

Заказчик – ООО «ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ ВЕТРОПАРК ФРВ»

«Гражданская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-11 (код ГТП генерации GVIE0647)
максимальной мощностью 50,05 МВт.

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

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

Проектная документация

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2

ТОМ 4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ ВЕТРОПАРК ФРВ»

«Гражданская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-11 (код ГТП генерации GVIE0647)

максимальной мощностью 50,05 МВт.

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

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

Проектная документация

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2

ТОМ 4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Технический директор



Лушников А.А.

Главный инженер проекта

Бондарчук А.Н.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

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.....	15
2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.	18
2.6 Мероприятия по защите фундаментов от разрушения.....	23
2.7 Измерение осадок. Требования к программе работ по наблюдению за осадками .	23
Таблица регистрации изменений	26

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2-С			
Разраб.		Чайкин			02.21	Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги Третий этап строительства. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Содержание	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Ковжун			02.21				1
Нач. отд.									
Н. контр.		Пирогова			02.21				
ГИП		Бондарчук			02.21				



1. Введение

Заданием на проектирование предусматривается строительство ветровой электрической станции с внутривдольными автомобильными дорогами: «Гражданской ВЭС» установленной (максимальной) мощностью 50,05 МВт, располагается на территории Красноармейского муниципального района Самарской области.

Проект ветровой электрической станции реализуется с выделением четырех этапов. В данном томе приведены конструктивные и объемно-планировочные решения второго этапа строительства:

- ветроэнергетические установки №№ 1-11(11 ед.);
- кабельные линии 35 кВ и 0,4 кВ;
- сети связи.

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 предусматривается строительство ветровой электрической станции с внутривдольными автомобильными дорогами: «Гражданской ВЭС» установленной (максимальной) мощностью 50,05 МВт, располагается на территории Красноармейского муниципального района Самарской области.

Во второй этап входят следующие объекты:

- ветроэнергетические установки №№ 1-11(11 ед.);
- кабельные линии 35 кВ и 0,4 кВ;
- сети связи.

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

Проектная документация разработана на основании договора подряда между ООО «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ» и ООО «ЕРСМ Сибири» № 243/2020-ВФРВ от 22 декабря 2020 г.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2

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.

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

В административном отношении район работ находится в Красноармейском районе Самарской области близ сельского поселения Гражданский. Местоположение исследуемого участка работ приведено на рисунке Рисунок 1.

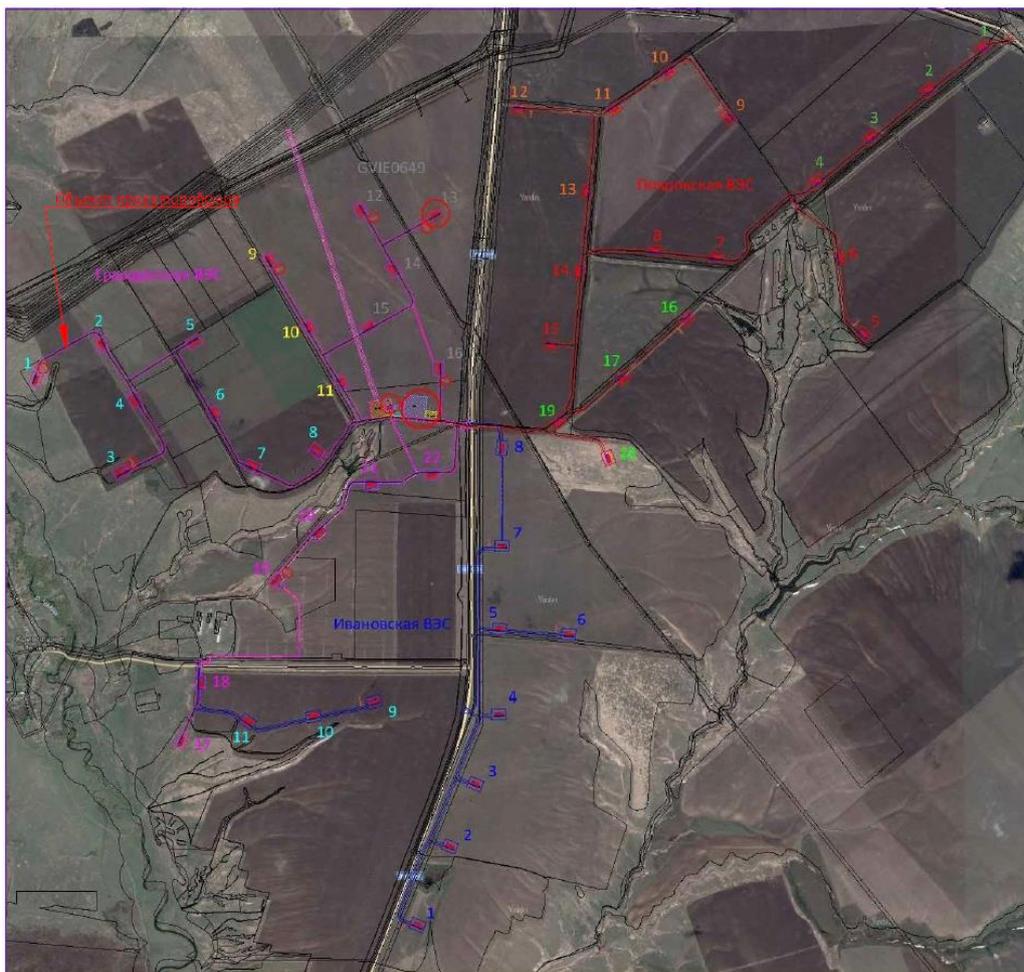


Рисунок 1. Участок проектирования.

Взам. Инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись
ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					Лист
					2

Климатические условия

Климат территории умеренный континентальный. Зима холодная, лето жаркое. На рассматриваемой территории выделяются три климатические зоны: достаточного увлажнения (лесная), умеренного увлажнения (лесостепная), недостаточного увлажнения и засушливая (степная и полупустынная). Распределение осадков носит широтный характер. Зимой преобладают ветра южной четверти, летом преимущественно северные, северо-западные, отчасти западные. Средняя годовая температура воздуха равна плюс 4,7° С.

В соответствии с СП 131.13330.2018 рассматриваемая территория относится к климатическому подрайону III В для строительства. Зона сухая.

В соответствии ГОСТ 15150-69 климат района теплый умеренный.

Средняя годовая температура воздуха равна плюс 4,7° С, самого холодного месяца (февраль) минус 12,4° С, самого теплого (июль) плюс 21,2° С. Абсолютный максимум составил плюс 42,5° С (02.08.2010), абсолютный минимум – минус 47,3° С (21.01.1942).

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца минус 17,2° С; средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца плюс 27,6° С.

В соответствии с п.5.5.3 СП 22.13330.2016 нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составит:

суглинки и глина 149 см;

супесь, пески мелкие и пылеватые 182 см;

пески гравелистые, крупные и средней крупности 195 см;

крупнообломочные грунты 221 см.

В течение всего года над изучаемой территорией преобладают ветра юго-западной четверти. Средняя годовая скорость ветра равна 2,7 м/с. Наибольшие значения скорости ветра в годовом распределении наблюдаются в декабре, январе и апреле.

В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен в III ветровом районе.

Взам. Инв. №							Лист
Подп. и дата							ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	3

В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен в III снеговом районе. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 1,5 кПа.

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

Рельеф

Рассматриваемый район расположен на левобережье р. Волги (Заволжье) и представляет собой древнюю долину реки. С востока равнины Заволжья, южнее р. Камы, ограничивает Бугульминско-Белебеевская возвышенность, к югу от реки Большой Кинель – Общий Сырт, разделенный на множество увалов. Массив Бугульминско-Белебеевской возвышенности высотой 200-250 м, расчленен глубокими долинами рек. Общее падение высот Сыртового Заволжья происходит к югу и западу. Наибольшие высоты более 200 м наблюдаются в верховьях рек Малого и Большого Иргизов, Чапаевки и Бузулука. Сырты-увалы, расчлененные речными долинами, имеют асимметричные склоны: южные - крутые и короткие, северные - пологие и широкие.

Территория между долиной р. Волги и склонами Общего Сырта – слабоволнистая равнина (Сыртовая равнина Заволжья) с увалами. Широкие долины рек чередуются с плоскими увалистыми междуречьями, абсолютная высота которых обычно не превышает 160 м; в верховьях р. Чагры достигает 184 м. Центральная часть массива слабо волнистая, окраинная – более увалистая.

Долина реки Волги представляет собой систему террас: 1-я возвышается над поймой на 5 м, сложена песками, со старицами и грядами; 2-я отделяется уступом 10-20 м, поверхность ровная, шириной на севере до 30 км; 3-я с волнистым рельефом, сложена суглинками и глинистыми песками.

Низменное Заволжье сложено мощным слоем сыртовых глин.

Взам. Инв. №						Лист	
Подп. и дата						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2	4
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен у подножья северо-западных склонов Каменного Сырта. Абсолютные отметки колеблются от 98,61 м до 141,64.

Гидрологическая характеристика

Гидрографическая сеть района изысканий охватывает бассейны левобережных притоков р. Волги, впадающих в Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское водохранилища. Наиболее крупными являются реки Большой Черемшан, Сок, Самара, Чапаевка, Малый Иргиз, Большой Иргиз.

Долины рек достаточно хорошо выраженные, обычно трапецеидальные, с широким пойменным дном. В отрогах Бугульминско-Белебеевской возвышенности долины более глубокие, с изрезанными оврагами склонами. К югу от бассейна р. Самары склоны долин пологие, постепенно сливающиеся с прилегающей местностью; в верховьях рек, берущих начало с отрогов Общего Сырта, долины имеют четкие очертания. Реки в основном характеризуются небольшими уклонами, менее 3‰; в возвышенных районах 5‰-10‰.

Склоны Сыртов и окраинные части Сыртовой равнины изрезаны глубокими и узкими лощинами. При нарушенном дерновом покрове встречаются растущие овраги глубиной до 10-15 м с высокими и обрывистыми склонами. В целом, эрозийный размыв и смыл поверхности протекает слабо, густота овражно-балочной сети не превышает 0,4 км / км².

Озера представлены преимущественно старицами на древних поймах больших рек.

Наиболее благоприятные условия подземного стока в реки отмечаются для бассейнов, расположенных на западных склонах Бугульминско-Белебеевской возвышенности и Общего Сырта, где грунтовые воды приурочены соответственно к верхнепермским глинисто-карбонатным отложениям казанского яруса и в средне- и верхнеюрских карбонатных отложениях; глубина залегания 10-20 м; коэффициент подземного стока 2-7%.

Взам. Инв. №							Лист
Подп. и дата							ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2
Инв. № подл.							5
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

На территории Сыртовое Заволжье грунтовые воды приурочены к плиоценовым песчано-глинистым отложениям, глубина залегания часто менее 3 м. Первый постоянный водоносный горизонт характеризуется коэффициентом подземного стока менее 1%.

Участок изысканий расположен на правом берегу р. Чагра, в верхнем её течении.

Нагрузки

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

По расчетному значению веса снегового покрова – III (карта 1)

По давлению ветра – IV (карта 2г).

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
			ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

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

Из экзогенных инженерно-геологических процессов в пределах исследуемой территории отмечаются возможное развитие следующих процессов:

Согласно СП 11-105-97 ч. II прил. И участки установки ВЭУ 2,9,11-13,22 при проектируемых глубинах заложения фундаментов имеют следующие критерии: по наличию процесса подтопления – I (подтопленные), по условиям развития процесса – I-A (подтопленные в естественных условиях), по времени развития процесса – I-A-1 (постоянно подтопленные).

Согласно СП 11-105-97 ч. II прил. И участки установки ВЭУ 1,3,4-8,14-21 при проектируемых глубинах заложения фундаментов имеют следующие критерии: по наличию процесса подтопления – III (неподтопляемые), по условиям развития процесса – III-A (неподтопляемые в силу геологических, гидрогеологических, топографических и других естественных причин), по времени развития процесса – III-A-1 (подтопление отсутствует и не прогнозируется в будущем).

Плоскостной смыв возможен в пределах всего участка изысканий и прилегающих территориях. Основными факторами активизации указанного процесса является снятие дерна в результате хозяйственной деятельности человека.

Фоновая сейсмическая интенсивность по картам ОСР 2016г (СП 14.13330.2018) в соответствии с картой А – менее 6 баллов, Б - менее 6 баллов, С – 7 баллов по шкале MSK-64. При естественной влажности грунты ИГЭ –1-3,3а,5,6,7 относятся ко II категории грунтов по сейсмическим свойствам.

Специфические грунты

На площадке строительства к специфическим грунтам отнесены просадочные грунты ИГЭ-1.

Взам. Инв. №						Лист	
Подп. и дата						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2	7
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Просадочные грунты представлены суглинком тяжелым желто-бурым, макропористым, пылеватым от твердой до полутвердой консистенции с редкими включениями карбонатов и корнями растений,.

Вскрыты в местах в местах установки ВЭУ 3, 5-10, 12-16, 19, 20, являются основанием для линейных сооружений (автомобильные дороги, кабельные линии и ВОЛС).

Интервал распространения составляет от 0,30-0,70м до 1,30-20,60м. Мощность просадочной толщи составляет от 0,70м до 20,10м.

Просадочные грунты представлены:

ИГЭ - 1 – суглинком тяжелым пылеватым твердой консистенции просадочным, незасоленным, ненабухающим; $\rho = 1,80 \text{ г/см}^3$, $E_{прид.} = 23,5 \text{ МПа}$, $E_{вод.} = 13,0 \text{ МПа}$, $\phi = 24^\circ$, $C = 13 \text{ кПа}$.

На основании п.6.1.6 СП 22.13330.2011:

1) в связи с тем, что максимальная просадка грунтов от собственного веса на участке установки ВЭУ 2,12,15 составляет от 12,29см до 27,35см, площадки отнесены ко II типу грунтовых условий по просадочности;

2) в связи с тем, что максимальная просадка грунтов от собственного веса на участках установки ВЭУ 6-10,13,14,16,19,20 составляет от 0,00см до 2,05см, площадка отнесена к I типу грунтовых условий по просадочности.

В соответствии с ГОСТ 25100-2011 среднее начальное просадочное давление $P_{sl} = 0,179 \text{ Мпа}$, относительная деформация просадочности $\epsilon_{sl} = 0,016 \text{ д.е.}$ грунт слабопросадочный.

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 40,00 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:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	

в пределах слоя-II – ИГЭ не выделялся;

в пределах слоя-1 выделен ИГЭ - 1 – суглинок тяжелый пылеватый твердой консистенции просадочный, незасоленный, ненабухающий; $\rho = 1,80 \text{ г/см}^3$, $E_{прод.} = 23,5 \text{ МПа}$, $E_{вод.} = 13,0 \text{ МПа}$, $\varphi = 24^\circ$, $C = 13 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-3 выделен ИГЭ - 3 – суглинок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий; $\rho = 1,95 \text{ г/см}^3$, $E = 24,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 21^\circ$, $C = 21 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-3а выделен ИГЭ – 3а – суглинок легкий пылеватый полутвердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий; $\rho = 2,02 \text{ г/см}^3$, $E = 24,3 \text{ МПа}$, $\varphi = 23^\circ$, $C = 19 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-5 выделен ИГЭ-5 - глина легкая пылеватая твердой консистенции непросадочная, незасоленная, ненабухающая; $\rho = 1,95 \text{ г/см}^3$, $E = 25,6 \text{ МПа}$, $\varphi = 19^\circ$, $C = 53 \text{ кПа}$;

в пределах слоя-6 выделен ИГЭ-6 – песок мелкий средней плотности однородный малой степени водонасыщения; $e = 0,60$, $E = 30,8 \text{ МПа}$, $\varphi = 34,2^\circ$;

в пределах слоя-7 выделен ИГЭ – 7 – суглинок легкий песчанистый твердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий; $\rho = 1,92 \text{ г/см}^3$, $E = 21,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 24^\circ$, $C = 28 \text{ кПа}$.

