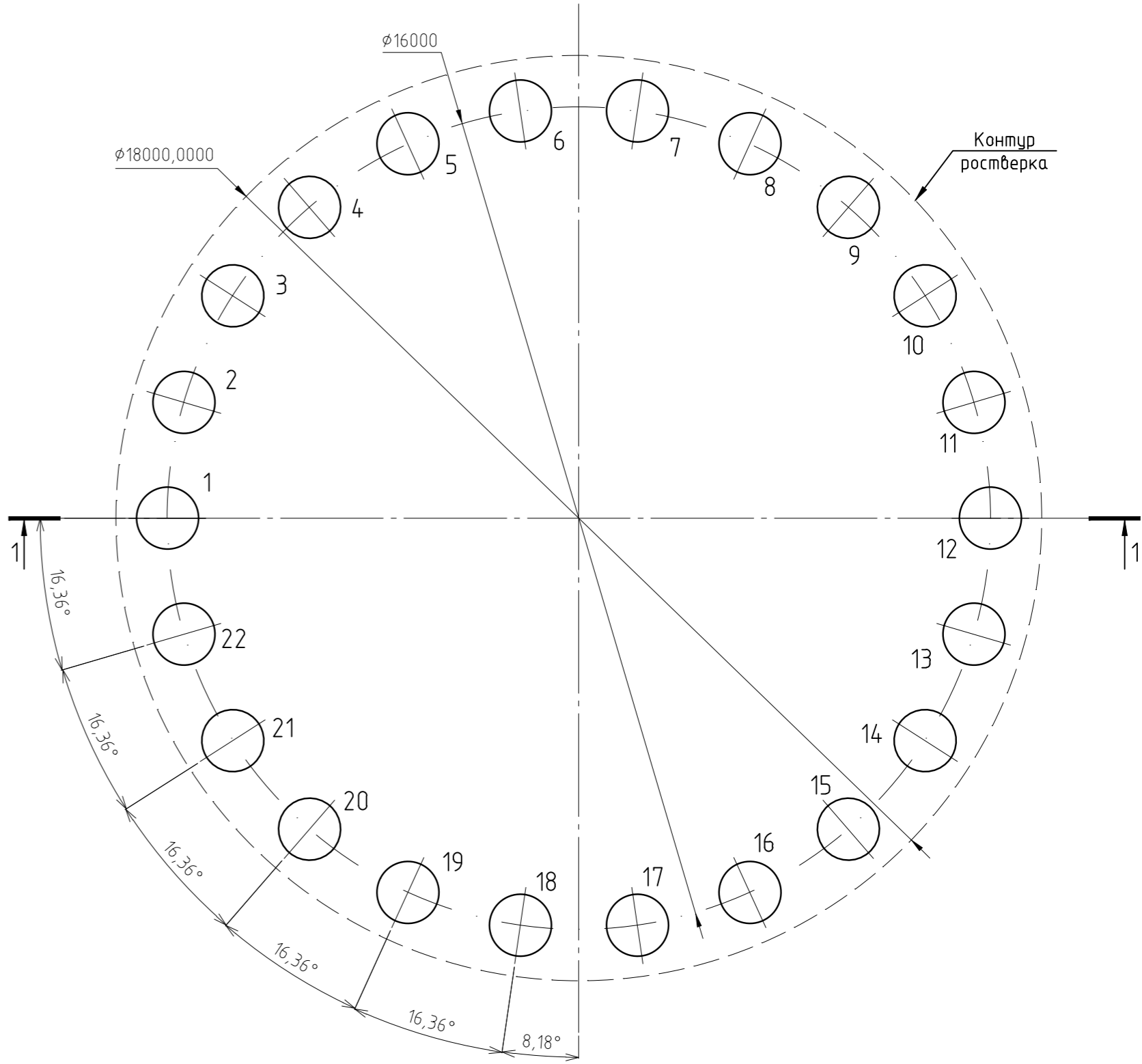
1 – порядковый номер
– свая БНС

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ13

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	632,94		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	24131,4	–	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	5750,8	–	кг
		Стальной прокат (С245)	8044,3	–	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 13	2880,05	1395,56	2342,73	112,55

Схема расположения свай ВЭУ13



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,750;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.





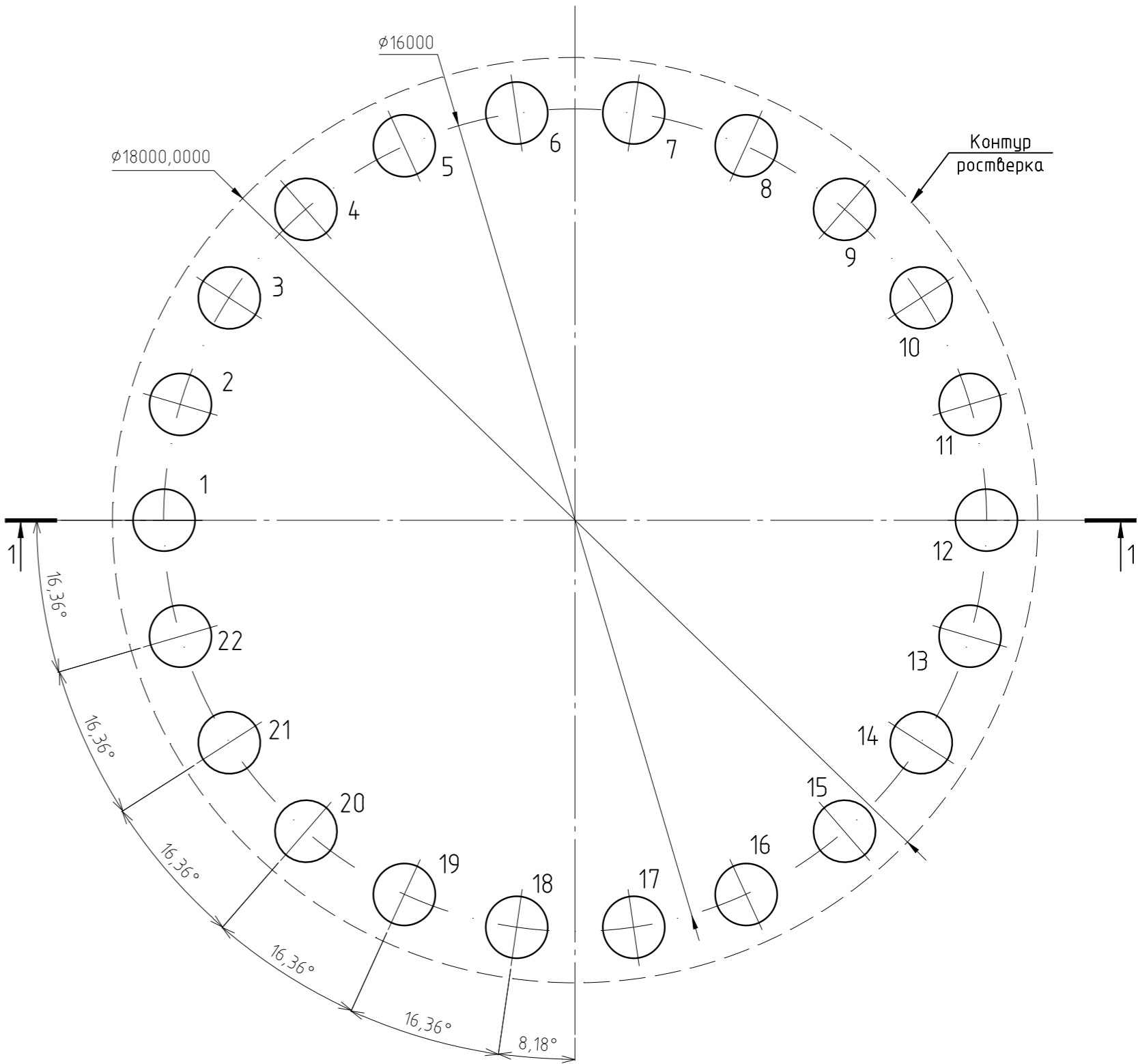
						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	14	
Проверил	Лушников				12.19				
Начерт.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ13	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Учб.									
ГИП	Гусев				12.19				





Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ14

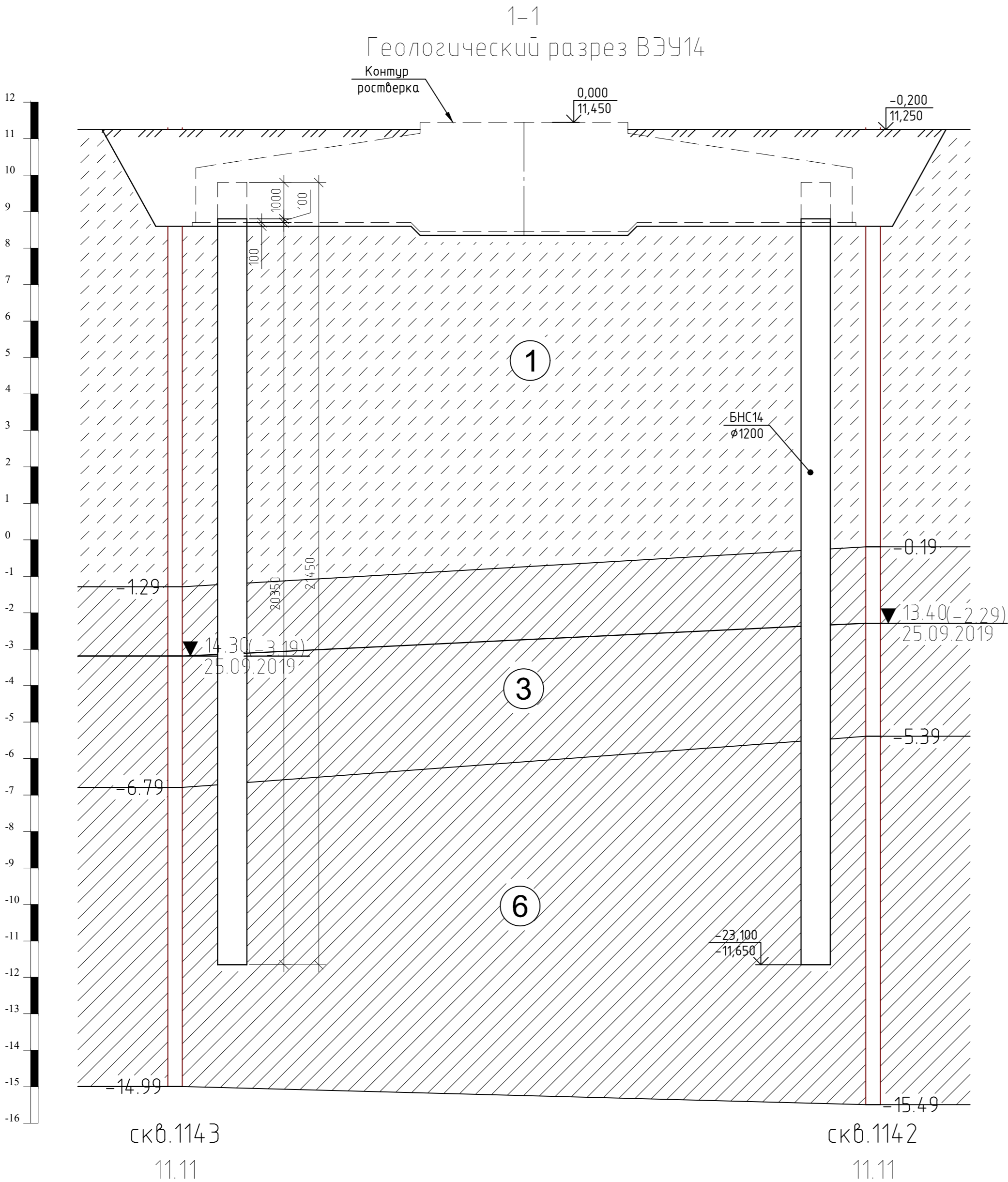
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	533,5		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	19443,8	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	4944,5	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 14	2589,21	1281,81	2342,73	112,55

Схема расположения свай ВЭУ14



						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	15	
Проверил	Лушников				12.19				
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ14	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Учб.									
ГИП	Гусев				12.19				