В пределах слоев 2,4,6а инженерно-геологические элементы не выделялись в связи с небольшой мощностью и локальным редким распространением в пределах площадок изысканий.

Ведомость нормативных и расчетных показателей свойств грунтов приведена в таблице 2.

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2			9

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

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 W_r , д.ед.	Пластичность			Консистенция		Угол внутреннего трения, φ , градус	Удельное сжатие C_u , Мпа	Модуль деформации E , Мпа	
								Предел текучести W_L , %	Предел пластичн., W_p , %	Числопластичн. гр., %	При природной влажности I_p	При водонасыщ. I_{ps}			при природной влажности	при водонасыщении
Кол.опред.	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	27	27	169	169	
ИГЭ - 1 - Суглинок тяжелый пылеватый твёрдой консистенции просадочный незасоленный ненабухающий	18.9	1.80	1.51	2.70	43.91	0.787	0.652	33.7	19.6	14.1	-0.05	0.68	0.013	23.5	13.0	
Норм.знач	2.76	0.08			2.66			2.28	1.13			5.39	0.003	4.37	2.09	
Ср.кв.откл.	0.15	0.04			0.06			0.07	0.06			0.22	0.23	0.19	0.16	
Коэф.вар.	12.8	1.62	1.34	2.69	38.31	0.621	0.416	29.0	16.9	12.0	-0.45	0.16	0.010	14.9	7.1	
min	25.2	1.91	1.66	2.71	50.46	1.018	0.814	38.7	22.2	16.8	0.24	1.41	0.027	37.0	20.2	
max	18.7	1.79											23	22.9	12.6	
alfa=0,85	18.6	1.79											22	22.7	12.6	
alfa=0,95	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	77	77		123	
Кол.опред.	21.7	1.95	1.60	2.70	40.72	0.689	0.851	36.2	21.7	14.5	0.00	0.27	0.021		24.5	
ИГЭ - 3 - Суглинок тяжелый пылеватый полутвёрдой консистенции непросадочный незасоленный ненабухающий	2.21	0.05			2.18			2.18	1.43				3.18	0.004	5.74	
Норм.знач	0.10	0.03			0.05			0.06	0.07				0.15	0.19	0.24	
Ср.кв.откл.	10.3	1.80	1.42	2.69	30.91	0.447	0.619	30.0	18.0	12.0	-0.64	-0.18	0.010		13.0	
Коэф.вар.	28.2	2.06	1.86	2.71	47.34	0.899	1.080	40.5	25.3	17.0	0.25	0.76	0.037		37.1	
min	21.6	1.95											21	0.021	23.9	
max	21.5	1.95											20	0.020	23.6	
alfa=0,85	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	61	61		82	
ИГЭ - 5 - Глина легкая пылеватая твёрдой консистенции непросадочная незасоленный ненабухающая	21.9	1.95	1.60	2.72	41.08	0.699	0.851	41.8	23.3	18.6	-0.07	0.14	0.053		25.6	
Норм.знач	2.01	0.05			2.04			2.78	1.47				2.90	0.009	5.15	
Ср.кв.откл.	0.09	0.03			0.05			0.07	0.06				0.15	0.17	0.20	
Коэф.вар.	15.4	1.86	1.47	2.71	33.97	0.514	0.617	37.3	20.2	16.0	-0.39	-0.26	0.019		14.1	
min	28.2	2.09	1.79	2.74	46.06	0.854	0.994	55.7	30.1	25.6	0.21	0.49	0.070		34.2	
max	21.8	1.95											19	0.052	25.1	
alfa=0,85	21.7	1.94											18	0.051	24.7	
alfa=0,95																

Таблица 2. Нормативные и расчетные характеристики грунтов

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 на участке изысканий грунтовые воды были вскрыты на участках установки ВЭУ 2,9,11,12,13,22 установились на глубине 3,50-18,20м (абс.отм. 92,01-134,44м). Распространение грунтовых вод в пределах площадки изысканий отражено в таблице 3.

Таблица 3– Распространение грунтовых вод в пределах площадок ВЭУ

№ ВЭУ	№ скважин	УГВ	абс.отметки
2	44,44д1,44д2	16.00-16.40	92.01-92.40
9	33,33д1,33д2	3.50-3.60	113.45-113.57
11	35,35д1,35д2	15.50	122.62

Грунтовые воды ненапорные. Водовмещающими породами являются грунты ИГЭ 3,5,6а. 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 ($\text{Na}^{++}\text{K}^{+}$ - 235 мг/л) и магниезальных солей (Mg 669 мг/л), по водородному показателю (рН 6,8) и бикарбонатной щелочи (HCO_3^- - 1,23мг-экв/л). По содержанию хлоридов (CL^- - 1584мг/л) к арматуре железобетонных конструкций неагрессивны при постоянном погружении и среднеагрессивны периодическом смачивании. Грунтовые воды сильноагрессивны по содержанию сульфатов к маркам W4, W6, W8, неагрессивны к марке W10-W14 и W16-W20 бетонов на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108. Слабоагрессивны по содержанию сульфатов к маркам W4, неагрессивны к марке W6, W8, W10-W14, W16-W20 бетонов на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C^3S не более 65%, C^3A - не более 7%, $\text{C}^3\text{A} + \text{C}^4\text{AF}$ - не более 22% и шлакопортландцементу. К остальным цементам и маркам неагрессивны.

Нормативные значения показателей химических компонентов в грунтах, залегающих выше уровня грунтовых вод, приведены в таблице 7.2. В соответствии с ГОСТ 25100-2011 грунты не засолены, степень их агрессивного воздействия на

Взам. Инв. №						Лист
Подп. и дата						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

различные виды цементов бетонных и железобетонных конструкций приведены в таблице 4.

Таблица 4 Нормативные 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	0.011	0.011	0.026	0.011	0.076	0.039	нет	6.9	0.143
	0.56	0.86	1.12	0.32	1.58	0.64			
5	0.016	0.012	0.034	0.020	0.085	0.055	нет	6.9	0.203
	0.80	0.97	1.46	0.56	1.77	0.90			
3	0.008	0.009	0.049	0.015	0.113	0.031	нет	6.9	0.214
	0.40	0.74	2.14	0.42	2.35	0.51			

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

№ 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 С3S не более 65%, С3А не более 7%, С3А+С4АФ не более 22% и шлакопортландцемент	Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Степень агрессивного воздействия хлоридов на арматуру в железобетонных конструкциях
1	759	113	W4: слабоагрессивная	W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	W4-W6: неагрессивная
			W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	
			W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	
			W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	
5	853	198	W4: слабоагрессивная	W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	W4-W6: неагрессивная
			W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	
			W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	
			W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	
3	1130	150	W4: среднеагрессивная	W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	W4-W6: неагрессивная
			W6: слабоагрессивная	W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	
			W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	
			W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	
			W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	

В соответствии с СП 28.13330.2017 грунты ИГЭ-1,5:

1) слабоагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W4 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2

Лист

13

2) неагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W6-W20 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108; к бетонам марки по водопроницаемости W4-W20, изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере С3S не более 65%, С3А не более 7%, С3А+С4АF не более 22% и шлакопортландцемент; к бетонам марки по водопроницаемости W4-W20, изготовленным из сульфатостойких цементов.

В соответствии с СП 28.13330.2017 грунты ИГЭ-3:

1) среднеагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W4 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108;

2) слабоагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W6 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108;

3) неагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W8-W20 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108; к бетонам марки по водопроницаемости W4-W20, изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере С3S не более 65%, С3А не более 7%, С3А+С4АF не более 22% и шлакопортландцемент; к бетонам марки по водопроницаемости W4-W20, изготовленным из сульфатостойких цементов.

В соответствии с СП 28.13330.2017 грунты ИГЭ 1,2,3 неагрессивны по содержанию хлоридов на арматуру в железобетонных конструкций.

По результатам лабораторного определения степени морозной пучинистости грунтов (Приложение Н) грунты ИГЭ-1,2 – слабопучинистые; ИГЭ-3 – непучинистые.

Взам. Инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата				
ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					Лист
					14

2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.

Ветроэнергетические установки (ВЭУ) модели Vestas V126-4,55 MW, 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. 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, опирающиеся на дисперсные грунты(глины и суглинки). Ростверк в плане имеет круглую форму, диаметром 18 м. Толщина – переменная от 1,5 м (на краю) до 3,955 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 фундаментов 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

Взам. Инв. №						Лист	
Подп. и дата						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2	15
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

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.

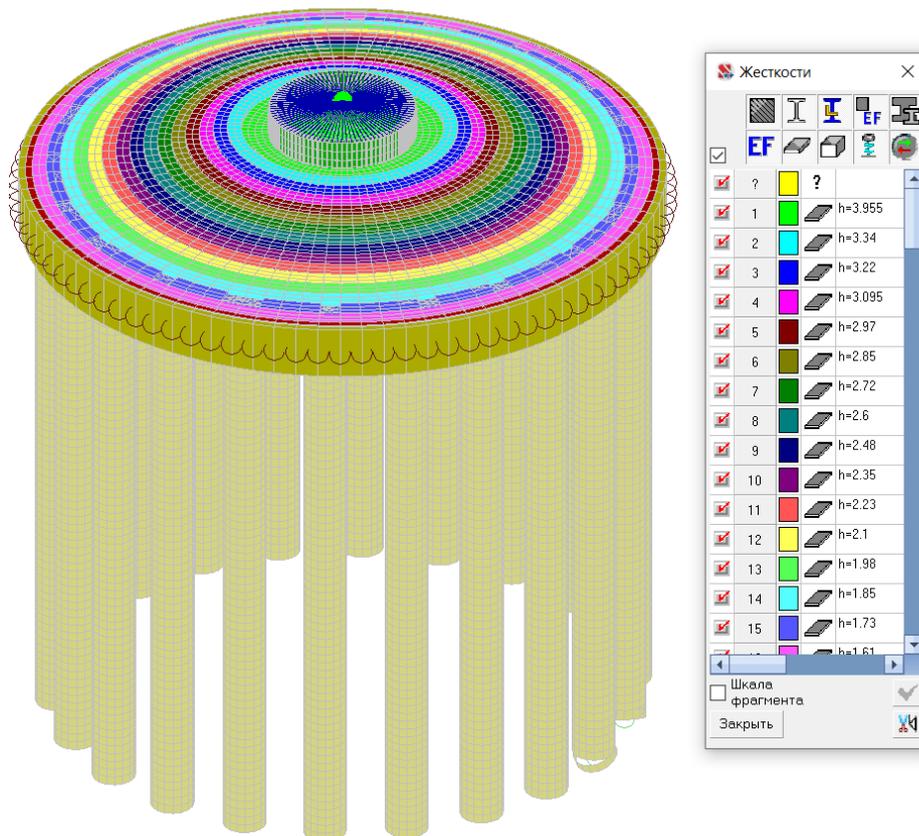


Рисунок 2. Расчетная схема фундамента с назначенными жесткостями.

Для моделирования совместной работы свай и грунта основания в расчетной схеме использованы связи конечной жесткости (тип элемента – 51). 51-е конечные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

элементы размещаются в узлах сваи с шагом 0,25 м. Расчетная схема фундамента показана на рисунке 3.

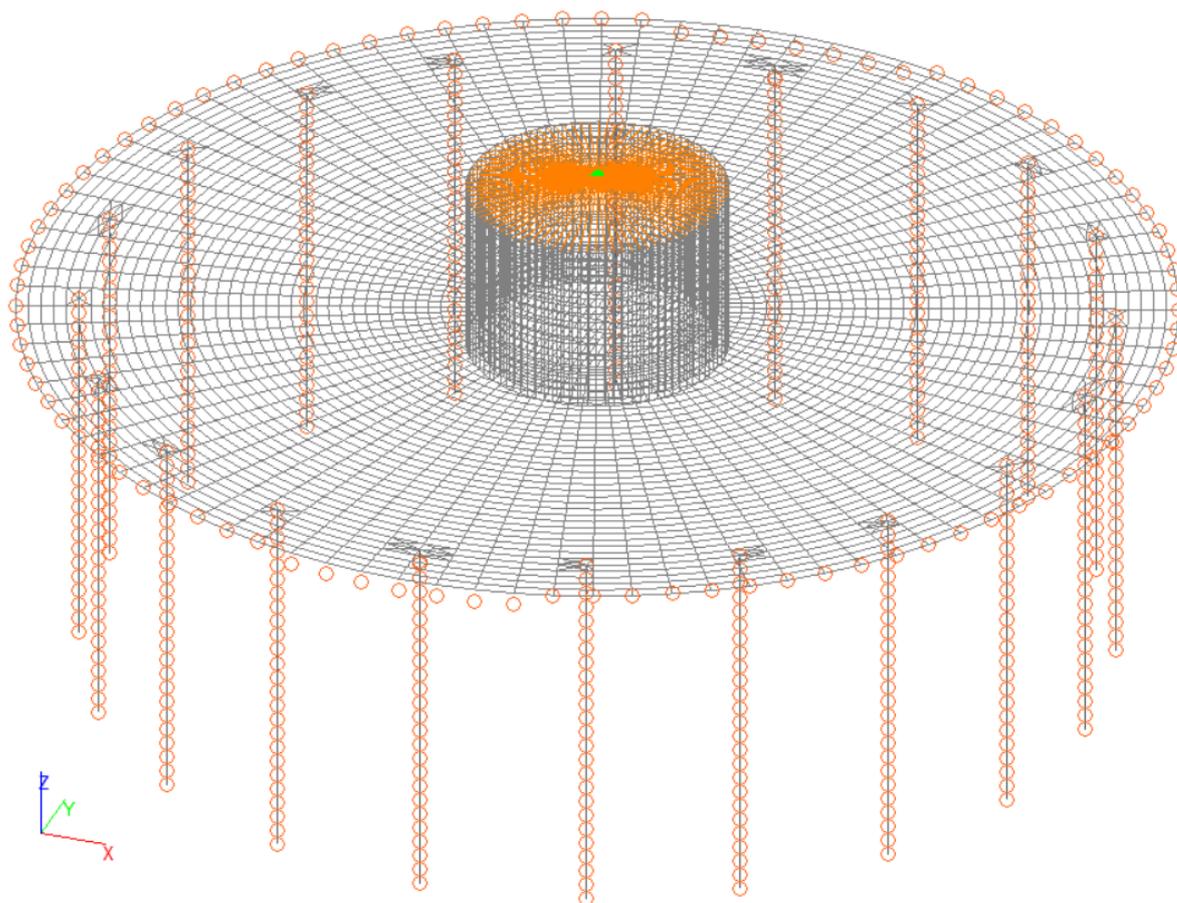


Рисунок 3. Расчетная схема с использованием связей конечной жесткости.