Условные обозначения

1

3

6

1 – порядковый номер
– свай БНС

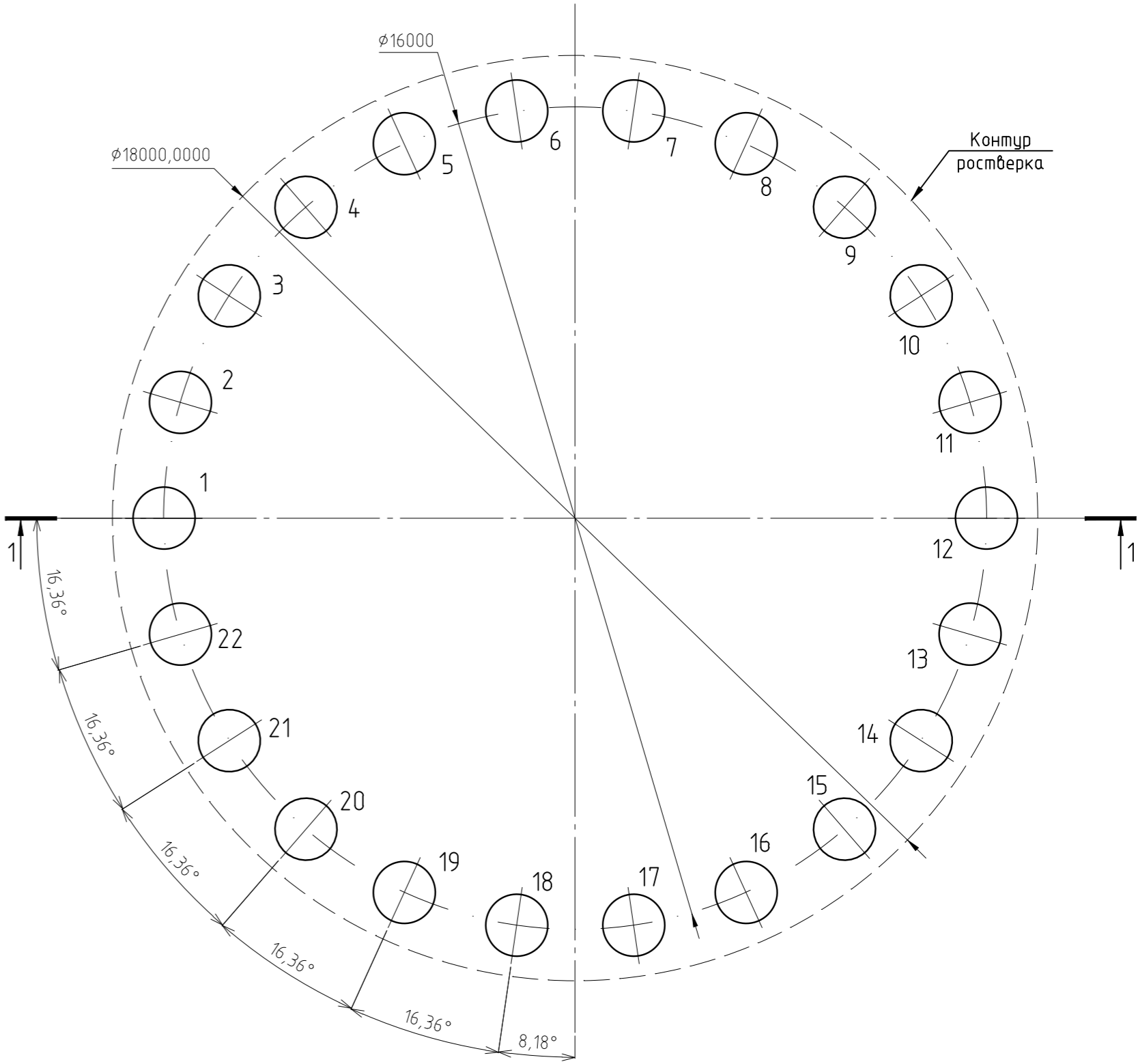
- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,450;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шлакового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ15

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	483,78		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	18814,6	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	4541,24	-	кг
		Стальной прокат (С245)	6151,64	-	кг

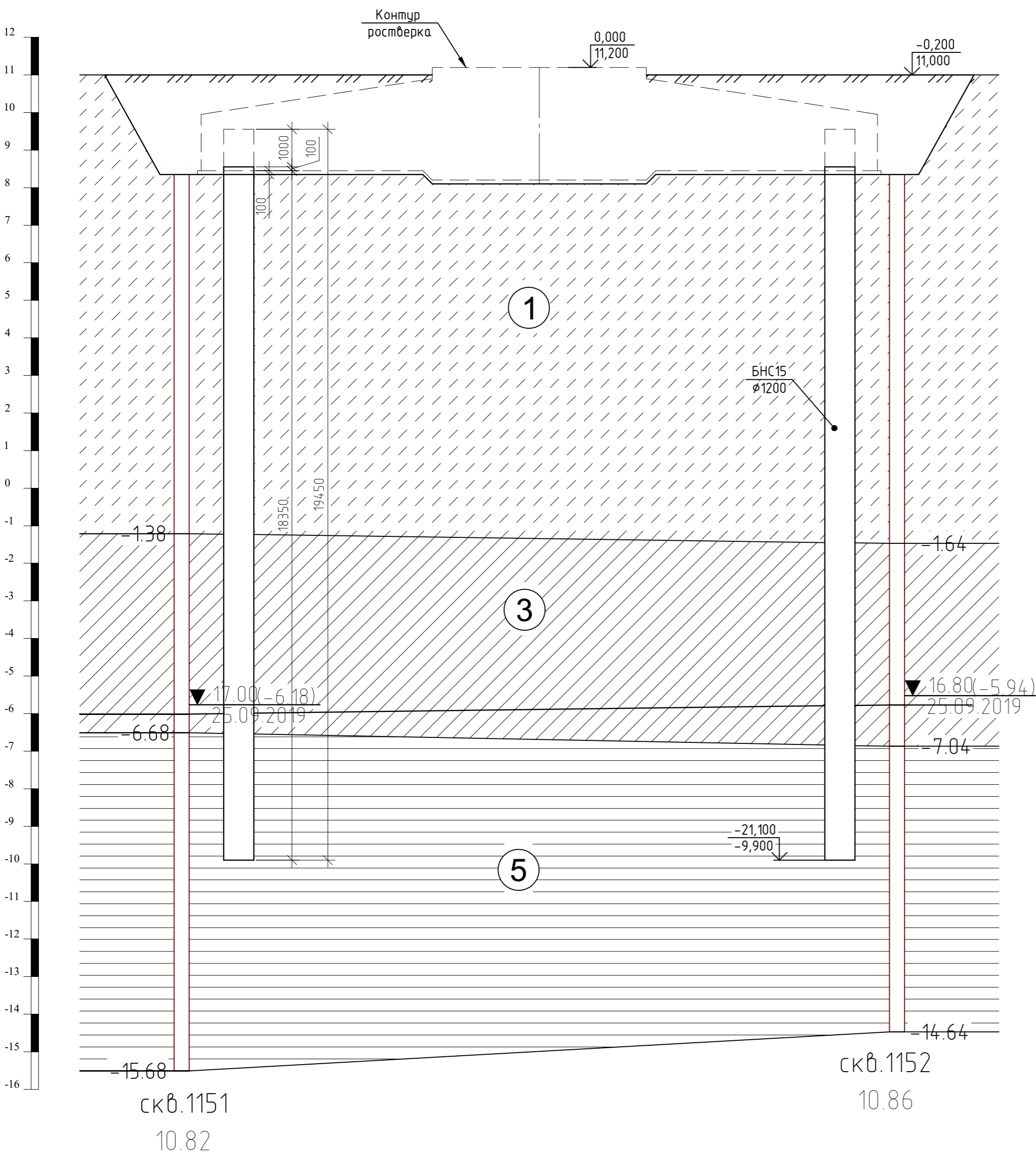
N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 15	2615,34	1290,48	2342,73	112,55

Схема расположения свай ВЭУ15



						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1						
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения		Стадия	Лист	Листов		
Разраб.	Варсан				12.19			П	16			
Проверил	Лушников				12.19							
Начотд.												
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ15		ООО"ЕРСМ Сибири"				
Учб.												
ГИП	Гусев				12.19							

1-1
Геологический разрез ВЭУ15

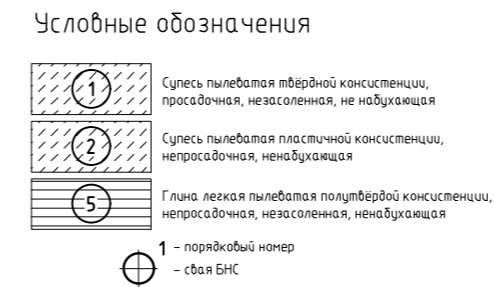


Условные обозначения

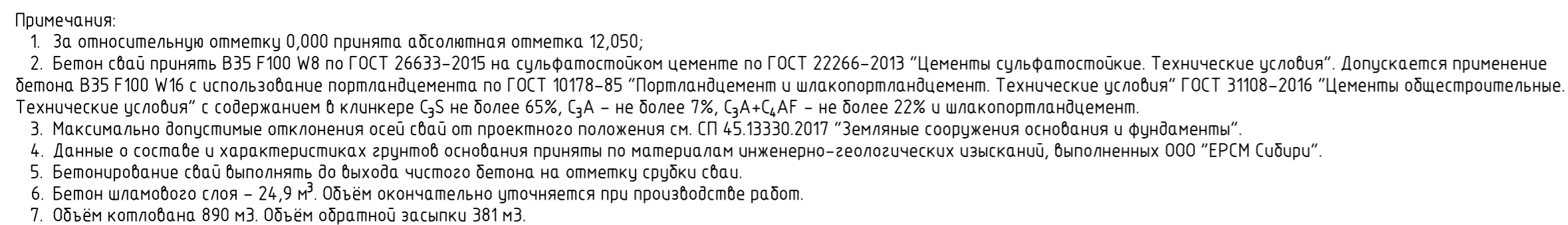
①	Суглинок пылеватый твердой консистенции, просадочный, не засоленный, не набухающий
③	Суглинок легкий пылеватый полутвердой консистенции, непросадочный, не засоленный, не набухающий
⑤	Глина легкая пылеватая полутвердой консистенции, непросадочная, не засоленная, не набухающая
⊕	1 - порядковый номер - свая БНС





Примечания:
1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,200;
2. Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A - не более 7%, C₃A+C₄AF - не более 22% и шлакопортландцемент.
3. Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
6. Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ16

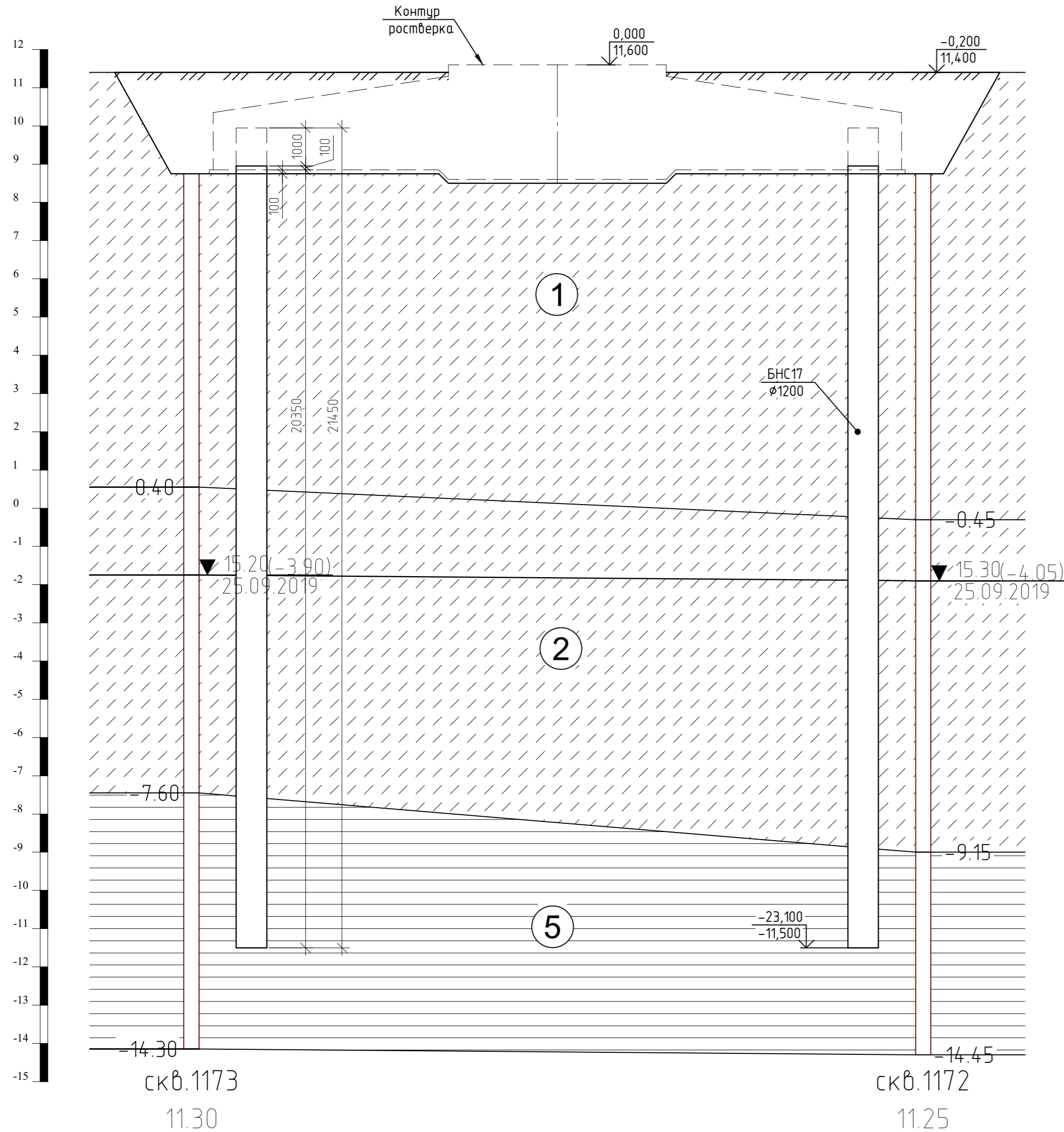


N п/п	Несущая способность сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	давливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	давливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 16	2553,76	1280,6	2342,73	112,55



						ВЭС00086.286.5.1-И/Л02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Варсан			12.19		П	17	
Проверил		Лушников			12.19				
Нач.отд.									
Н. контр.		Пирогова			12.19	Схема расположения свай ВЭУ16	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Учб.									
ГИП		Гусев			12.19				

1-1
Геологический разрез ВЭУ17



Условные обозначения

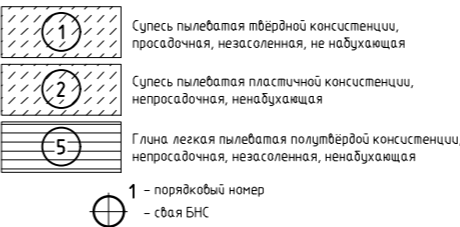
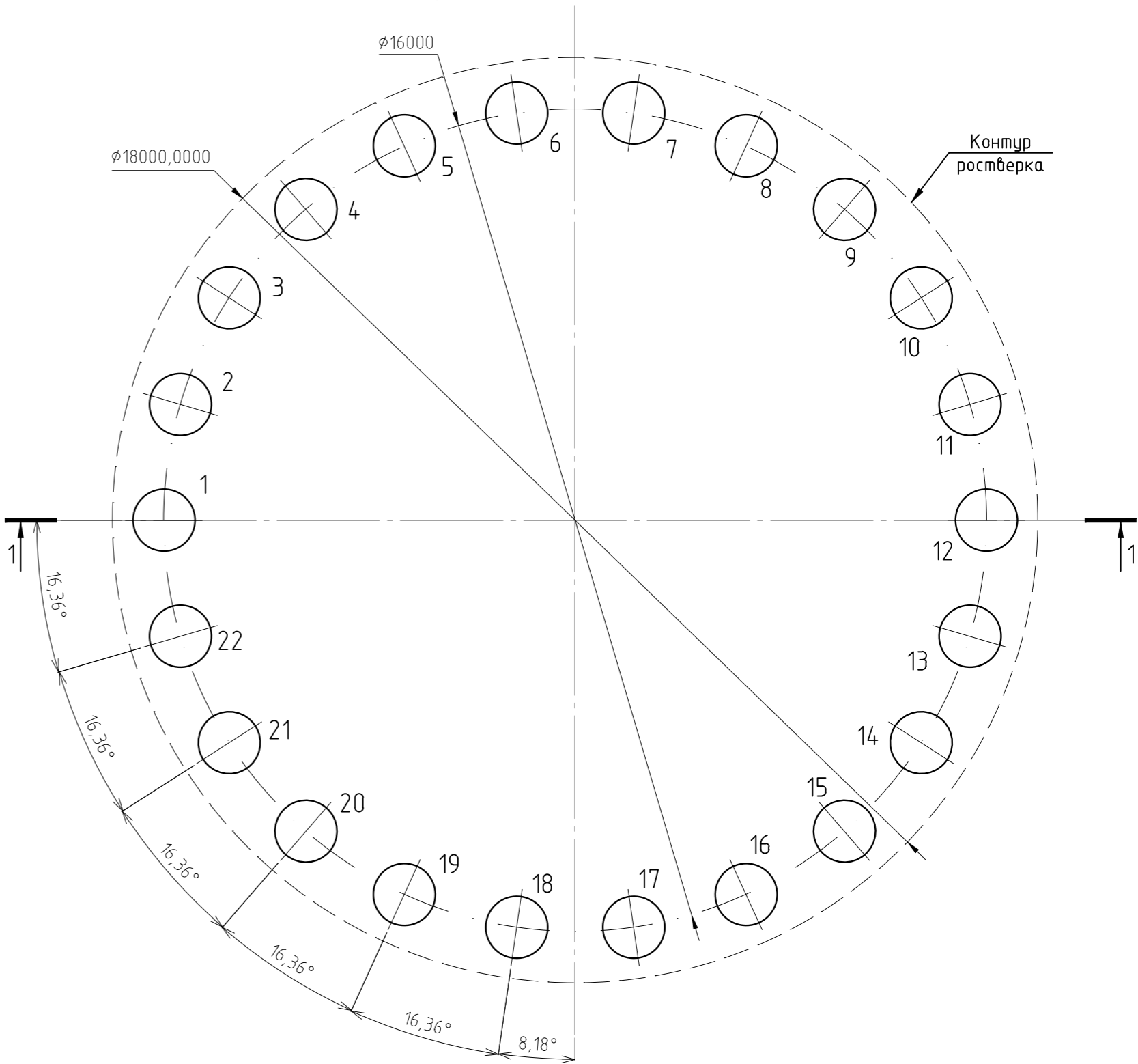


Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ17





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	533,5		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С	19443,8	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	4944,5	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 17	2555,95	1130,28	2342,73	112,55

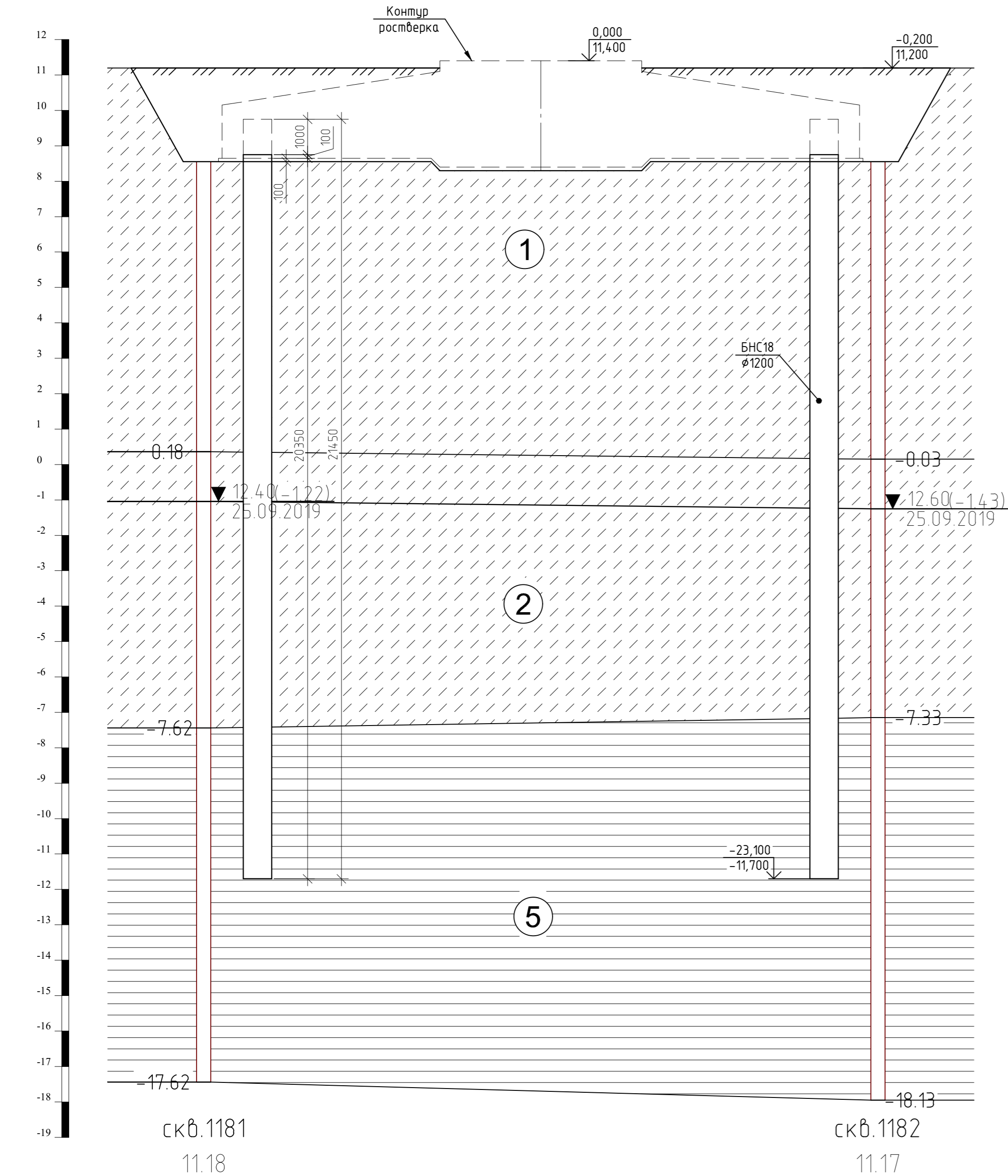
Схема расположения свай ВЭУ17



Примечания:
1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,600;
2. Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A - не более 7%, C_3A+C_4AF - не более 22% и шлакопортландцемент.
3. Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
6. Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19		П	18	
Проверил	Лушников				12.19				
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ17	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Гусев				12.19				

1-1
Геологический разрез ВЭУ18



Условные обозначения

① Суглисы пылеватая твердой консистенции, просадочная, не засоленная, не набухающая

② Суглисы пылеватая пластичной консистенции, не просадочная, не набухающая

⑤ Глина легкая пылеватая полутвердой консистенции, не просадочная, не засоленная, не набухающая

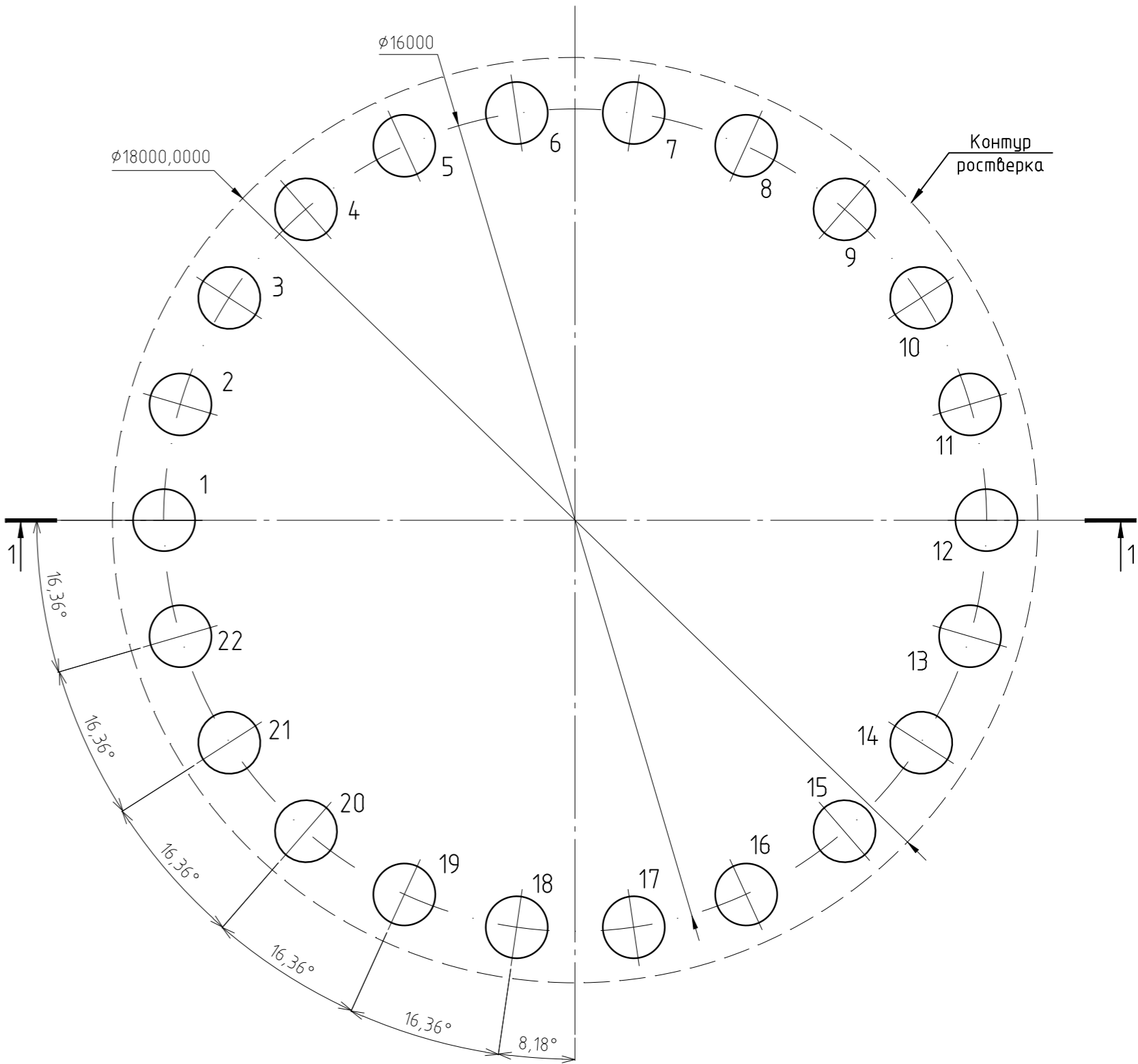
1 – порядковый номер
— свая БНС

Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ18

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F100 W8	533,5		м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя	24,9		м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500C	19443,8	-	кг
	ГОСТ 5781-82	A240	4944,5	-	кг
		Стальной прокат (С245)	7098,08	-	кг