Результатом расчета являются: карты армирования фундамента, комплект усилий, передаваемый на сваи. Расчет свайного основания выполнен для каждого фундамента ВЭУ на основании геологических изысканий. В результате расчета максимальная вдавливающая нагрузка, передаваемая на голову сваи составляет 228 т.

Установка модуля управления ВЭС производится на проектируемый фундамент. См. второй этап строительства.

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)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

до 3655 (в центре). Диаметр фундамента от подошвы до высоты 1500 мм составляет 18 м и от 1500 мм до 3655 мм выполнено плавное уменьшение диаметра до 5700 мм.

Пьедестал ростверка в плане круглой формы, диаметром 5700 мм. Высота составляет 300 мм. Полная высота фундамента – 3955 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 W10 по ГОСТ 22266-2013, на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.

Армирование фундаментов предусмотрено отдельными стержнями класса А500С и А240. Армирование двойное: верхняя и нижняя зоны армируются в несколько рядов. Схема армирования принята радиально - диаметральной. Поперечное армирование принято из отдельных гнутых стержней. Диаметры арматуры приняты в соответствии с расчетами.

Центры буронабивных свай фундамента ВЭУ расположены по окружностям 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 скальные грунты, их длина принята согласно расчетам, с учетом грунтовых условий каждого отдельного фундамента.

Расчёт свай произведен с учётом характеристик грунтов в их прогнозном состоянии, так для площадок ВЭУ 2,9,11, где развиты процессы подтопления грунтов или есть риск развития таких процессов, характеристики грунтов приняты по их состоянию в водонасыщенном состоянии.

Бетон свай принят В35 F150 W10 по ГОСТ 22266-2013 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.

Армирование свай предусмотрено жесткими арматурными каркасами полной

Взам. Инв. №						Лист	
Подп. и дата						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2	18
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

заводской готовности, сборка каркасов на кольцевых пластинах выполняется в заводских условиях и поставляется на площадку в готовом виде.

В основании свай залегают следующие грунты:

ИГЭ - 3 – суглинок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий; $\rho = 1,95 \text{ г/см}^3$, $E = 24,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 210$, $C = 21 \text{ кПа}$;

ИГЭ – 3а – суглинок легкий пылеватый полутвердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий; $\rho = 2,02 \text{ г/см}^3$, $E = 24,3 \text{ МПа}$, $\varphi = 230$, $C = 19 \text{ кПа}$;

ИГЭ-5 - глина легкая пылеватая твердой консистенции непросадочная, незасоленная, ненабухающая; $\rho = 1,95 \text{ г/см}^3$, $E = 25,6 \text{ МПа}$, $\varphi = 190$, $C = 53 \text{ кПа}$;

ИГЭ-6 – песок мелкий средней плотности однородный малой степени водонасыщения; $e = 0,60$, $E = 30,8 \text{ МПа}$, $\varphi = 34,20$;

ИГЭ – 7 – суглинок легкий песчанистый твердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий; $\rho = 1,92 \text{ г/см}^3$, $E = 21,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 240$, $C = 28 \text{ кПа}$.

Для повышения качества конструкции (подошвы) фундамента, а также удобства ведения работ по монтажу анкерной корзины и арматурного каркаса под фундаментом предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона марки В15. Под центральной частью фундамента, в случае отсутствия под его подошвой скальных или полускальных грунтов, в зоне установки анкерной корзины, центральную часть бетонной подготовки (диаметром 5700 мм) выполнить толщиной 200 мм.

Сопряжение ВЭУ и фундамента осуществляется при помощи анкерного устройства заводского изготовления, поставляемого на площадку строительства заводом изготовителем ВЭУ.

Для подтверждения несущей способности свай на сжимающую и выдергивающую нагрузки в соответствии с СП 24.13330.2011 рекомендуется провести статические испытания свай ВЭУ № 5, 7, 11. Смотри том ВЭС000107.356.1.1.3-КЖ.ИС.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2.6 Мероприятия по защите фундаментов от разрушения

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.

В связи с расположением фундаментов в агрессивных грунтах, проектом предусмотрены меры по защите железобетонных конструкций от коррозии, в соответствии с п. 5.1 СП 28.13330.2016. В качестве мер первичной защиты:

- применён бетон марки по прочности не ниже В35;
- назначена марка бетона по водонепроницаемости – W10;

В качестве вторичных мер защиты железобетонных элементов фундамента принята обмазка поверхности фундамента битумной мастикой за два раза.

За относительную отметку 0,000 принят обрез фундамента. Обратная засыпка фундамента ВЭУ выполняется песчаным или глинистым грунтом отвечающим требованиям приложения М СП 45.13330.2017 с послойным уплотнением до относительной отметки минус 0,200.

Монтаж башни ВЭУ должен производиться при 100 % прочности бетона фундамента. После монтажа башни ВЭУ верхняя часть фундамента покрывается гидроизолирующим материалом типа «MasterSeal», «Sika®-101a» или им подобными.

В фундаментах ВЭУ предусмотрена установка пластиковых труб внешним диаметром 63 и 200 мм для прокладки кабелей и 160 мм для вентиляции.

Фундаменты оснащены осадочными марками для контроля над деформациями основания (осадки, крен).

2.7 Измерение осадок. Требования к программе работ по наблюдению за осадками

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2

Лист

20

Измерение осадок фундаментов ВЭУ выполняется геометрическим нивелированием осадочных марок по программе нивелирования 1 класса.

Наблюдения проводятся с помощью геодезического оборудования (высокоточного электронного нивелира и инвентарной рейки, устанавливаемой на осадочной марке).

Превышение двух смежных осадочных марок должно определяться с точностью не ниже 0,10 мм.

Наблюдения за осадками фундаментов ВЭУ проводятся по заранее составленным программам. Программы составляются специализированной организацией и должна иметь следующие разделы:

а) краткое изложение задачи наблюдений - в зависимости от геологической характеристики площадки и компоновки сооружений;

б) необходимое обоснование и перечень объектов наблюдений. Этот раздел должен быть составлен после тщательного изучения материала геологической и гидрогеологической характеристик рассматриваемой площадки, материалов топографической съемки масштабов 1:1000-1:10000 со схемой геодезической сети и генплана строительства;

в) сжатая характеристика грунтов под основными наблюдаемыми сооружениями (МУ);

г) сведения по организации и производству геодезических работ по наблюдениям за осадками и кренами сооружений с указанием применяемых инструментов и оборудования, методики и точности работ геометрического;

д) календарный план измерения осадок по объектам;

е) оформление материалов измерений и наблюдений.

Чертежи, представляемые с программой:

а) генплан промышленной площадки, на котором должны быть показаны: сооружения ветряной электрической станции, размещение глубинных реперов и осадочных марок с их нумерацией, пункты строительной сетки и геодезической основы.

В программе должны быть указаны все объемы работ по наблюдениям за

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2

Лист

21

осадками (по видам работ закладка знаков, производство измерений и наблюдений, обработка материалов) для включения в смету.

Программы подлежат согласованию с Заказчиком и Генподрядной организацией, осуществляющей строительство ветряной электрической станции.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2			22

Ведомость чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость 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 армирования свай	
14	Конструкция фундамента ВЭУ	
15	Схема армирования фундамента ВЭУ (начало)	
16	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	
17	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	
18	Схема армирования фундамента ВЭУ (окончание)	

						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2			
						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Варсан			19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-11 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Лушников			19.02.21		П	1	18
Нач.отд.						Ведомость чертежей основного комплекта	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Н. контр.		Пирогова			19.02.21				
Учв.									
ГИП		Бондарчук			19.02.21				

1-1
Геологический разрез ВЗУ 1

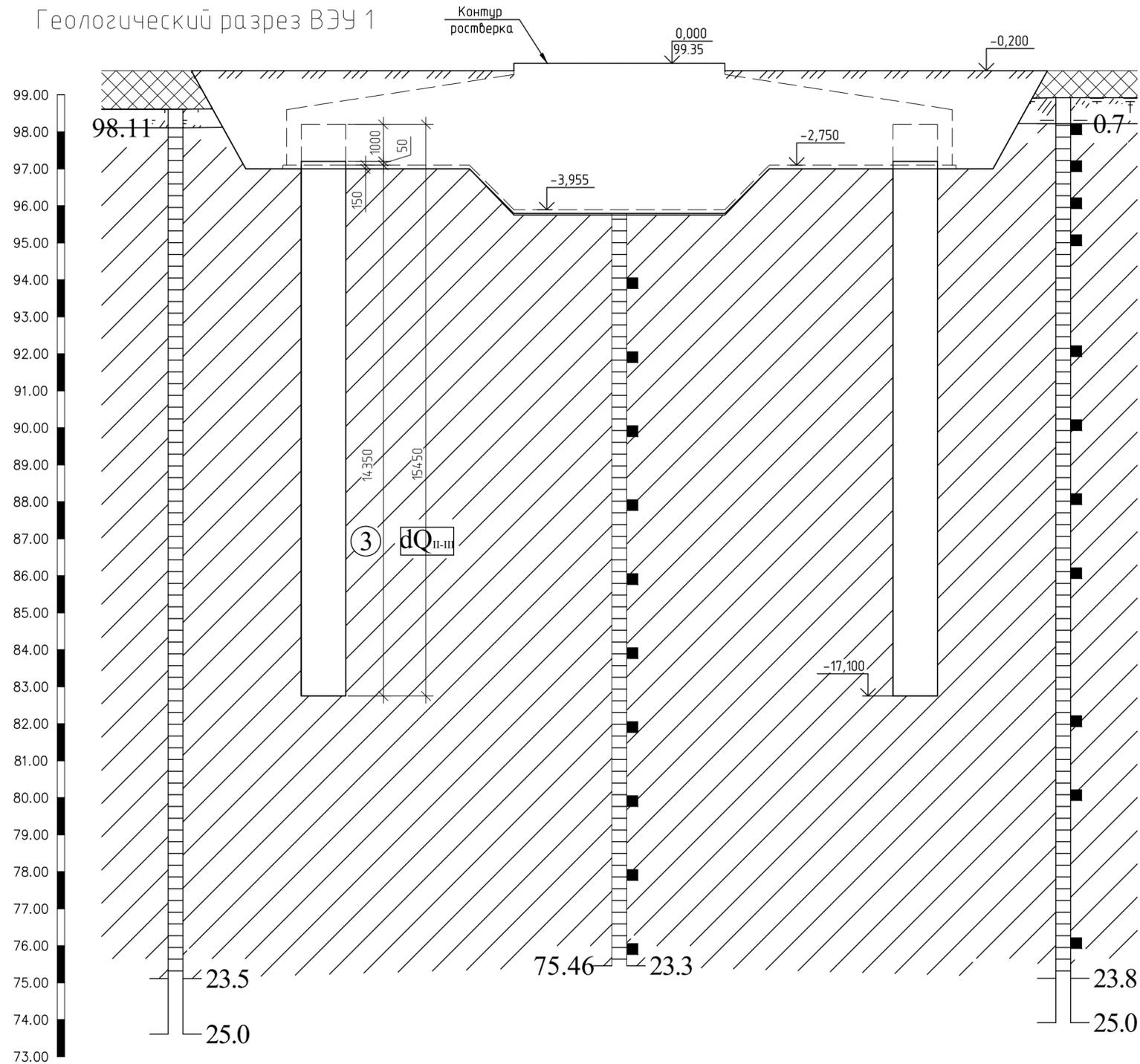
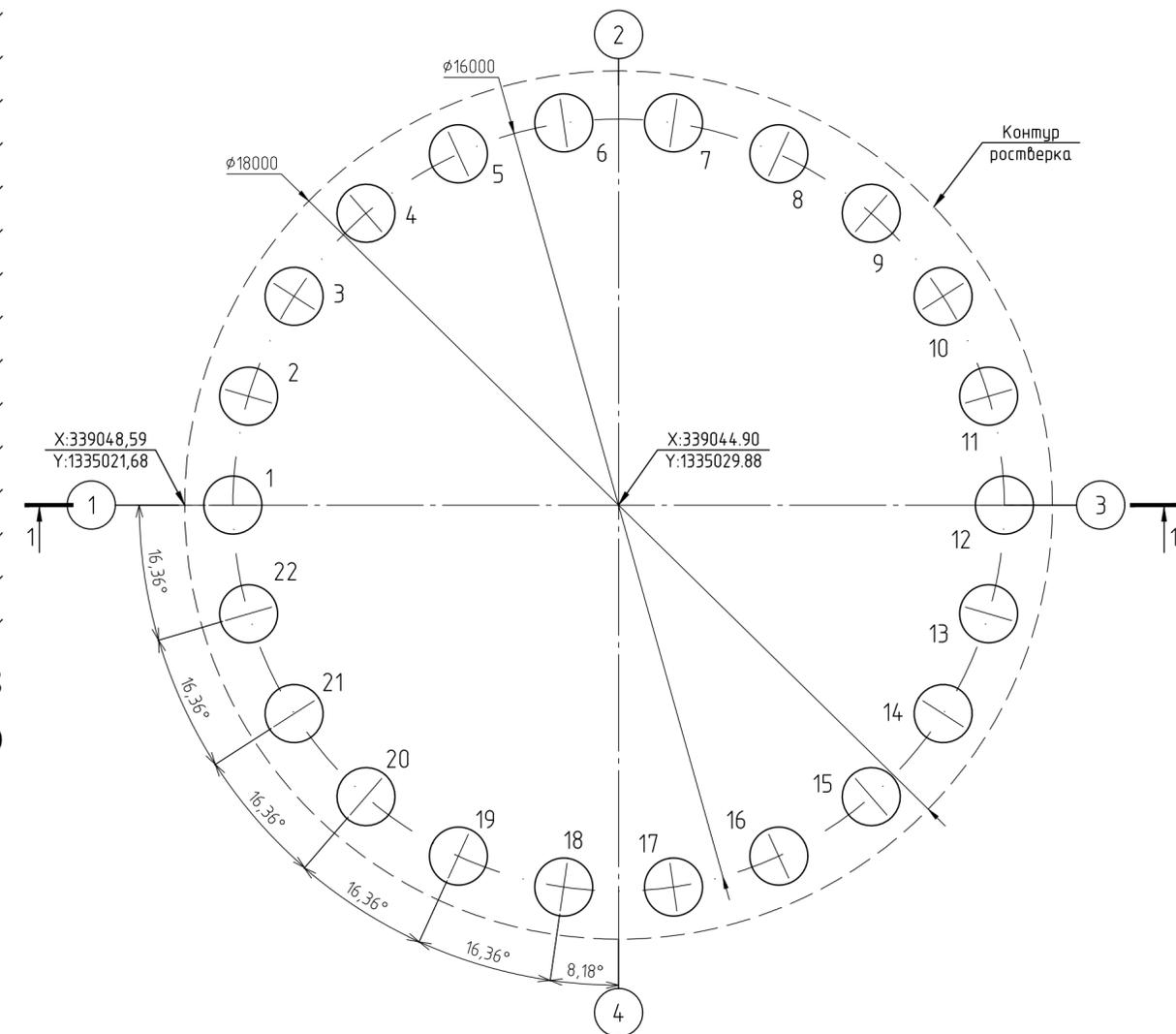


Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЗУ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		16381,46	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4241,9	кг
		Стальной прокат (С245)		4669,94	кг

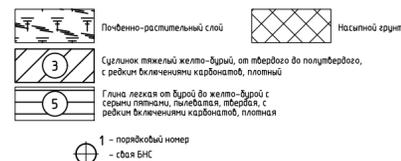
N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 1	2772.79	1416.3	2280.5	-

Схема расположения свай ВЗУ1



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 99,35;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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 сваи.
- Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
- Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.



ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					
ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан				19.02.21
Проверил	Лушников				19.02.21
Нач.отд.					
Н. контр.	Пирогова				19.02.21
Учб.					
ГИП	Бондарчук				19.02.21
Схема расположения свай ВЗУ1				ООО "ЕРСМ Сибири"	

1-1
Геологический разрез ВЭУ 2

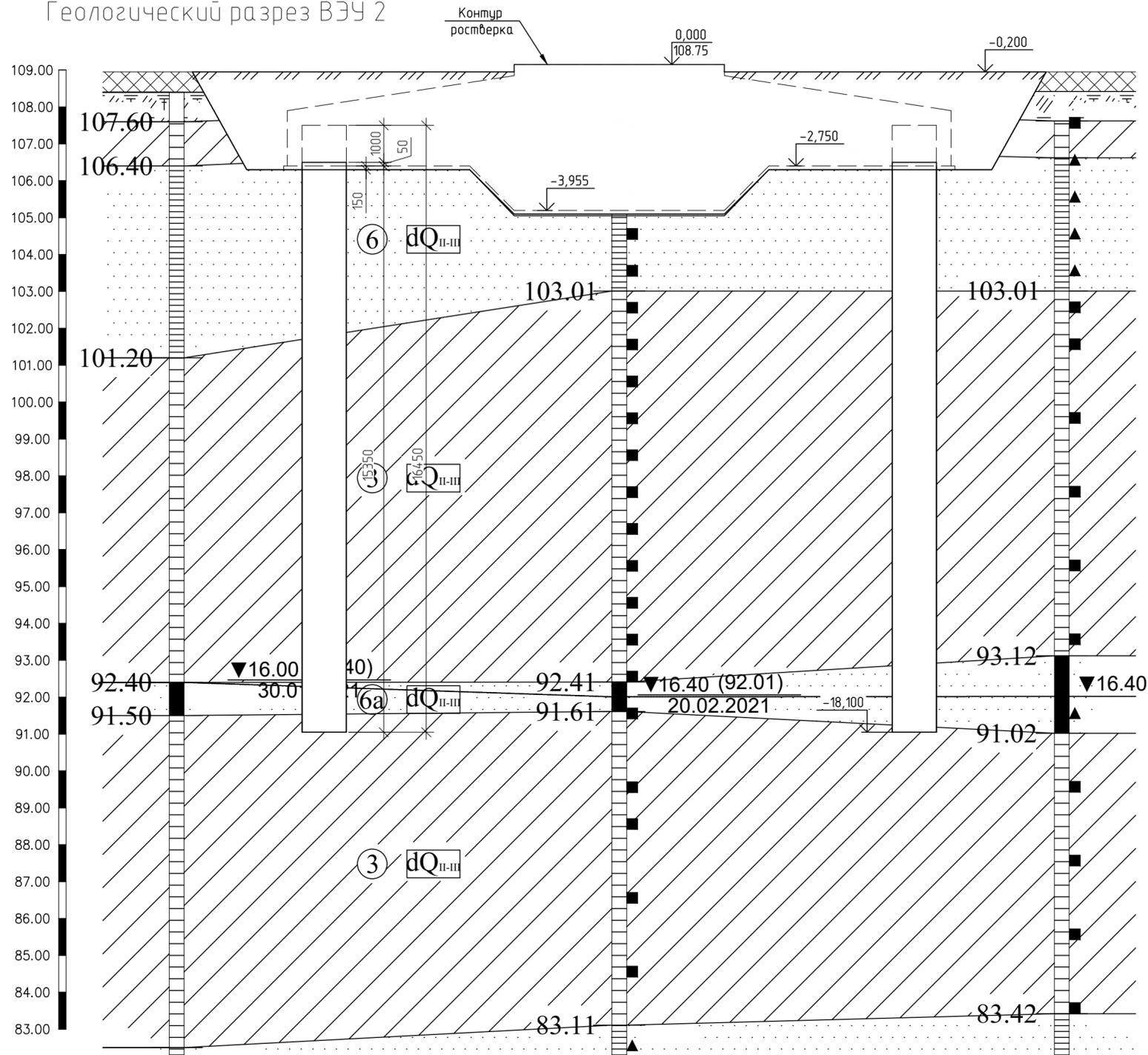
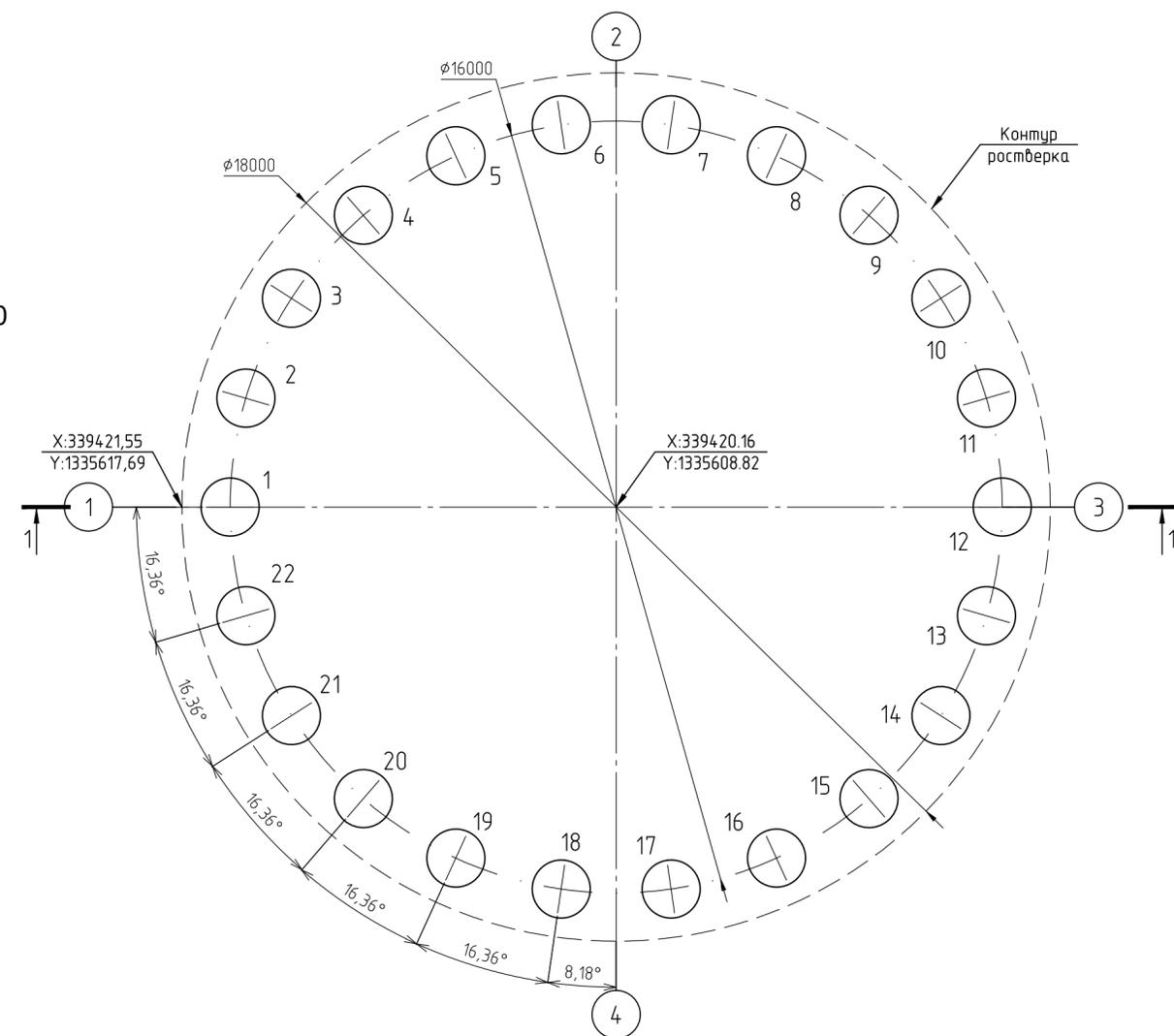


Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		409,2	м ³ см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		17446,4	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4727,9	кг
		Стальной прокат (С245)		5849,14	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 2	2610,63	1254,15	2280,5	-

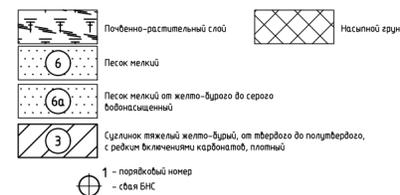
Схема расположения свай ВЭУ2



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 108,75;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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 сваи.
- Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
- Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения



ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					
ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан				19.02.21
Проверил	Лушников				19.02.21
Нач.отд.					
Н. контр.	Пирогова				19.02.21
Учб.					
ГИП	Бондарчук				19.02.21

Стация	Лист	Листов
П	3	

Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-11. Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»

Схема расположения свай ВЭУ2

ООО "ЕРСМ Сибири"

1-1
Геологический разрез ВЭУЗ

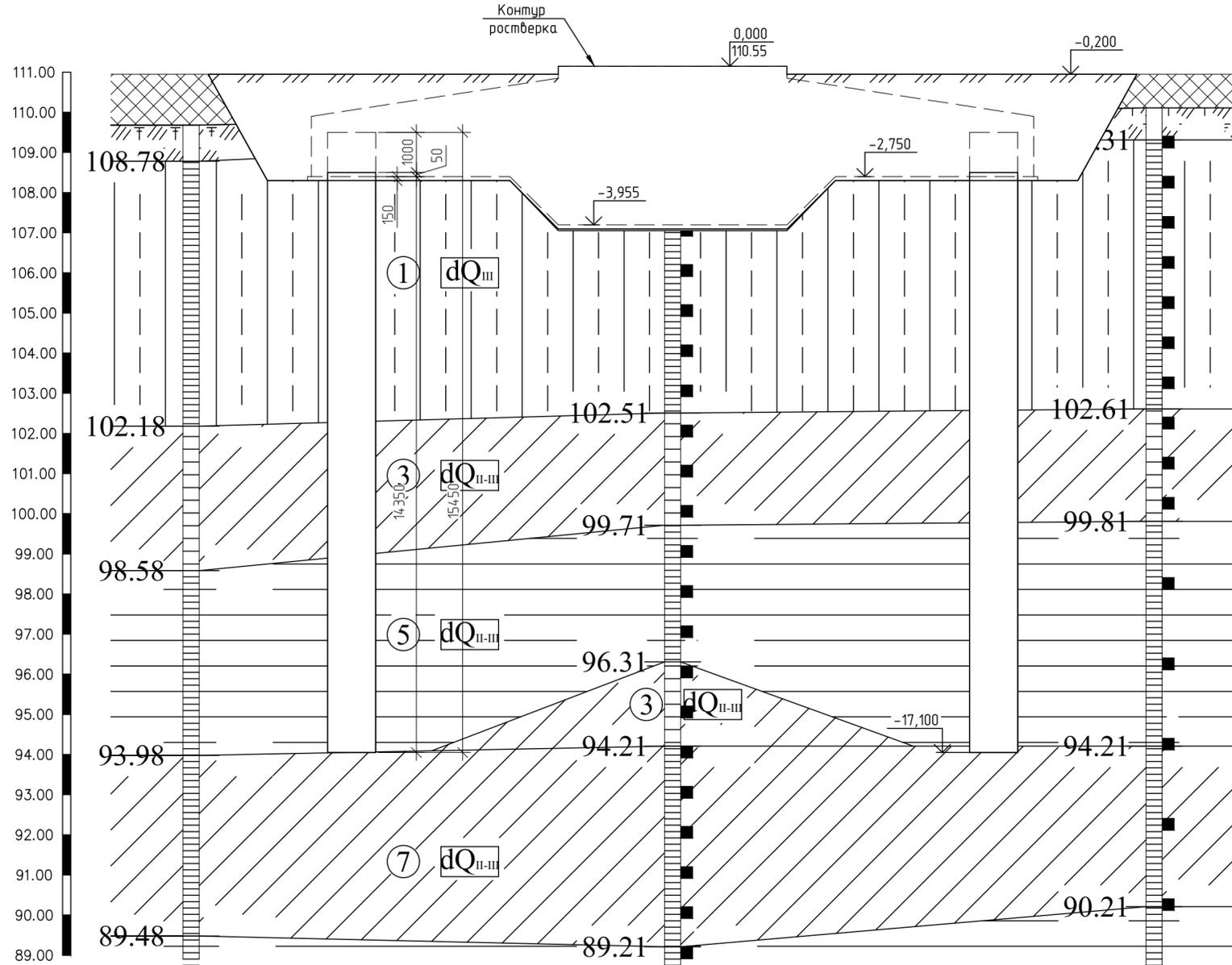
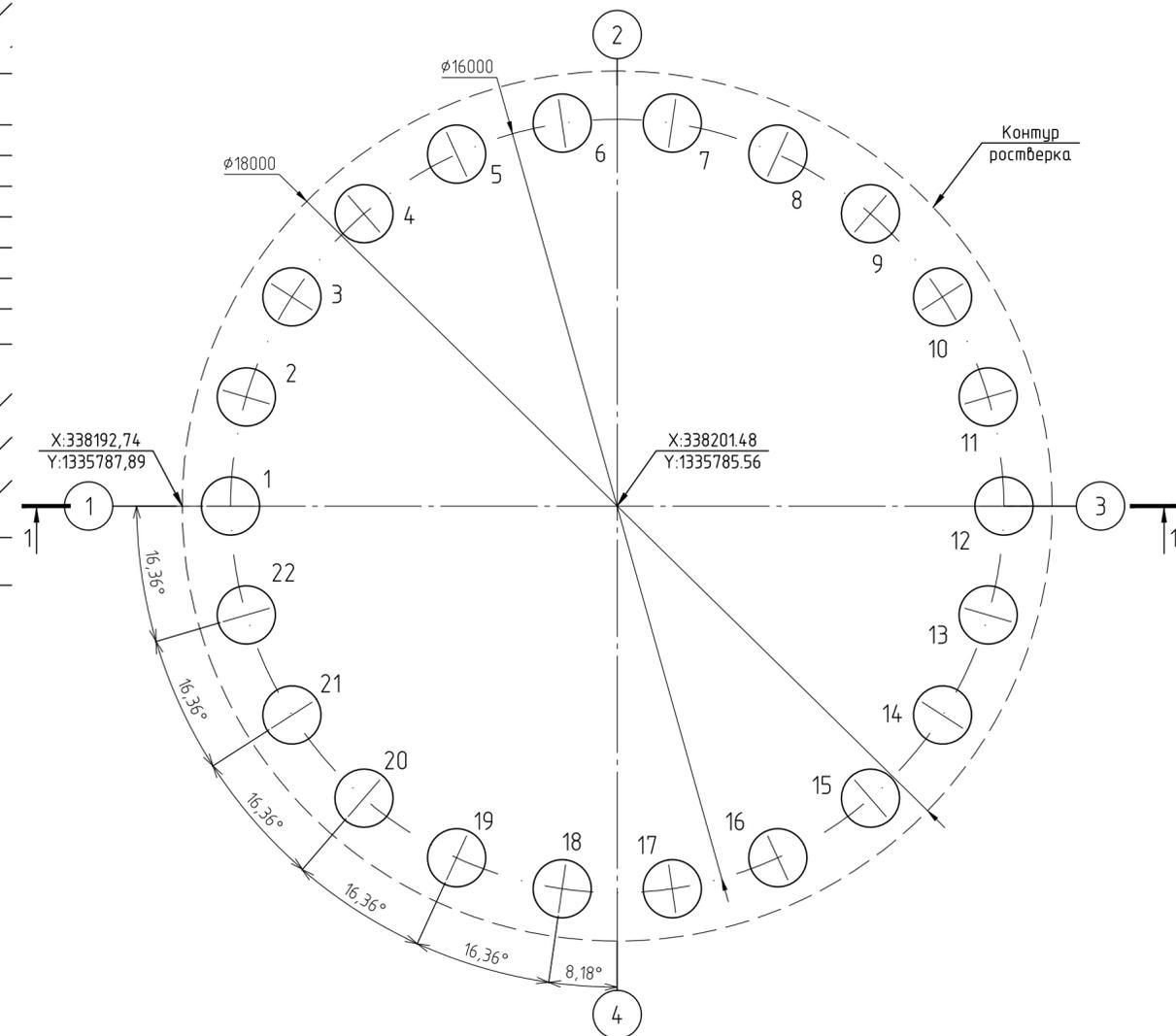


Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЭУЗ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		16381,46	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4241,9	кг
		Стальной прокат (С245)		4669,94	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУЗ	2652,99	1296,51	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУЗ



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 110,55;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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 сваи.
- Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
- Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насыщенный грунт
	Суглинок тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов и корнями растений, мелкопористый		Суглинок легкий песчаный твердой консистенции непросадочный незазоленный мелкобугристый
	Суглинок легкий песчаный твердой консистенции непросадочный незазоленный мелкобугристый		Глина легкая от бурой до желто-бурой с серыми пятнами, пылеватая, твердая, с редким включением карбонатов, плотная
	1 - порядковый номер сваи БНС		

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21	Городская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, ветроприладочные автомобильные дороги. Этап 3. «Городская ВЭС»: ВЭУ №1-11. Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	П	4
Проверил	Лушников				19.02.21			
Нач.отд.					19.02.21			
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЭУЗ		ООО "ЕРСМ Сибири"
Учб.								
ГИП	Бондарчук				19.02.21			

1-1
Геологический разрез ВЭУ 4

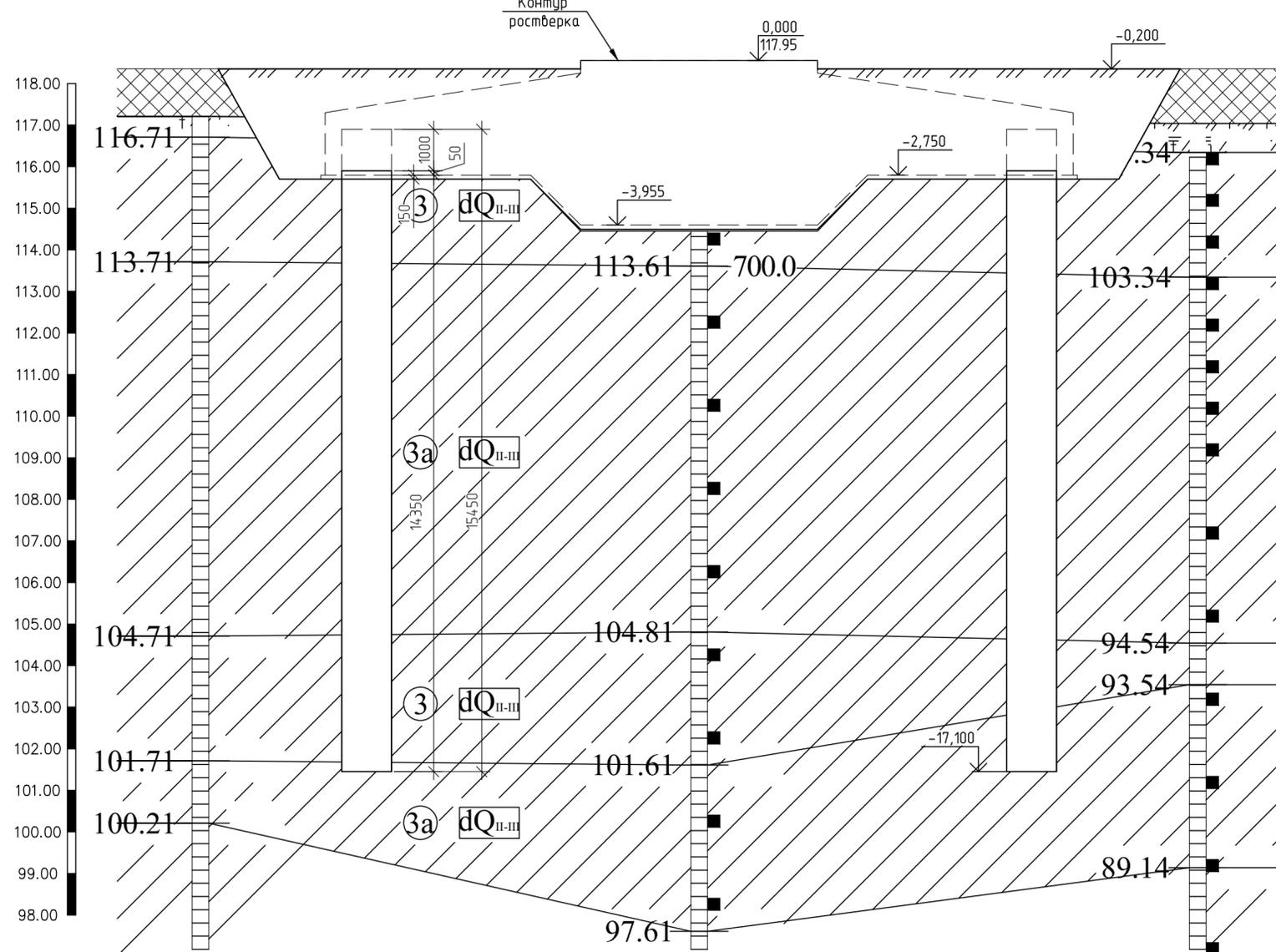
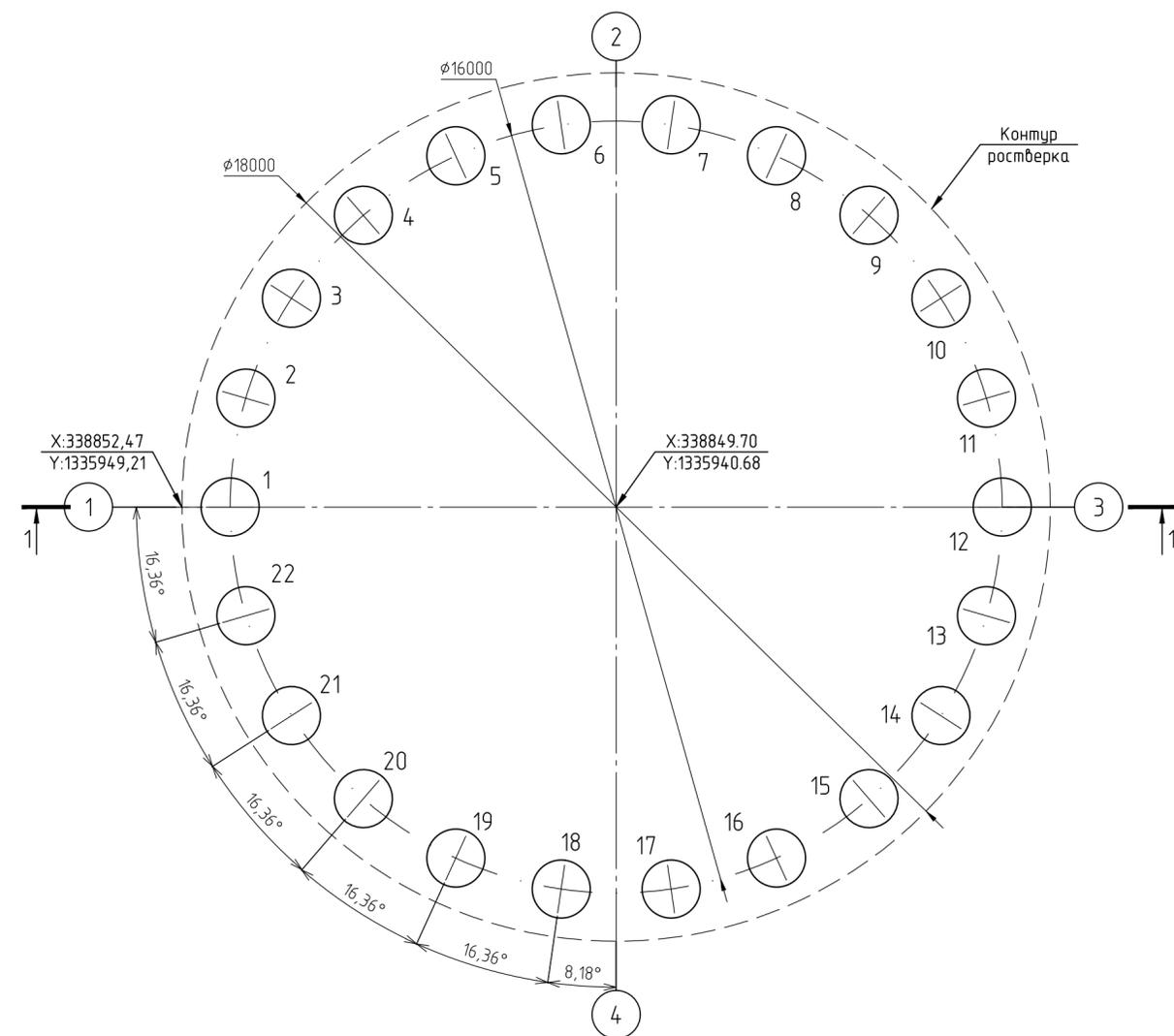


Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЭУ4

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		16381,46	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4241,9	кг
		Стальной прокат (С245)		4669,94	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 4	2772.79	1416.3	2280.5	-

Схема расположения свай ВЭУ4



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 117,95;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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 сваи.
- Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
- Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насыпной грунт
	Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции непереслащенный незасоленный ненабухающий		
	Суглинок тяжелый желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов, плотный		
	1 - порядковый номер сваи БИС		

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Варсан			19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №1-11 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	П	5
Проверил		Лушников			19.02.21			
Нач.отд.								
Н. контр.		Пирогова			19.02.21	Схема расположения свай ВЭУ4	ООО "ЕРСМ Сибири"	
Учб.								
ГИП		Бондарчук			19.02.21			

1-1
Геологический разрез ВЗУ 5

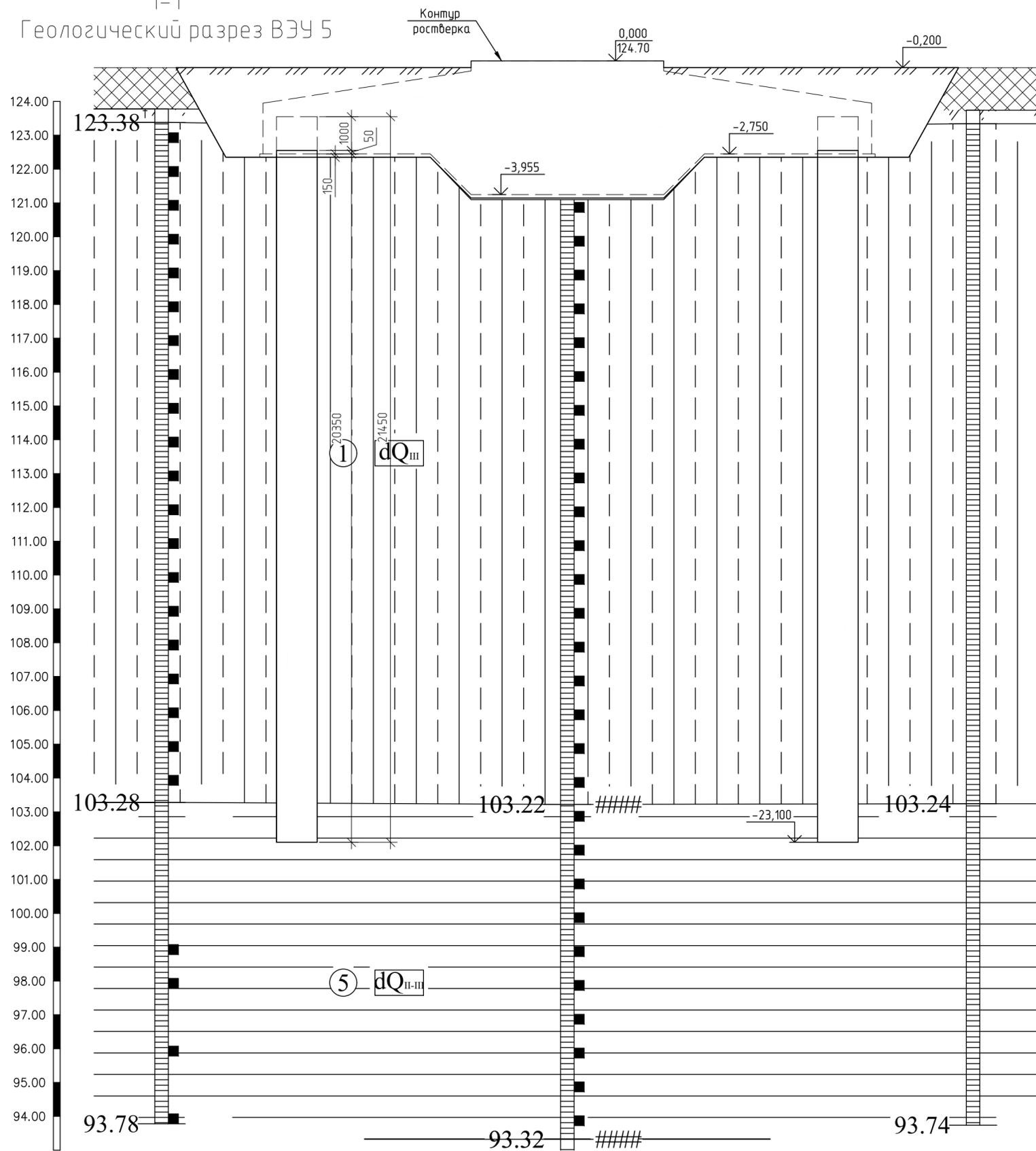
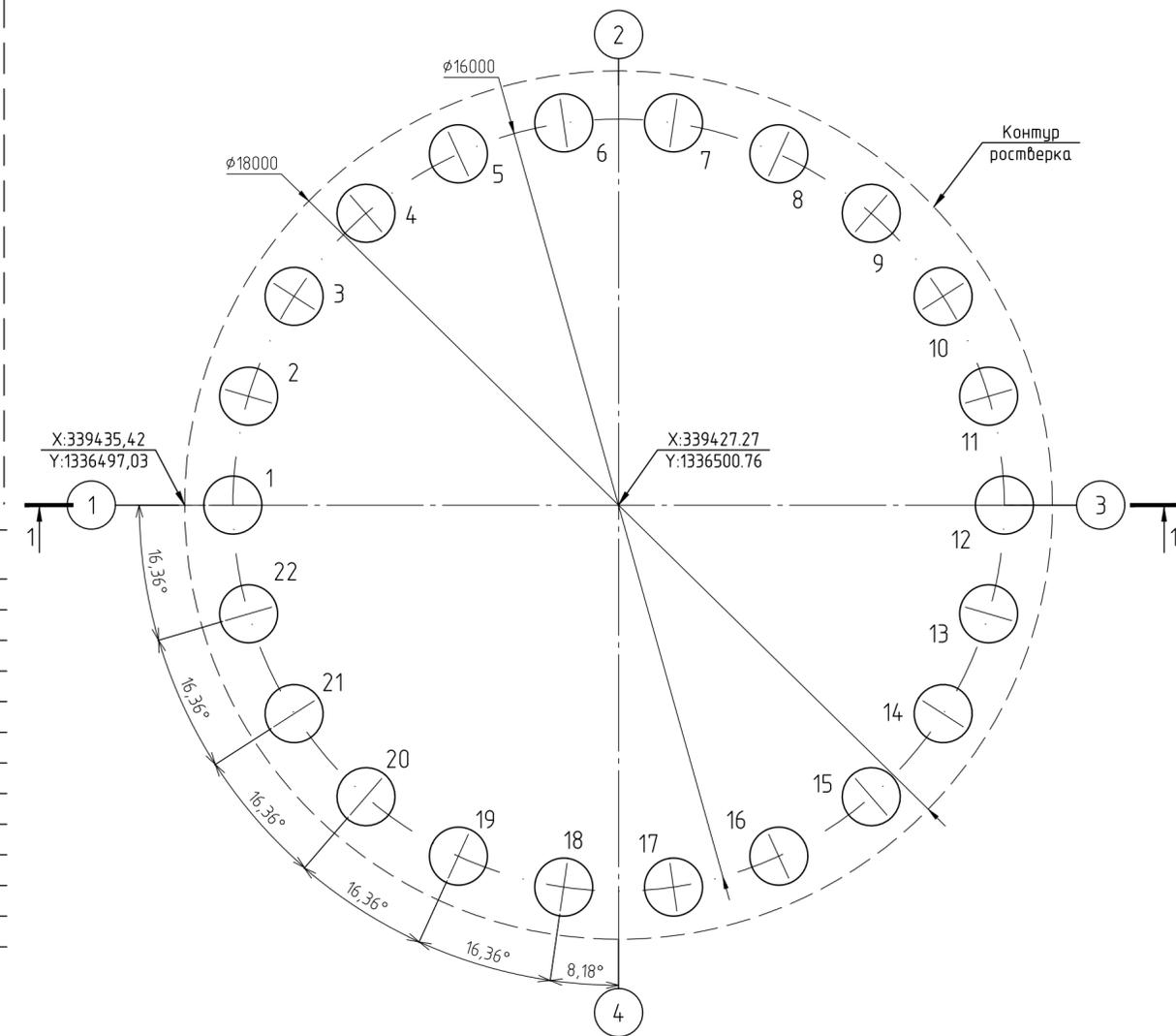


Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЗУ5

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		533,5	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		22376,8	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		6047,2	кг
		Стальной прокат (С245)		7444,4	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 5	3032,77	1417,91	2280,5	-

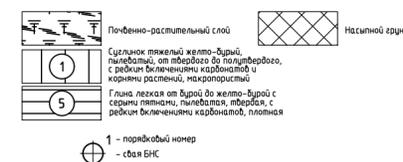
Схема расположения свай ВЗУ5



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 124,7;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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 сваи.
- Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
- Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения



ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, ветроприлошадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №1-11. Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения».	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21		П	6	
Проверил	Лушников				19.02.21				
Начотд.									
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЗУ5	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Учб.									
ГИП	Бондарчук				19.02.21				

1-1
Геологический разрез ВЭУ 6

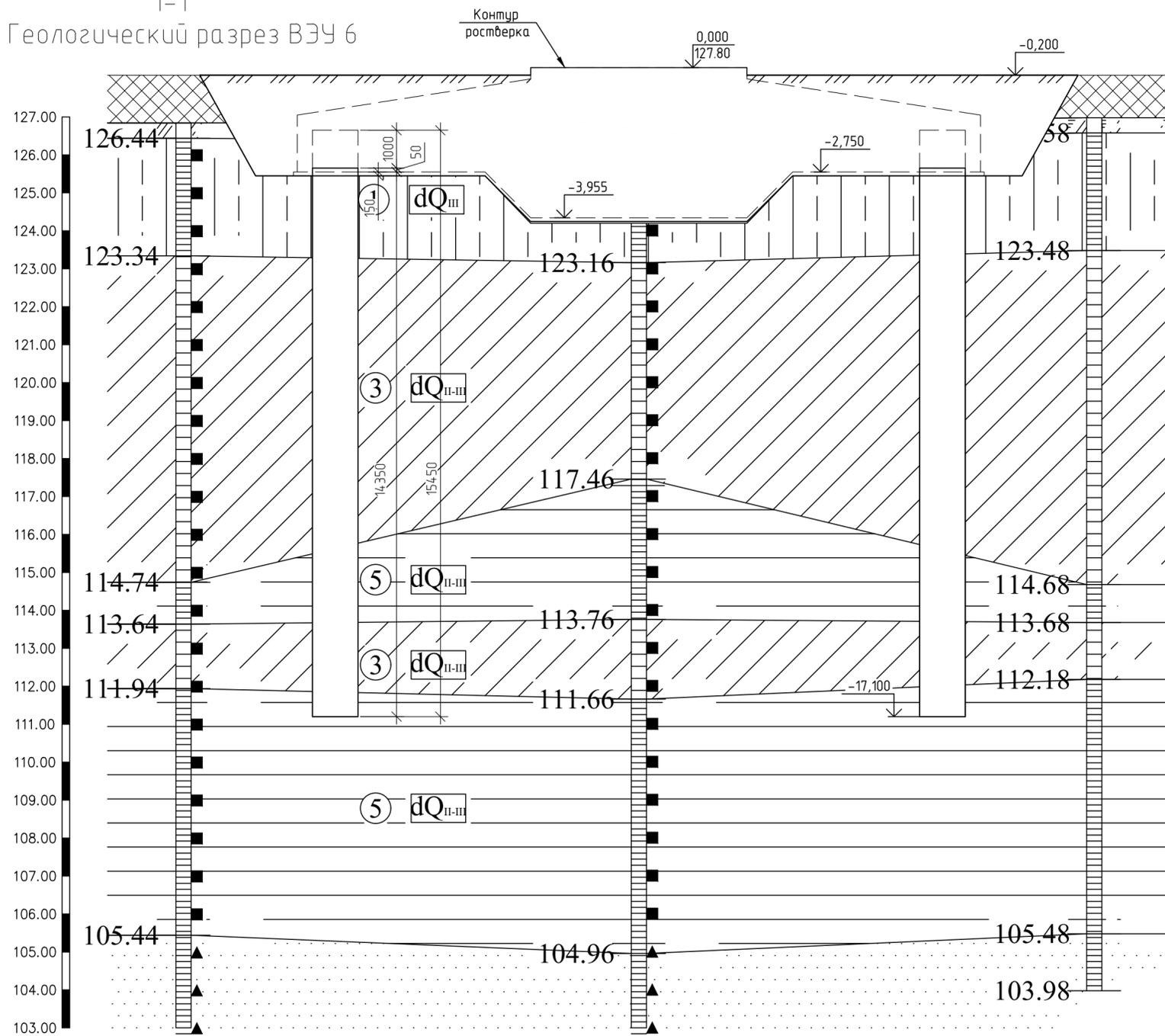
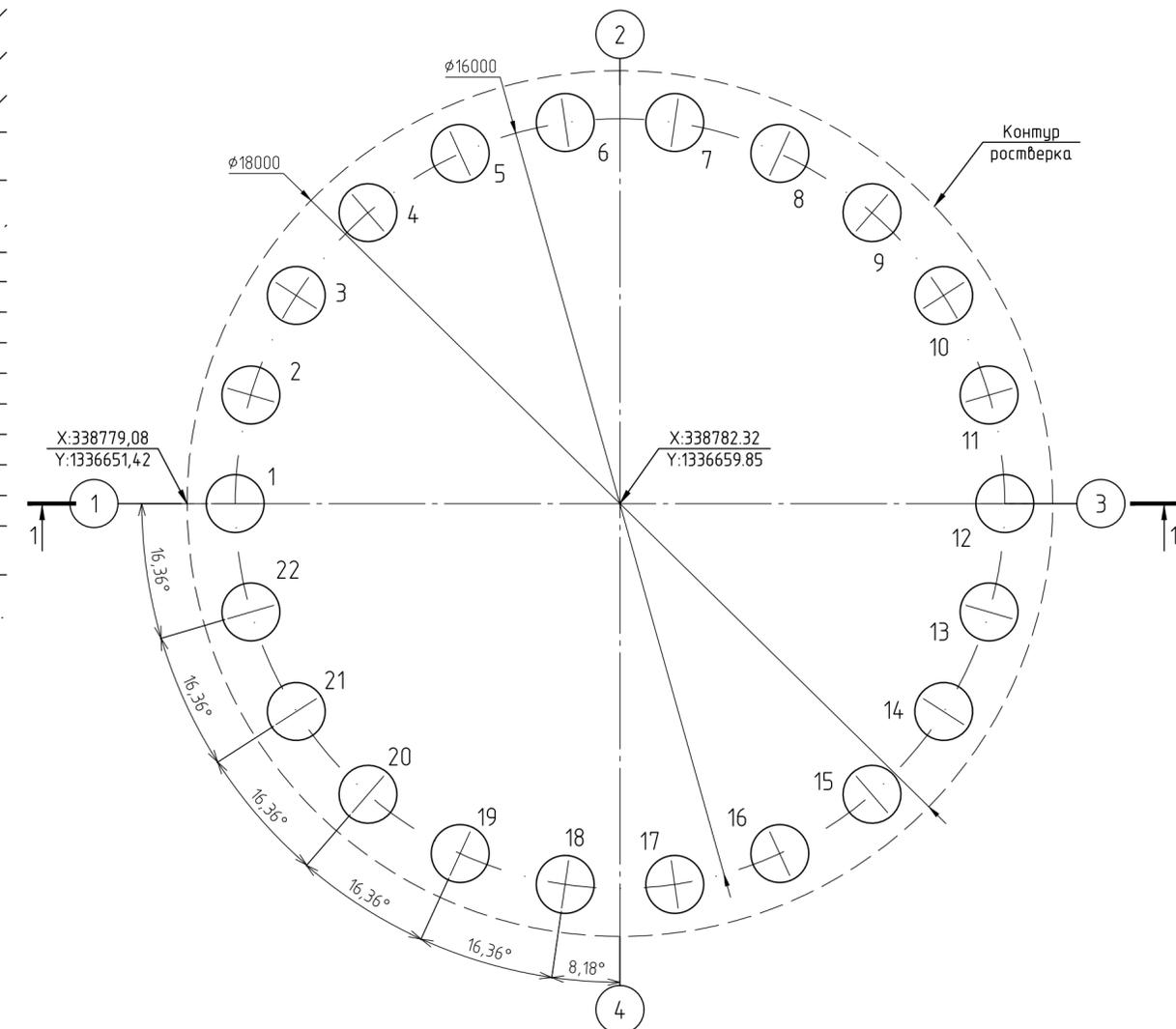


Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЭУ6

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м ³ см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		16381,46	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4241,9	кг
		Стальной прокат (С245)		4669,94	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 6	2732,53	1376,05	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУ6



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 127,8;
 - Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
 - 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 сваи.
 - Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насинной срубки
	Свайный тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов и корней растений, макропористый		
	Песок мелкий		
	Глина легкая от бурой до желто-бурой с редким включением карбонатов, пылеватая, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов, плотная		
	1 - порядковый номер - свая БИС		

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №1-11 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	П	7
Проверил	Лушников				19.02.21			
Нач.отд.								
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЭУ6		ООО "ЕРСМ Сибири"
Учб.								
ГИП	Бондарчук				19.02.21			