N п/п	Несущая способность свай по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 18	2492,84	1067,17	2342,73	112,55

Схема расположения свай ВЭУ18



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 11,400;
 - Бетон свай принять В35 F100 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Цементы сульфатостойкие. Технические условия". Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A – не более 7%, C₃A+C₄AF – не более 22% и шлакопортландцемент.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.





						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1				
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Варсан				12.19		П	19		
Проверил	Лушников				12.19					
Начотд.										
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема расположения свай ВЭУ18	ООО"ЕРСМ Сибири"			
Утв.										
ГИП	Гусев				12.19					

Схема армирования свай

БНС 1,2,7,8,10,14,15,16,17,18

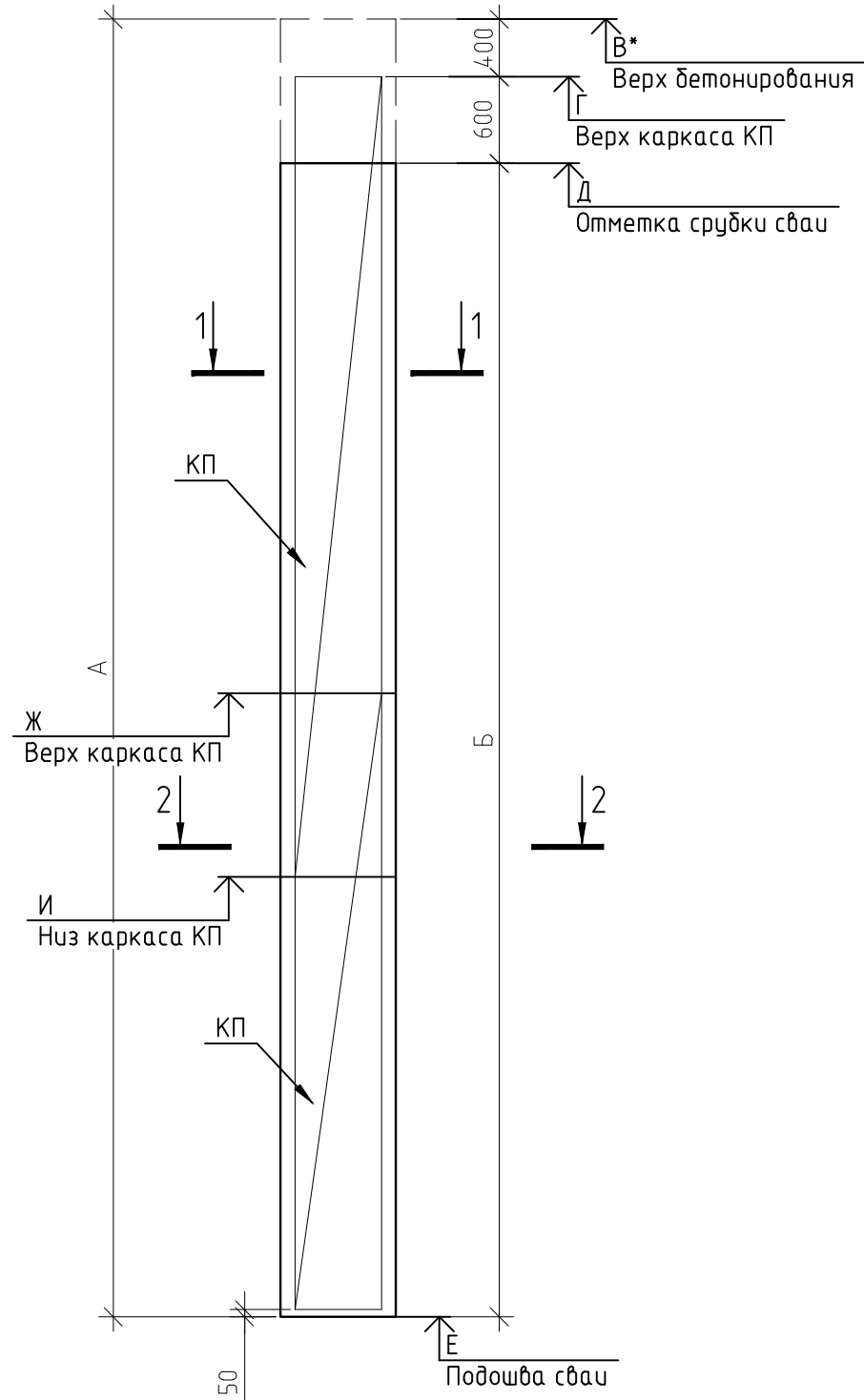
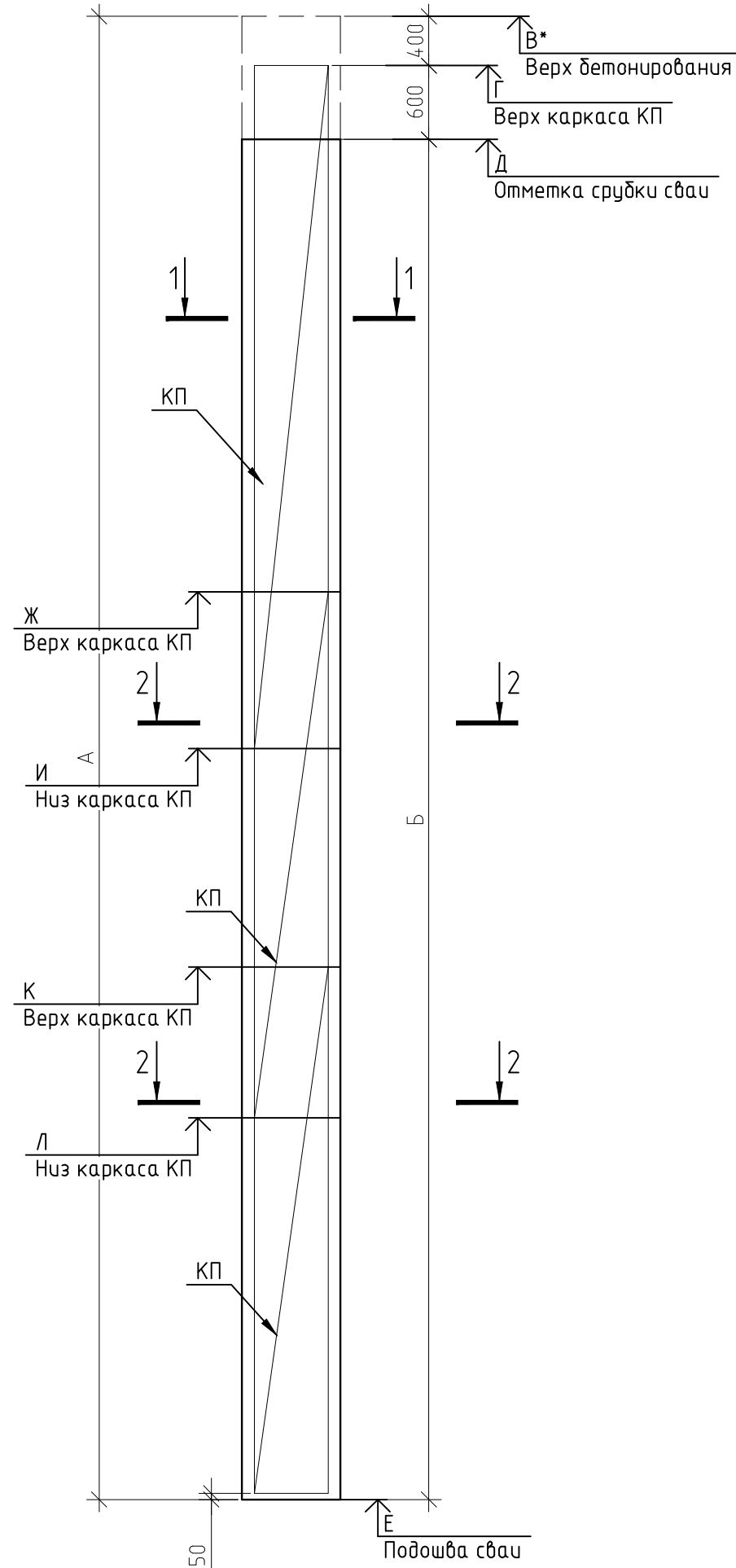


Схема армирования свай

БНС 3,4,5,6,9,11,12,13



Спецификация на сваи БНС

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество																		Масса ед.,кг.	Примечание
			БНС1	БНС2	БНС3	БНС4	БНС5	БНС6	БНС7	БНС8	БНС9	БНС10	БНС11	БНС12	БНС13	БНС14	БНС15	БНС16	БНС17	БНС18		
КП1		Каркас арматурный КП1	1														1			1242,32		
КП2		Каркас арматурный КП2		1																1361,07		
КП3		Каркас арматурный КП3			1	1						1	1							1535,05		
КП4		Каркас арматурный КП4					1	1												1605,18		
КП5		Каркас арматурный КП5							1	1		1				1			1	1	1431,2	
КП6		Каркас арматурный КП6									1				1					1723,93		
КП7		Каркас арматурный КП7															1			1341,25		
		Материалы																				
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В35 F100 W8	20,86	23,12	25,38	25,38	26,51	26,51	24,25	24,25	28,77	24,25	25,38	25,38	28,77	24,25	21,99	20,86	24,25	24,25		м³

Ведомость расхода стали на элемент, кг.