1-1
Геологический разрез ВЗУ 7

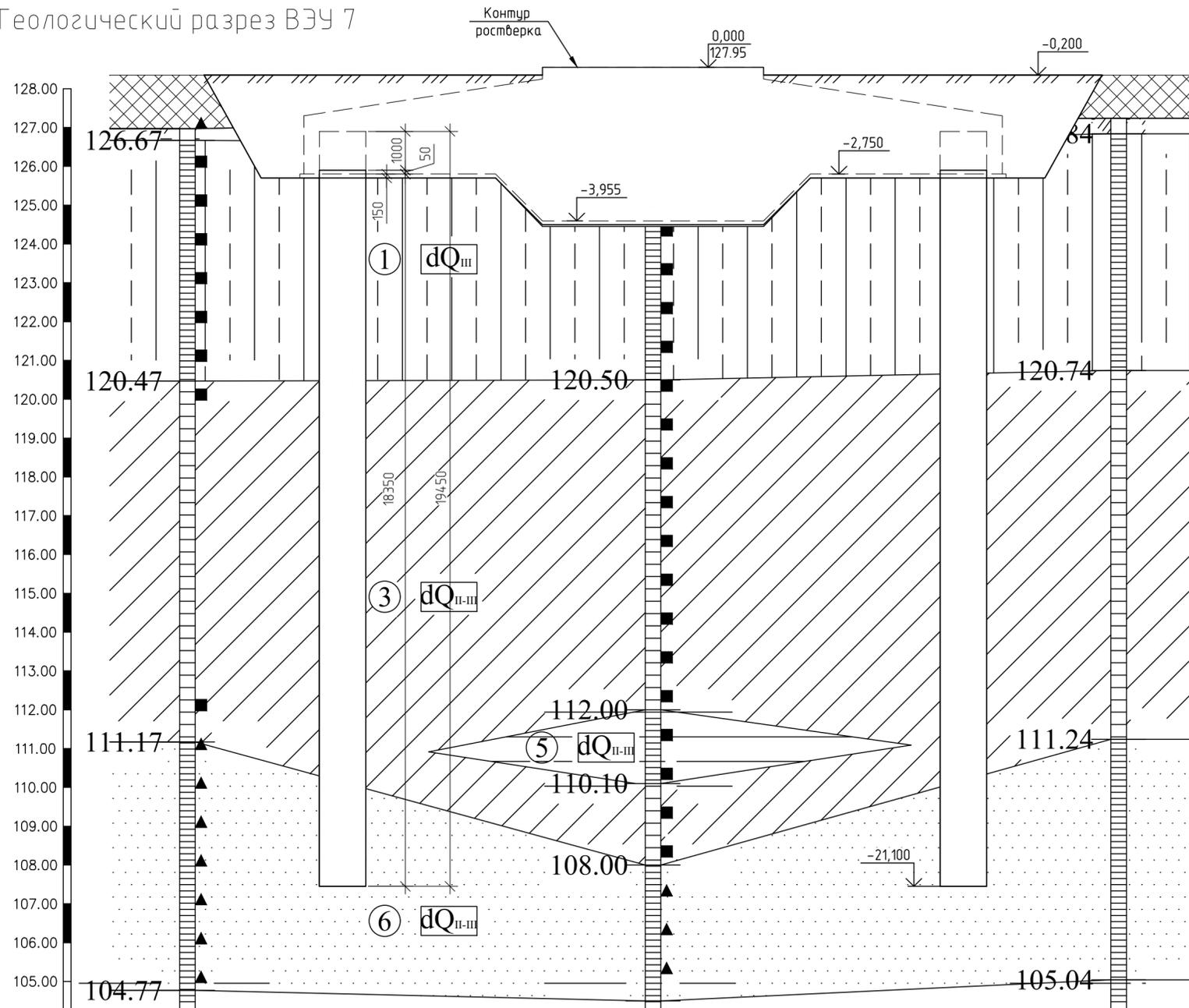
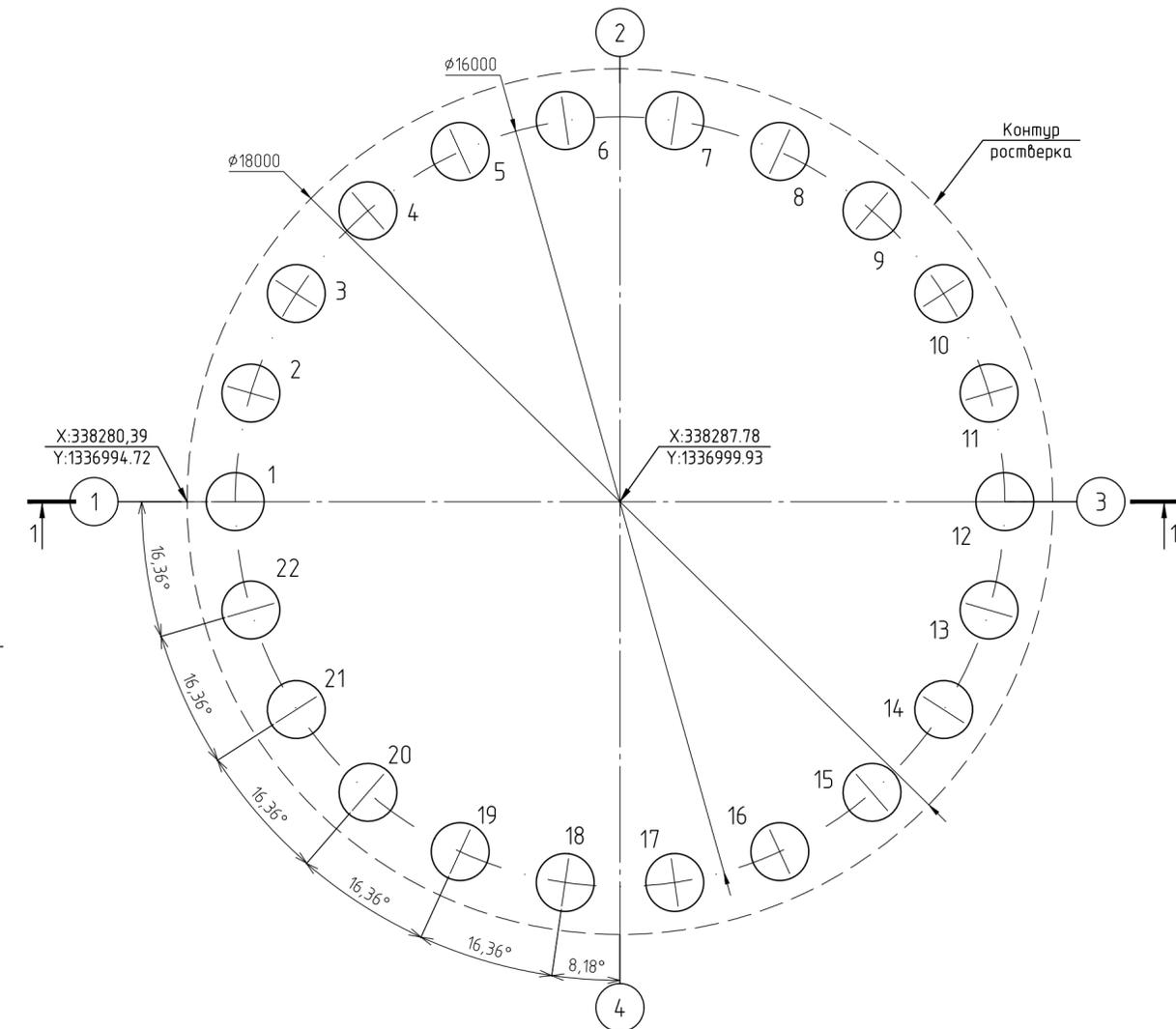


Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЗУ7

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		437,7	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		20530,5	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		5509,7	кг
		Стальной прокат (С245)		7444,4	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 7	2951,25	1336,39	2280,5	-

Схема расположения свай ВЗУ7



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 127,95;
 - Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
 - 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 сваи.
 - Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насыщенный бетон
	Суглинок тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редкими вкраплениями карбонатов и корнями растений, макропористый		Суглинок тяжелый желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редкими вкраплениями карбонатов, плотный
	Песок мелкий		Глина легкая от бурой до желто-бурой с сорными включениями, пылеватая, твердая, с редкими вкраплениями карбонатов, плотная
	1 - порядковый номер сваи БИС		

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №1-11	П	8
Проверил	Лушников				19.02.21			
Нач.отд.						Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»		
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЗУ7		ООО "ЕРСМ Сибири"
Учб.								
ГИП	Бондарчук				19.02.21			

1-1
Геологический разрез ВЭУ 8

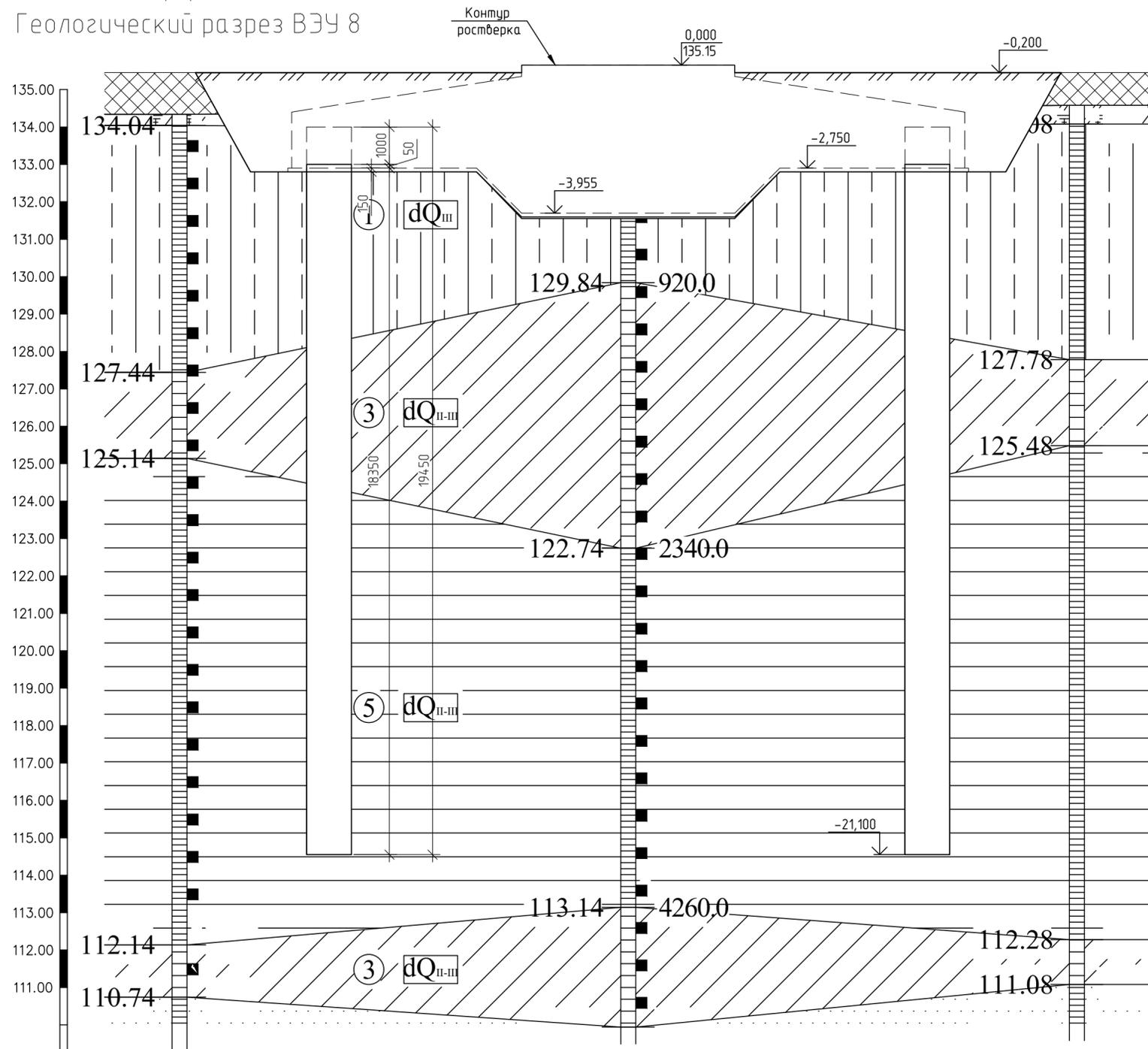
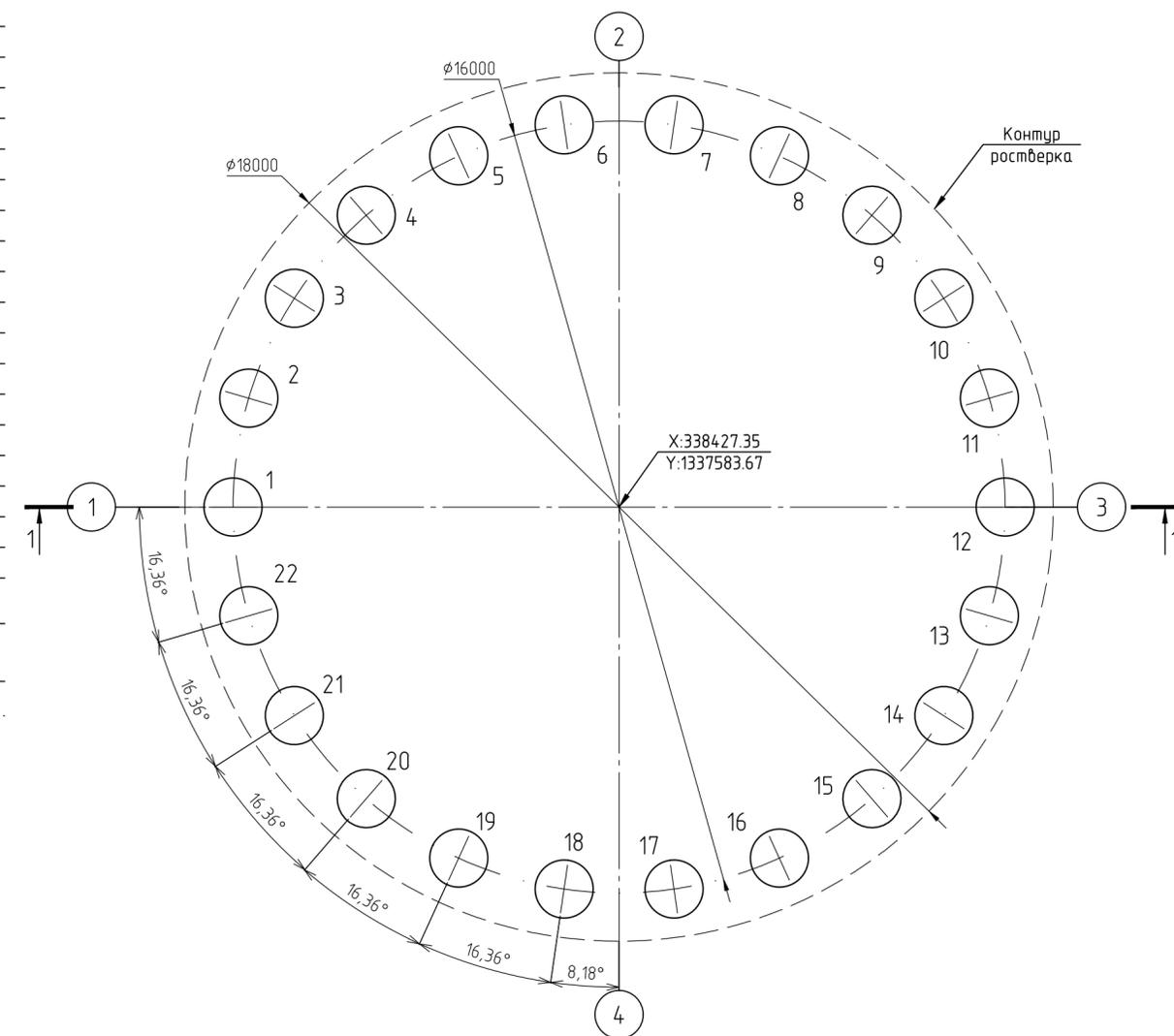


Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ8

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		437,7	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		20530,5	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		5509,7	кг
		Стальной прокат (С245)		7444,4	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 8	2513,82	963,56	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУ8



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 135,15;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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 сваи.
- Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
- Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения

	Почво-растительный слой		Насильной бетон
	Суглинок тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редкими вкраплениями карбонатов и корнями растений, макропористый		Суглинок тяжелый желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редкими вкраплениями карбонатов, плотный
	Песок мелкий		Глина легкая от бурой до желто-бурой с сорными включениями, пылеватая, твердая, с редкими вкраплениями карбонатов, плотная
	1 - порядковый номер сваи БИС		

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №1-11	П	9
Проверил	Лушников				19.02.21			
Нач.отд.						Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»		
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЭУ8		ООО "ЕРСМ Сибири"
Учб.								
ГИП	Бондарчук				19.02.21			