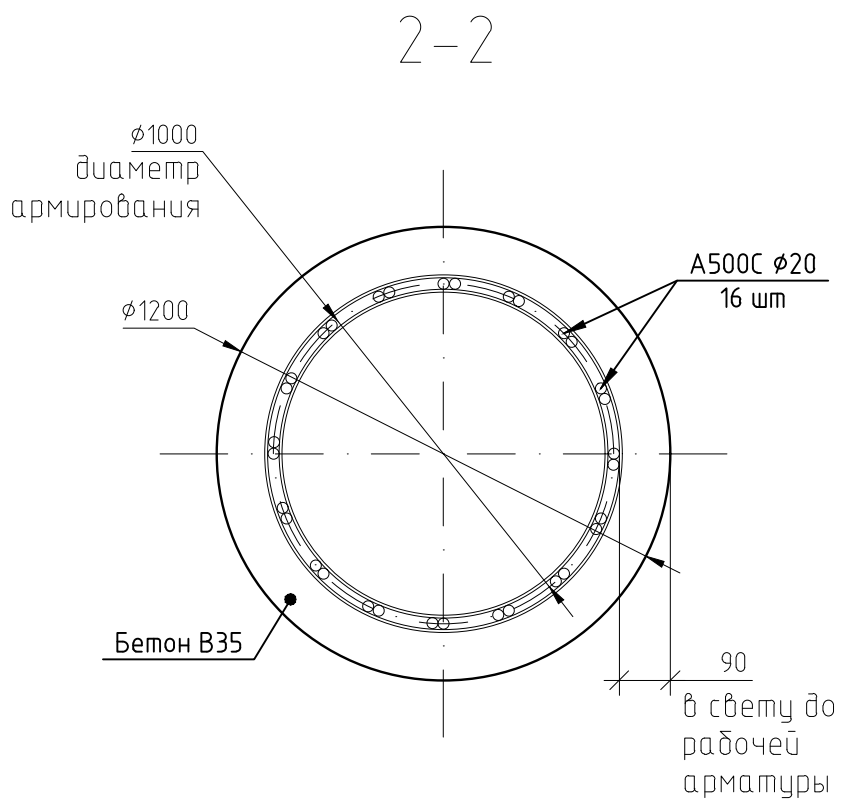
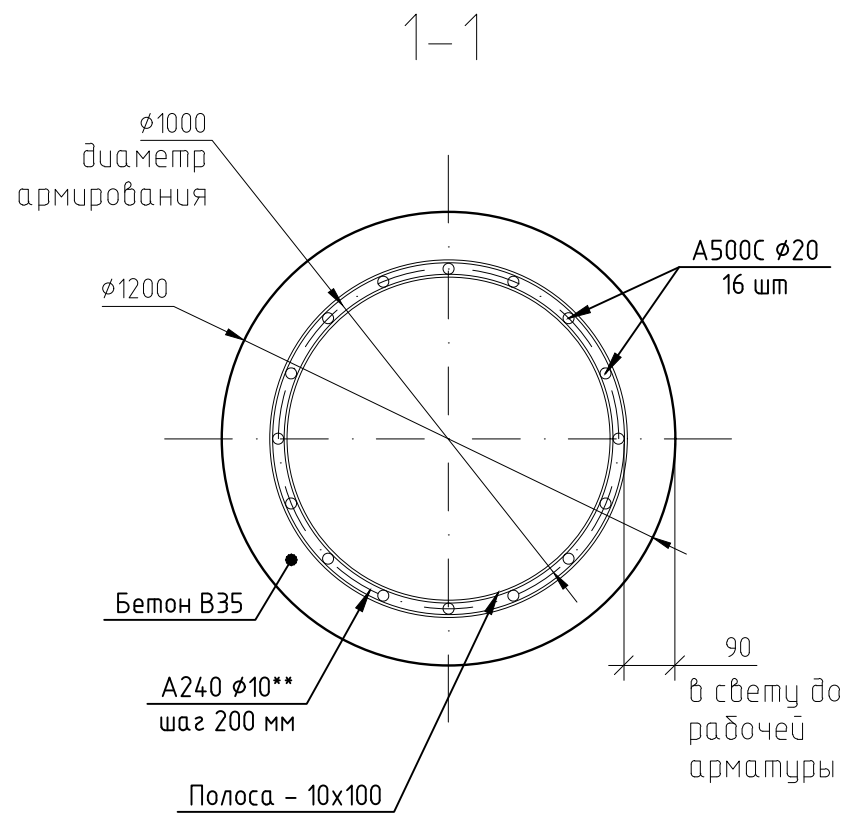
Марка элемента	Изделия арматурные						Изделия закладные			Общий расход
	Арматура класса					Всего	Прокат марки		Всего	
	A240			A500C			C245			
	ГОСТ 5781-82*			ГОСТ Р 52544-2006			ГОСТ Р 19903-2015*			
	ø8	ø10	Итого	ø20	Итого		-10	Итого		
БНС 1	30,5	166,76	197,26	765,45	765,45	962,7	279,62	279,62	279,62	1242,32
БНС 2	30,5	185,08	215,58	844,36	844,36	1059,94	301,13	301,13	301,13	1361,07
БНС 3	30,5	203,41	233,91	978,51	978,51	1212,42	322,64	322,64	322,64	1535,05
БНС 4	30,5	203,41	233,91	978,51	978,51	1212,42	322,64	322,64	322,64	1535,05
БНС 5	30,5	212,57	243,07	1017,96	1017,96	1261,04	344,14	344,14	344,14	1605,18
БНС 6	30,5	212,57	243,07	1017,96	1017,96	1261,04	344,14	344,14	344,14	1605,18
БНС 7	30,5	194,24	224,75	883,81	883,81	1108,56	322,64	322,64	322,64	1431,2
БНС 8	30,5	194,24	224,75	883,81	883,81	1108,56	322,64	322,64	322,64	1431,2
БНС 9	30,5	230,89	261,4	1096,88	1096,88	1358,27	365,65	365,65	365,65	1723,93
БНС 10	30,5	194,24	224,75	883,81	883,81	1108,56	322,64	322,64	322,64	1431,2
БНС 11	30,5	203,41	233,91	978,51	978,51	1212,42	322,64	322,64	322,64	1535,05
БНС 12	30,5	203,41	233,91	978,51	978,51	1212,42	322,64	322,64	322,64	1535,05
БНС 13	30,5	230,89	261,4	1096,88	1096,88	1358,27	365,65	365,65	365,65	1723,93
БНС 14	30,5	194,24	224,75	883,81	883,81	1108,56	322,64	322,64	322,64	1431,2
БНС 15	30,5	175,92	206,42	855,21	855,21	1061,63	279,62	279,62	279,62	1341,25
БНС 16	30,5	166,76	197,26	765,45	765,45	962,7	279,62	279,62	279,62	1242,32
БНС 17	30,5	194,24	224,75	883,81	883,81	1108,56	322,64	322,64	322,64	1431,2
БНС 18	30,5	194,24	224,75	883,81	883,81	1108,56	322,64	322,64	322,64	1431,2

* Масса продольной арматуры свай посчитана с учетом нахлеста стержней по длине равному 1400мм

Таблица параметров

Наименование БНС	А,мм	Б,мм	В*,м	Г,м	Д,м	Е,м	Ж,м	И,м	К,м	Л,м	КП
БНС 1	18450	17450	8,7	8,3	7,7	-9,75	-2,0	-3,4	-	-	КП1
БНС 2	20450	19450	8,67	8,27	7,67	-11,78	-2,03	-3,43	-	-	КП2
БНС 3	22450	21450	9,27	8,87	8,27	-13,18	-1,43	-2,83	-11,4	-12,8	КП3
БНС 4	22450	21450	9,6	9,2	8,6	-12,85	-1,1	-2,5	-11,84	-13,24	КП3
БНС 5	23450	22450	9,16	8,76	8,16	-14,29	-1,54	-2,94	-13,81	-15,21	КП4
БНС 6	23450	22450	7,19	6,79	6,19	-16,26	-3,51	-4,91	-13,39	-14,79	КП4
БНС 7	21450	20450	7,61	7,21	6,61	-13,84	-3,09	-4,49	-	-	КП5
БНС 8	21450	20450	8,99	8,59	7,99	-12,46	-1,71	-3,11	-	-	КП5
БНС 9	25450	24450	9,04	8,64	8,04	-16,41	-1,66	-3,06	-11,34	-12,74	КП6
БНС 10	21450	20450	9,66	9,26	8,66	-11,79	-1,04	-2,44	-	-	КП5
БНС 11	22450	21450	9,81	9,41	8,81	-12,64	-0,89	-2,29	-11,78	-13,18	КП3
БНС 12	22450	21450	9,22	8,82	8,22	-13,23	-1,48	-2,88	-11,68	-13,08	КП3
БНС 13	25450	24450	9,32	8,92	8,32	-16,13	-1,38	-2,78	-11,39	-12,79	КП6
БНС 14	21450	20450	9,61	9,21	8,61	-11,84	-1,09	-2,49	-	-	КП5
БНС 15	19450	18450	9,38	8,98	8,38	-10,07	-1,32	-2,72	-	-	КП7
БНС 16	18450	17450	9,6	9,2	8,6	-8,85	-1,1	-2,5	-	-	КП1
БНС 17	21450	20450	9,8	9,4	8,8	-11,65	-0,9	-2,3	-	-	КП5
БНС 18	21450	20450	9,57	9,17	8,57	-11,88	-1,13	-2,53	-	-	КП5

* Отметка указана условно. Бетонирование свай выполняются до выхода чистого бетона на отметку срубki сваи.

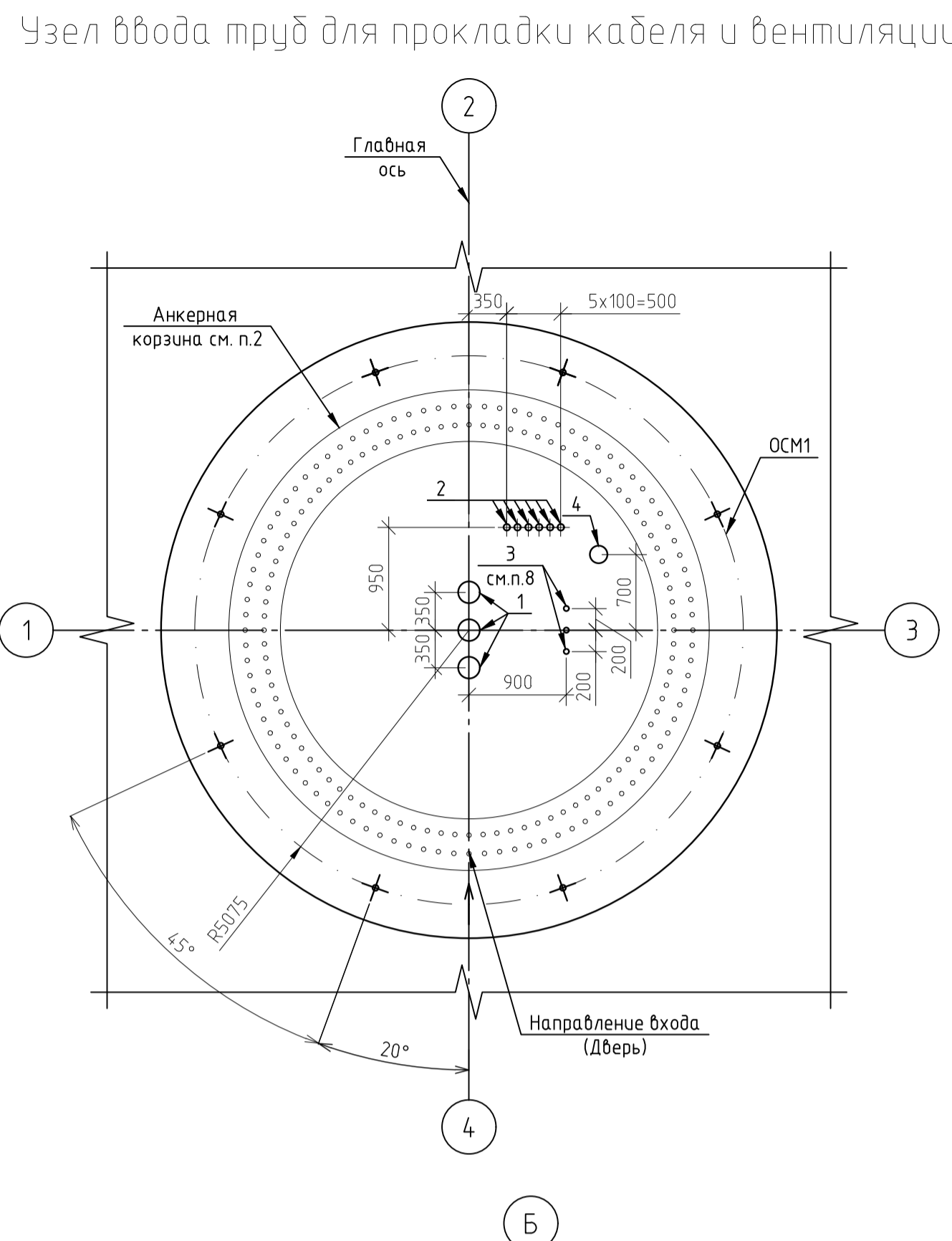


Примечания:

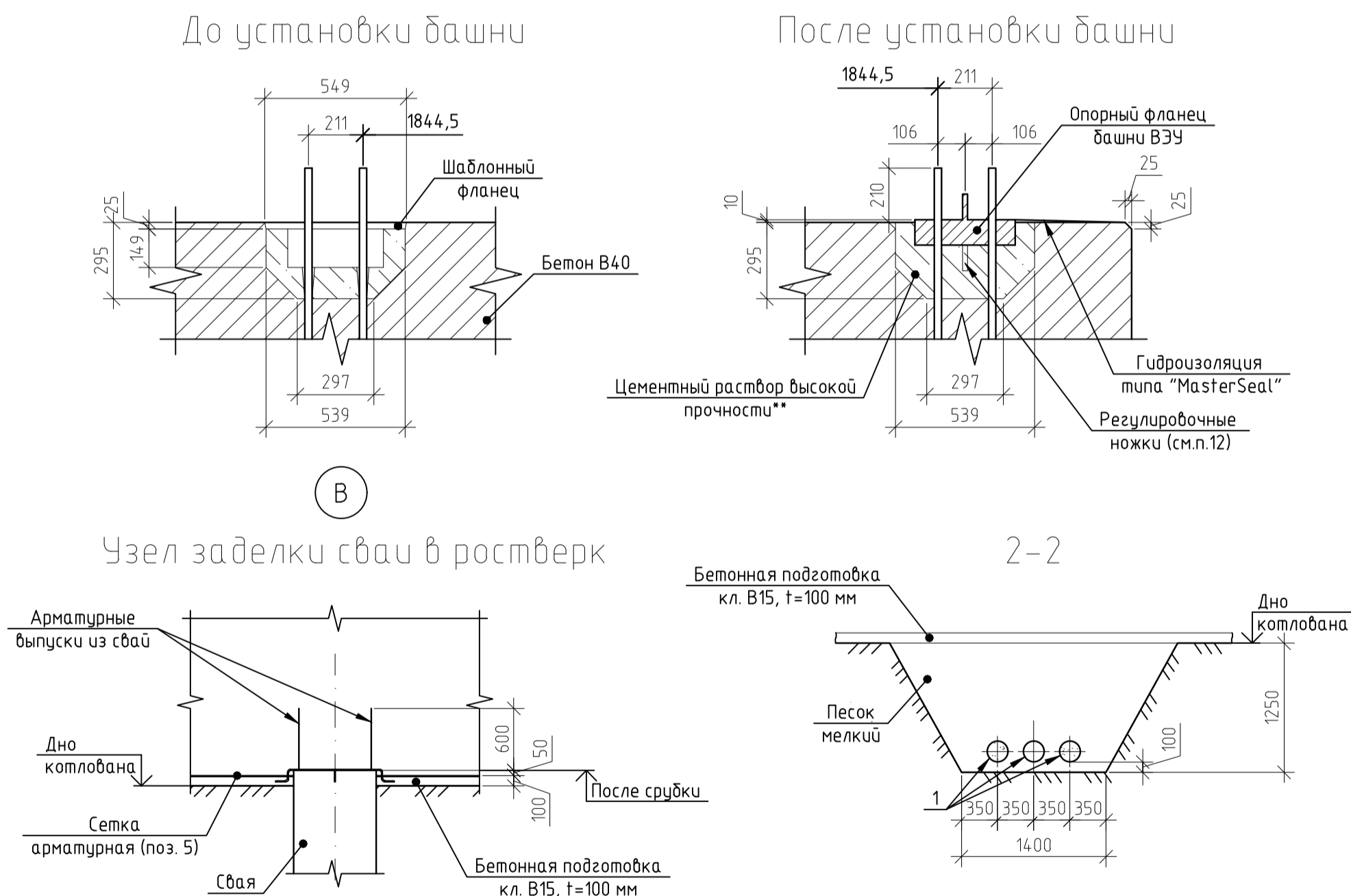
- Допускается применение бетона В35 F100 W16 с использованием портландцемента по ГОСТ 10178-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31108-2016 "Цементы общестроительные. Технические условия" с содержанием в клинкере C₃S не более 65%, C₃A - не более 7%, C₃A+C₄AF - не более 22% и шлакопортландцемент.
- * - отметка указана условно. Бетонирование свай выполняются до выхода чистого бетона на отметку срубki сваи.
- ** - на первых 5м свай от подошвы ростберка устанавливается дополнительная спираль из арматуры класса A240 φ8мм с шагом витков 200мм.
- Монтажные элементы арматурных каркасов свай не учтены в спецификации. Уточнить на стадии Р.

						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1						
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манлянская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Варсан				12.19				П	20		
Проверил	Лушников				12.19	Схема армирования свай			ООО"ЕРСМ Сибдир"			
Начотд.												
Н.контр.	Пирогова				12.19							
Утв.												
ГИП	Гусев				12.19							

Таблица основных материалов на фундамент ВЗУ



Деталь крепления башни ВЭУ к анкерной корзине



Ведомость расхода стали ВЭУ, кг

Марка элемента	Арматура класса						Всего
	А 500С						
	ГОСТ Р 52544-2006						
	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Итого	
Фундамент	3454,8	2902,6	1164,0	15691,5	27146,6	60659,5	60659,5
					Итого		60659,5

Ведомость расхода стали на бетонную подготовку, ка

Марка элемента	Арматура класса						Всего
	А 240		Вр-1		А 500С		
	ГОСТ 5781-82		ГОСТ 23279-20112		ГОСТ 52544-2006		
	Ø8	ØИтого	Ø5	Итого	Ø16	ØИтого	
Бетонная подготовка	30,4	30,4	803,52	803,52	832	832	1665,92
						Итого	1665,92

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Приме- чение
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В40, W8, F150	508,73		см.прим. п.4
	ГОСТ 26633-2015	Бетонная подготовка В15	32,1		см.прим. п.2
		Обмазка битумной мастикой за 2 раза	392		на общ. площ.
		Цементный раствор высокой прочности М200	2,0		см.прим. п.7
		Гидроизоляция типа "MasterSeal 588"	13,4		см.
	ГОСТ 8736-2014	Песок мелкий	30		см.прим. п.2
		Трубы для прокладки кабеля			
1	ТУ 2248-001-34311042-2015	Труба ПРОТЕКТОРФ/ЛЕКС ПК 200 SM10	38		м.п. см.прим. п.1
2		Труба полиэтиленовая Ø63 мм	75		м.п.
		Заземление			
3	ГОСТ 103-2006	-50х5 (оцинкованная), Лощ = 26 п.м.			0,054 т
		Вентиляция			
		Труба полиэтиленовая Ø160 мм	18		м.п. см.прим. п.1
4		Отвод полиэтиленовый Ø160 мм 90°	6		шт
		Тройник косой полиэтиленовый Ø160 мм 30(45)°	1		шт
		Заглушка полиэтиленовая Ø160 мм	1		шт
	ГОСТ 23279-2012	Швеллер 20П ГОСТ 8248-97 С345-ГОСТ 23177-2015 L=3500	1	64,4	
		Изделия закладные			
ОСМ1		Осажденная марка ОСМ1	8	5,9	
		Детали			
5	ГОСТ 23279-20112	4С 589-1-100 100х100 50 589-1-100 50	279	2,88	803,52
	ГОСТ 5781-82	Ø8 А240	30,4		кг
	ГОСТ 52544-2006	Ø16 А 500С	832		кг

Примечания:

1. Данный чертеж разработан на основании документации завода-изготовителя, компании "VESTAS", согласно документов:
2. Анкерная корзина входит в поставку компании "VESTAS". Чертеж компании VESTAS N0074-5387 от 20.10.2015 г. получен в качестве исходных данных к договору на выполнение проектных работ от ООО "Северный Ветропарк ФРБ". Масса анкерной корзины 15 338 кг. Положение анкерной корзины должно быть выбрано в вертикальной и горизонтальной плоскостях с помощью регулировочных ножек по нижнему фланцу, заливку бетона вокруг анкерной корзины выполнять одновременно с наружной и внутренней сторон во избежании сдвигов с проектного положения. Пустоты под и над фланцем анкерной корзины не допускаются.
3. Бетонирование фундаменты выполнять непрерывно за один раз.
4. Бетон фундамента В3У при классе В40 F150 W8 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 "Ценыны сыпучих материалов. Технические условия". Допускается применение бетона В40 F150 W8 с использованием портландцемента по ГОСТ 1078-85 "Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия" ГОСТ 31008-2016 "Ценыны обожженные. Технические условия" с содержанием в клинкере ≥ 5 не более 65%, C_{40} - не более 7%, $\text{C}_{40}\text{-A}_{40}$ - не более 22% и шлакопортландцемент.
5. На этапе проектирования ППР выполняется подбор состава и подвижности бетонной смеси.
6. Подливка из цементного раствора высокой прочности выполняется организацией, осуществляющей монтаж башни ВЗУ.
7. ** - кубиковая прочность цементного раствора для подливки под опорный фланец башни должна составлять не менее 105 МПа.
8. До бетонирования фундамента должны устанавливаться компоненты (поставляемые компанией Vestas) системы заземления фундамента, согласно технической документации N0069-6392 V00 27.01.2015.
9. * - размеры уточнить по месту.
10. Направление входа в ВЗУ и направления прокладки труб показано условно, уточняется на стадии рабочей документации.
11. Полоса заземления представляет собой изделие сортового металлопроката из стальной полосы ГОСТ 103-2006, с нанесением цинкового покрытия методом горячего цинкования. Цинкованное покрытие должно соответствовать ГОСТ 9307-89 "Покртытия цинковые горячие".
12. Регулировочные ножки, шайбовый фланец, опорный фланец башни входят в поставку компании "VESTAS".
13. Выполнение работ по устройству фундамента без проекта производства работ запрещается.
14. В проекте производства работ предусматривать мероприятия по установке и выверке анкерной корзины в проектное положение (в плане и по высоте), на всех этапах возведения фундамента.
15. Масса шайбы для фундамента дана без учета потерь на раскрой.
16. Трубу для вентиляции (поз 4) проложить до бетонирования фундамента с уклоном 1-2% к внешней грани. Трубу вывести вертикально на высоту min=15 м над уровнем земли. На отводе предусмотреть заглушку от попадания грязи. Трубу закрепить на опоре с помощью крепежных хомутов.
17. Устройство повторных стыковых полиэтиленовых труб (поз 4) выполнять методом сварки отпеленных сегментов. Способ стыковки полиэтиленовых труб предусмотрен в ППР.
18. После монтажа башни ВЗУ, верхней обреш фундамента (от степки башни до края фундамента) покрывается гидроизолирующим материалом типа "MasterSeal" по узлу Б.
- Расход сухого компонента - 2,14 кг/м²
- Расход эмульсии - 0,86 л/м²
19. Цена трубы дана с учетом потерь на раскрой.
20. Угол наклона откоса траншеи под трубы определяются в зависимости от грунтовых условий, согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания фундамента".
21. Траншеи под трубы заполнять мелким песком с послойным уплотнением. Объем материала уточнить по месту. Допускается заполнение траншеи бетоном класса В15.
22. В случае устройства фундамента на не скальных (полискальных) грунтах центральная часть бетонной подложки (Ø750 мм) выполнять толщиной 200 мм. Объем бетона бетонной подложки для махих фундамента состав 34,7 м³.
23. Осадочные трубы ОСМ установить после завершения бетонирования. Для установки марки, в теле фундамента выполнить отверстие на 5 мм больше максимального диаметра заглубленной части осадочной трубы. Перед установкой марки нанести отметку отверстие заглубления эпоксидным клеевым составом. Осадочные трубы поставлять марка ГЕОФУНДАМЕНТ-ГДМ-1, или ГЕОФУНДАМЕНТ-ГДМ-2, или ГЕОФУНДАМЕНТ-ГДМ-3. Окончательный выбор типа марки выполнять подрядная организация по согласованию с заказчиком. В ППР предусматривать защитные устройства на время монтажа башни ВЗУ.
24. Обработку засыпку фундамента выполнять местным песчаным или глинистым грунтом, отвечающим требованиям приложения М СП 45.13330.2017. Значения коэффициента уплотнения принять равный для глинистого грунта - 0,92, для песчаного - 0,91. Значение плотности грунта обратной засыпки должно составлять не менее 1,6 т/м³.
26. Выпуски труб из фундамента плиты показаны условно. Уточнить на стадии Р.





						ВЭСО0086.286.5.1-И/Ю2.1			
						000 "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	М. док.	Подпись	Дата				
Разработ	Варсан				12.19	Мамлякская ВЭС Ветропоя электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Лущинкова				12.19		П	21	
Начальн									
Н. контр.	Пирогова				12.19	Конструкция фундамента ВЭУ	000"ЕРСМ Сибири"		
Умб.									
ГИП	Гусев				12.19				

Схема армирования фундамента ВЭУ
(сваи не показаны)

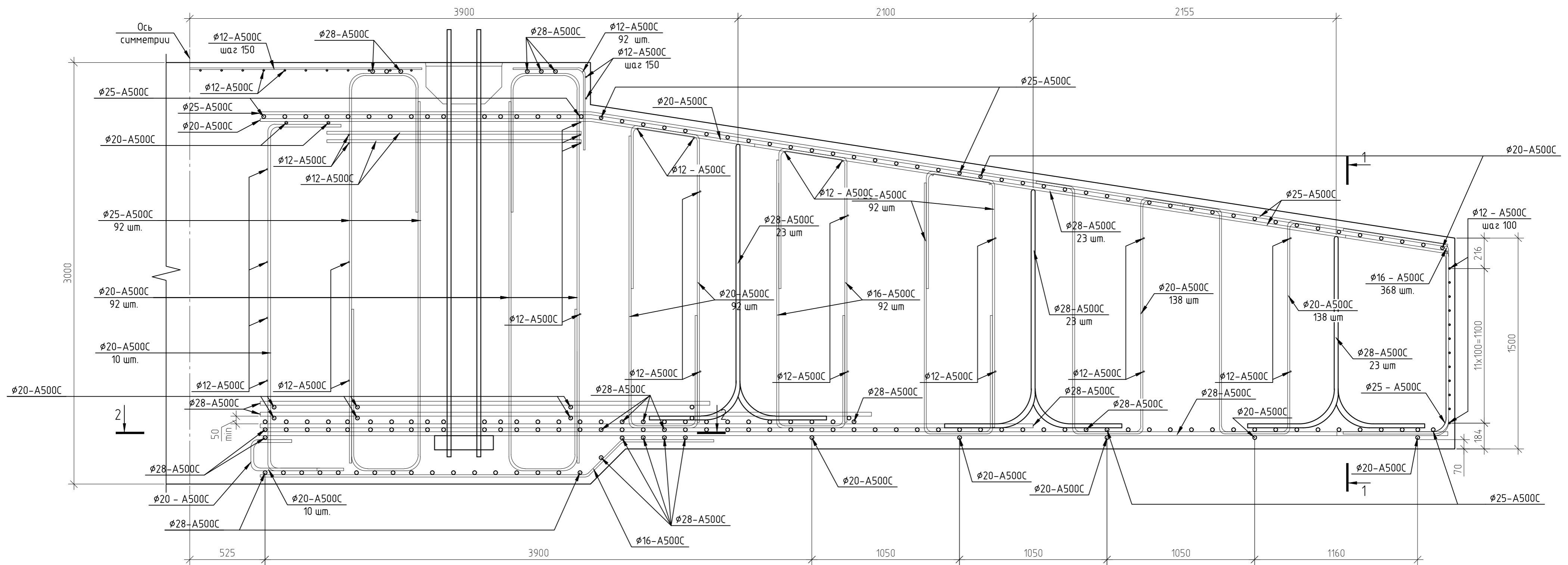
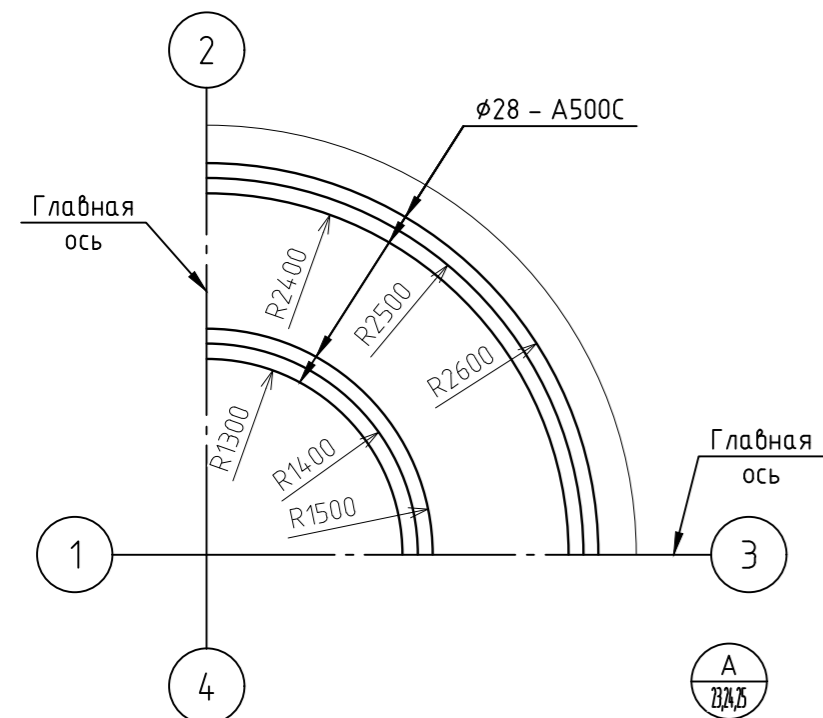


Схема раскладки диаметральной арматуры
верхней грани подколонника



Узел стыковки арматуры

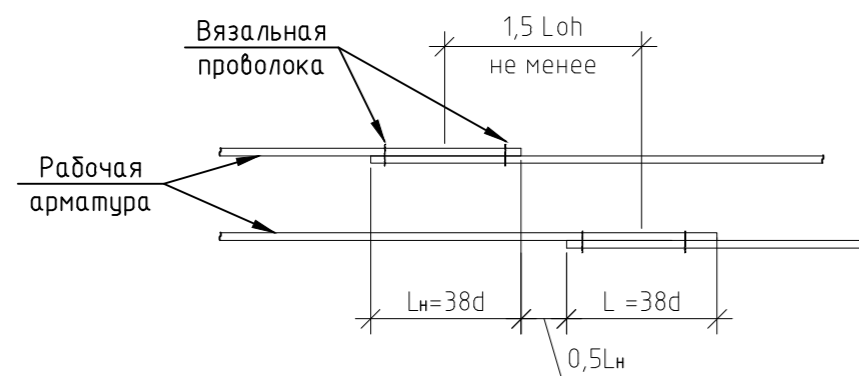
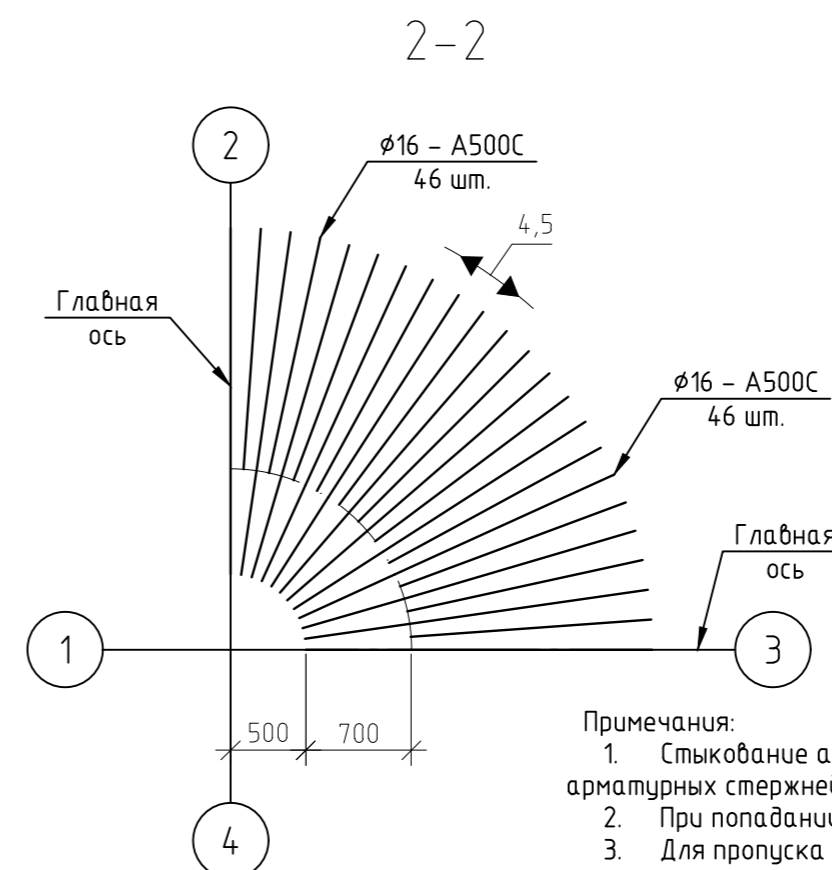
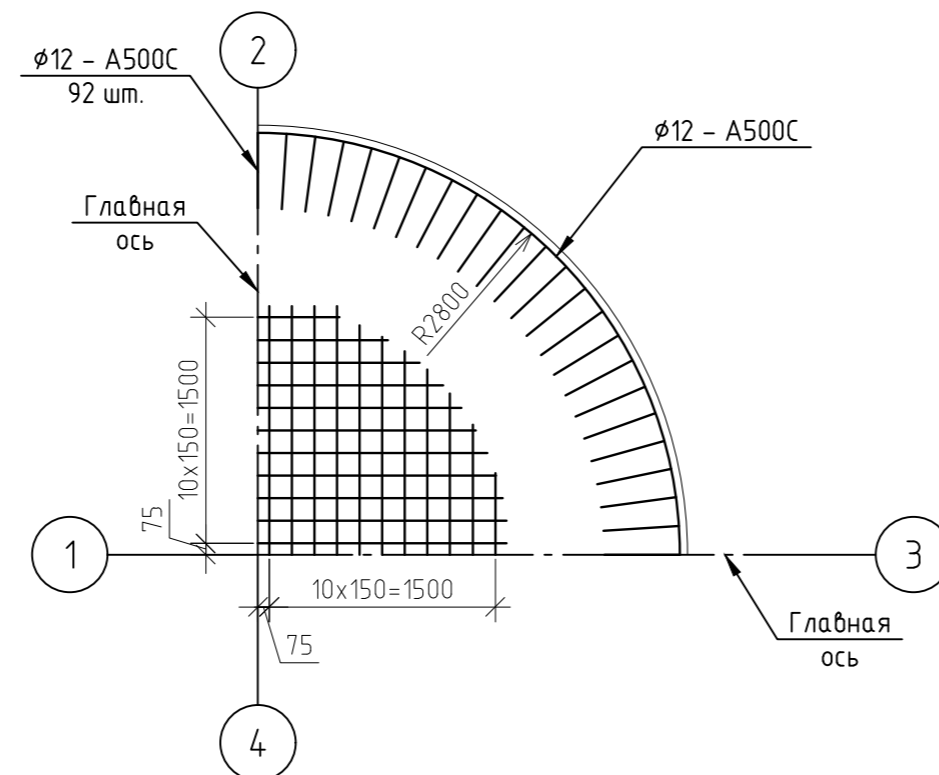
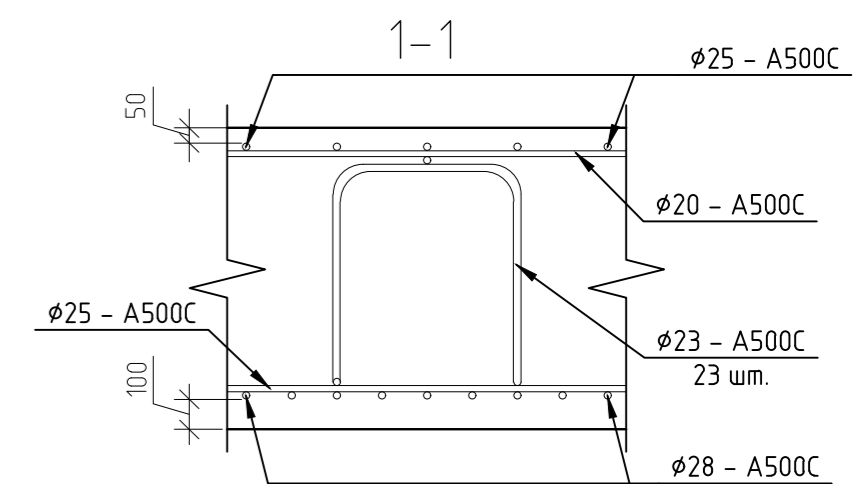


Схема расположения арматурных стержней
верхней грани подколонника



- Примечания:
1. Стыкование арматуры выполнять по узлу А. В одном сечении должно стыковаться не более 50% арматурных стержней.
 2. При попадании арматурных стержней друг на друга разрешается сместить их на один диаметр.
 3. Для пропуска труб арматуру вырезать по месту и отогнуть в тело бетона.







						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1			
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Варсан			12.19	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Лушников			12.19		П	22	
Нач.отд.									
Н. контр.		Пирогова			12.19	Схема армирования фундамента ВЗУ (начало)	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Учтб.									
ГИП		Гусев			12.19				

Схема раскладки нижней
диаметральной рабочей арматуры
1 ряд арматуры

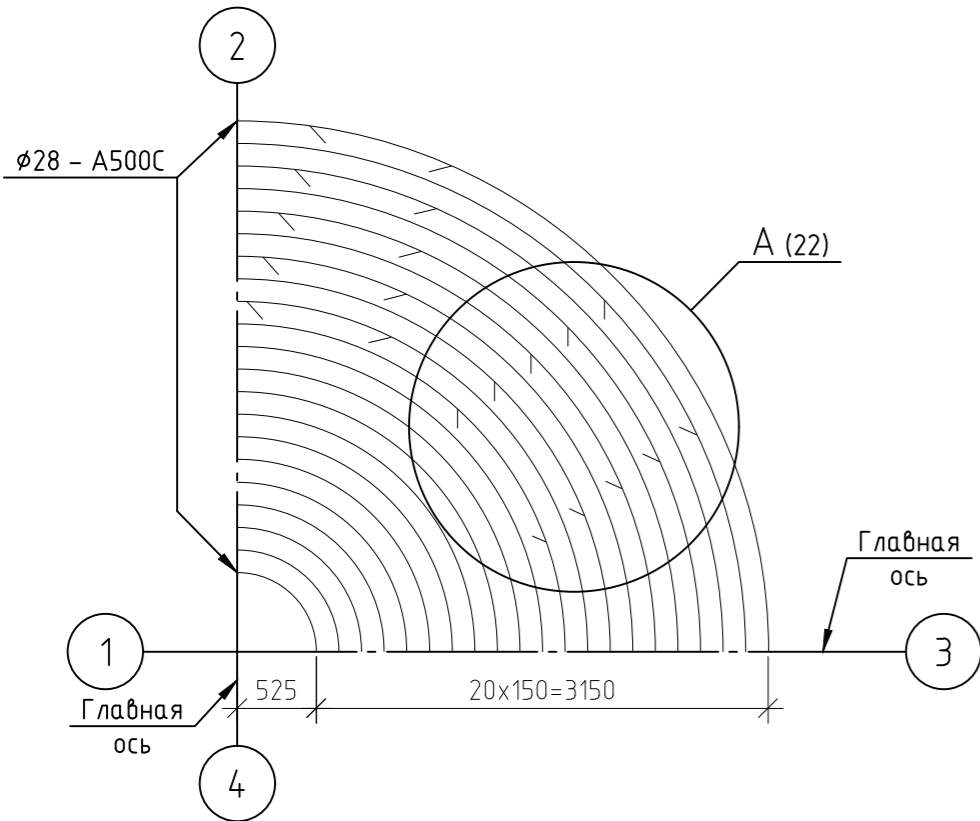


Схема раскладки нижней
радиальной рабочей арматуры
2 ряд арматуры

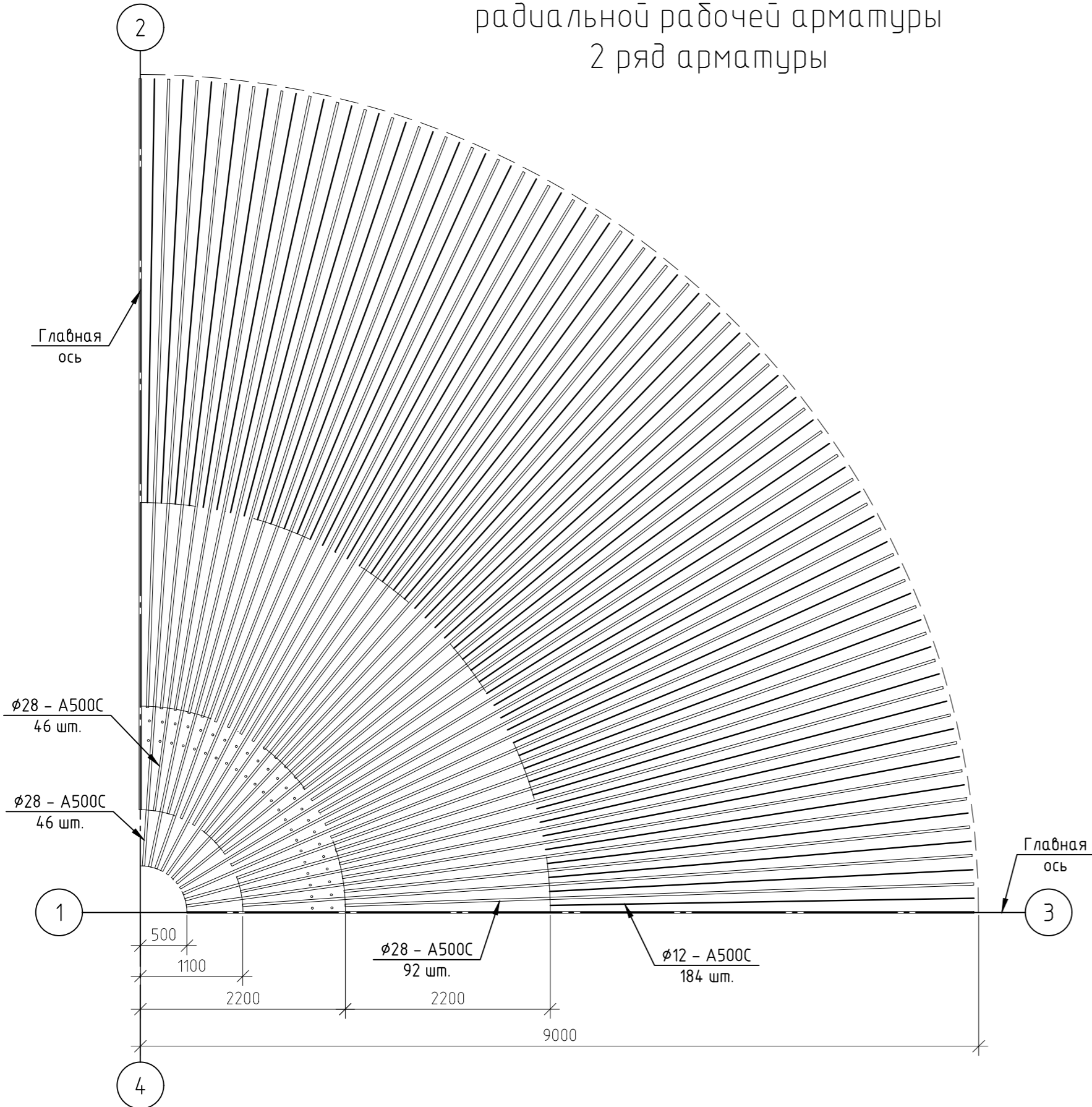
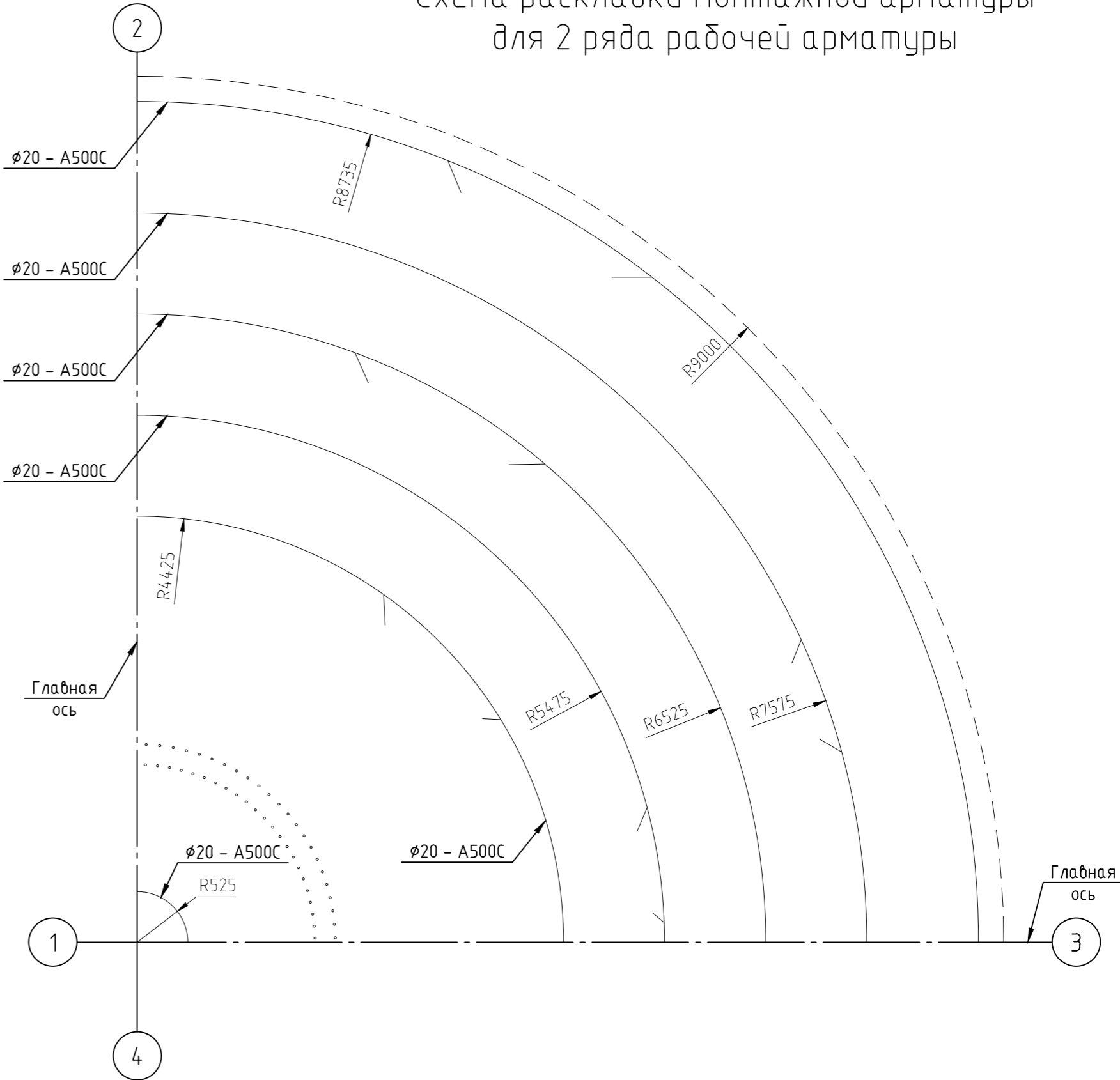


Схема раскладки монтажной арматуры
для 2 ряда рабочей арматуры



						ВЭС00086.286.5.1-И/02.1					
						ООО "Пятнадцатый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Манланская ВЭС. Ветровая электрическая станция Конструктивные и объемно-планировочные решения			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				12.19				П	23	
Проверил	Лушников				12.19						
Начерт.											
Н. контр.	Пирогова				12.19	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)			ООО "ЕРСМ Сибири"		
Утв.											
ГИП	Гусев				12.19						

Technical drawing of a quarter-section of a reinforced concrete slab. The drawing shows a quarter-circle shape with a radius of 4050 mm. The main reinforcement is labeled "A (22)" and is distributed in a quarter-circle pattern. The slab is supported by a wall on the left and a beam on the bottom. The wall has a thickness of 250 mm. The beam has a width of 150 mm. The slab thickness is 150 mm. The drawing includes dimensions for the main reinforcement spacing (150 mm) and the distance from the wall to the first reinforcement bar (525 mm). The drawing also shows the main reinforcement axis and the main reinforcement axis of the beam.

4 ряд арматуры

Главная ось

Ø28 - А500С
46 мм.

Ø28 - А500С
46 мм.

Ø28 - А500С
92 мм.

Главная ось

1 2 3 4

500 1100 2200 3800 9000

5 ряд арматуры

Главная ось

ø28 - A500C

A (22)

Главная ось

1

2

3

4

150

1050

290

2400

2x115=230

2x115=230

Technical drawing of a circular sector structure, likely a roof or floor plan, showing dimensions and labels.

Dimensions:

- Radius: 9000
- Inner radius: 3700
- Inner radius offset: 1100
- Inner radius offset: 500

Labels:

- Главная ось (Main axis)
- 1
- 2
- 3
- 4

Material/Quantity:

- Ø28 – А500С 46 шт.

					VЭС00086.286.5.1-И/О2.1
					ООО "Пятнацальный Ветропарк ФРВ"
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан	12.19			Мангалская ВЭС
Проверил	Личиников	12.19			Ветропарная электрическая станция
Начальн.					Конструктивные и объемно-планировочные решения
Н. контрл.	Пирогова	12.19			Схема антропогенного фактора ВЗУ (продолжение)
Умб.					
ГИП	Гусев	12.19			
					ООО "ЕРСМ Сибири"

Technical drawing of a quarter-section of a reinforced concrete slab. The drawing shows a quarter-circle shape with concentric circular reinforcement lines. A circular section line 'A-A' is shown. Dimensions are provided along the bottom and left edges. Labels include 'Главная ось' (Main axis) and 'арматура 2-го уровня' (2nd level reinforcement).

Формат	A1
--------	----