1-1
Геологический разрез ВЗУ 9

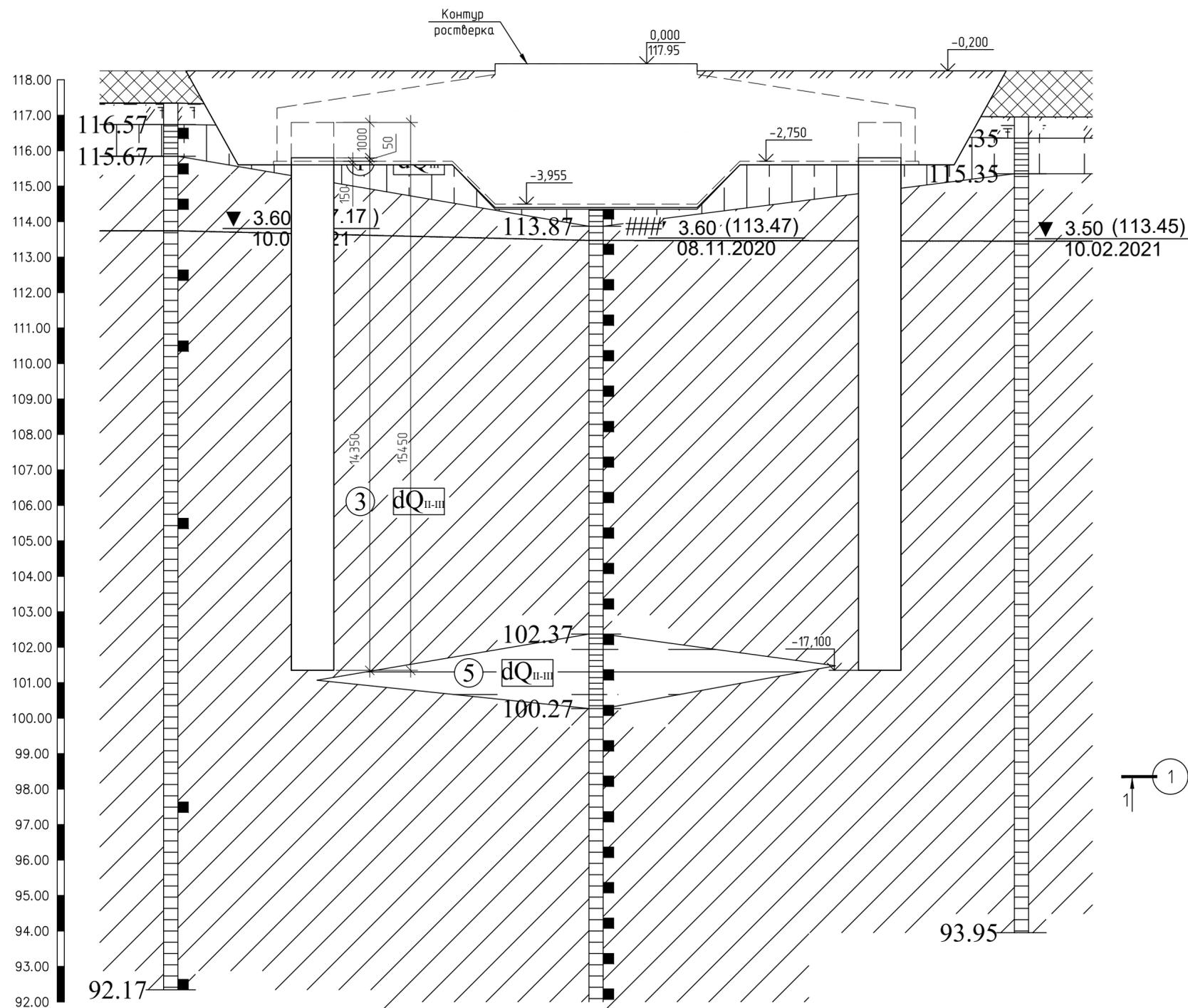
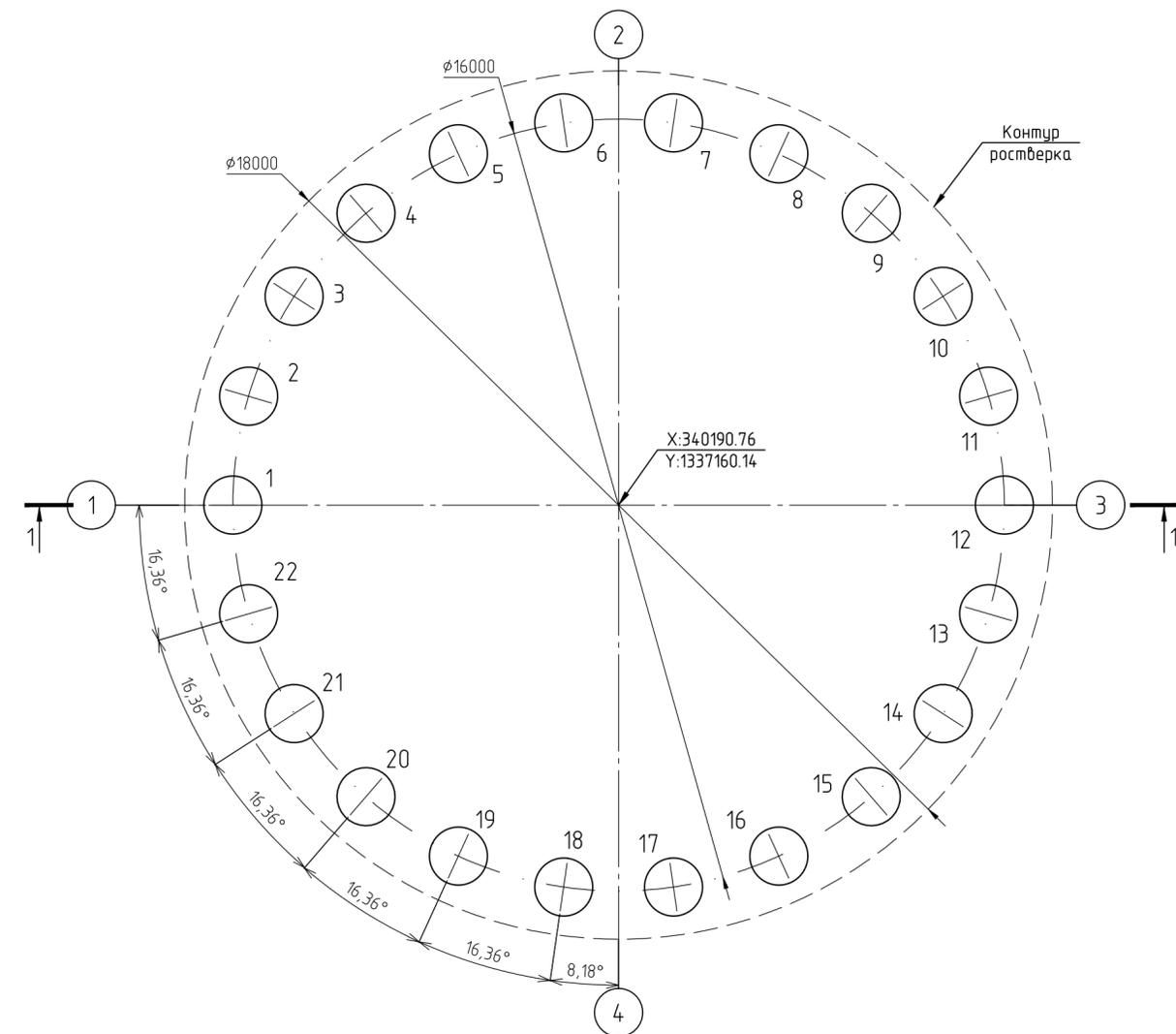


Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЗУ9

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		16381,46	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4241,9	кг
		Стальной прокат (С245)		4669,94	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 9	2772.79	1416.3	2280.5	-

Схема расположения свай ВЗУ9



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 117,95;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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 сваи.
- Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
- Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насыщенный грунт
	Свайный тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редкими включениями карбонатов и коренных расщелин, неармированный		Свайный тяжелый желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редкими включениями карбонатов, плотный
	Глина легкая от бурой до желто-бурой с сорными включениями, пылеватая, твердая, с редкими включениями карбонатов, плотная		1 - порядковый номер сваи БИС

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
					19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №1-11	П	10
Разраб.	Варсан				19.02.21			
Проверил	Лушников				19.02.21	Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»		
Нач.отд.								
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЗУ9		
Учб.						ООО "ЕРСМ Сибири"		
ГИП	Бондарчук				19.02.21			

1-1
Геологический разрез ВЭУ 10

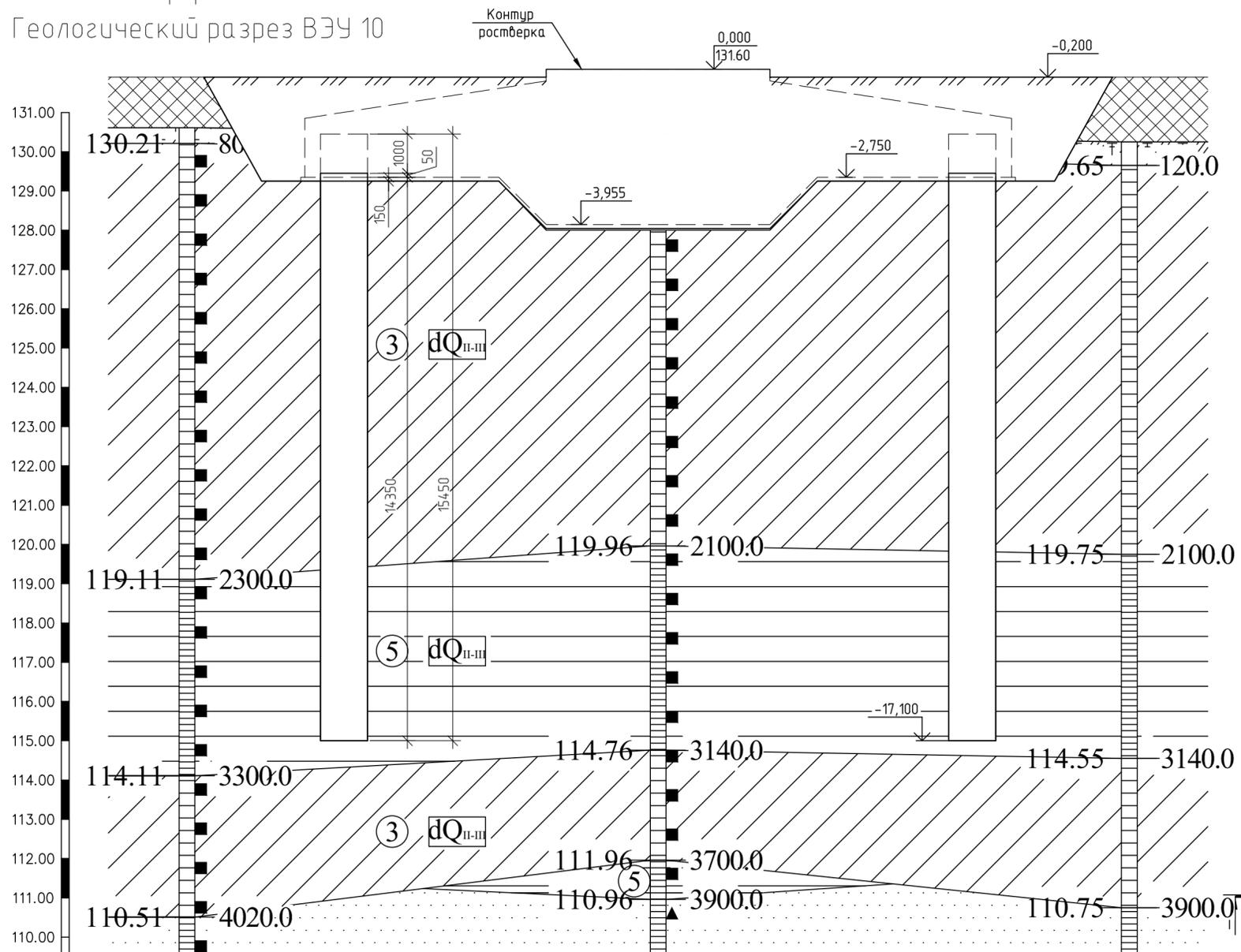
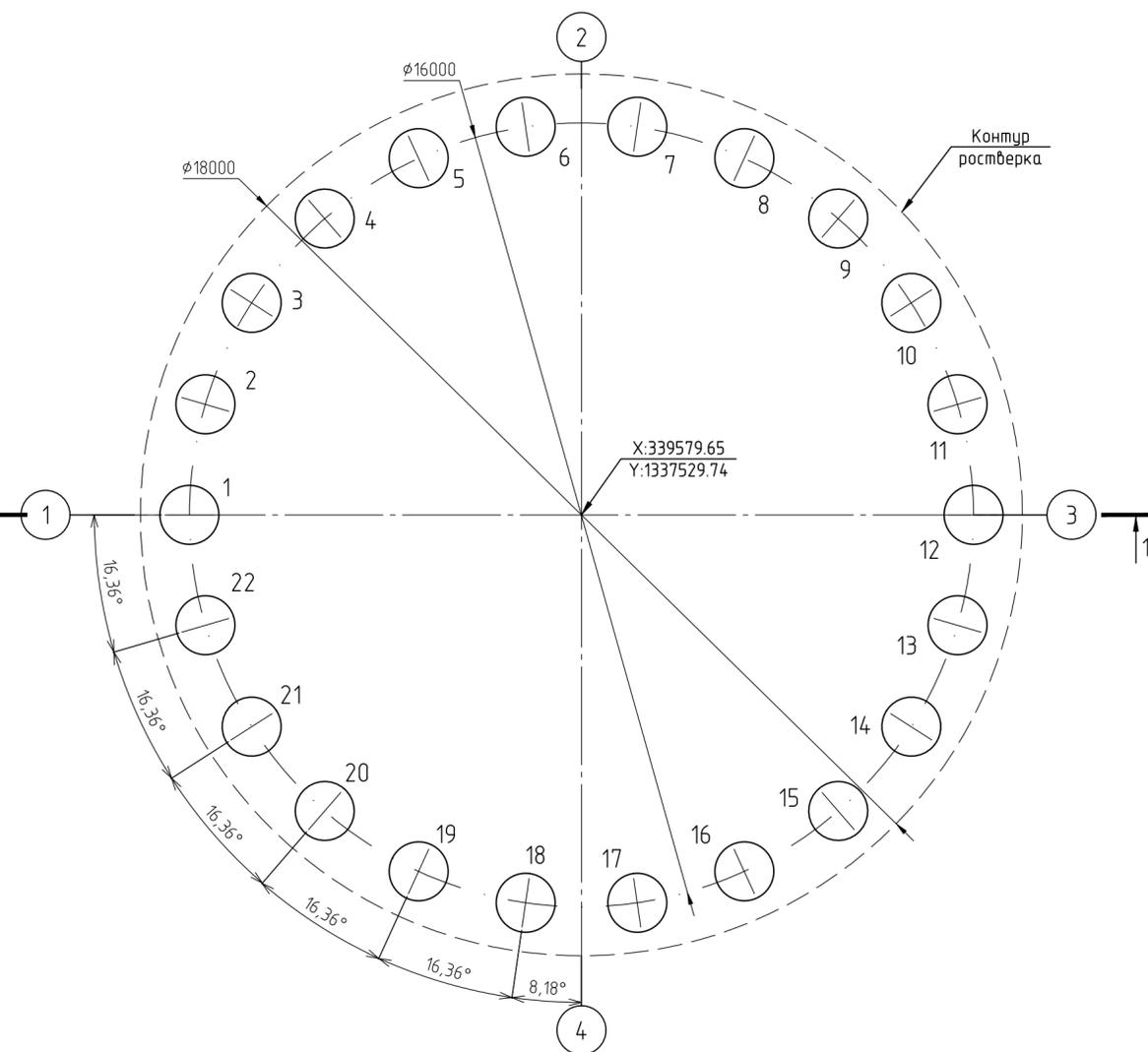


Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЭУ10

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		16381,46	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4241,9	кг
		Стальной прокат (С245)		4669,94	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 10	2687,97	1396,08	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУ10



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 131,6;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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 сваи.
- Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
- Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насыщенный грунт
	Песок мелкий		Средней жесткости желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редкими включениями карбонатов, плотный
	Глина легкая от бурой до желто-бурой с редкими включениями карбонатов, плотная		1 - порядковый номер сваи БИС

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №1-11	П	11
Проверил	Лушников				19.02.21			
Нач.отд.						Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»		
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЭУ10		ООО "ЕРСМ Сибири"
Учб.								
ГИП	Бондарчук				19.02.21			

1-1
Геологический разрез ВЭУ 11

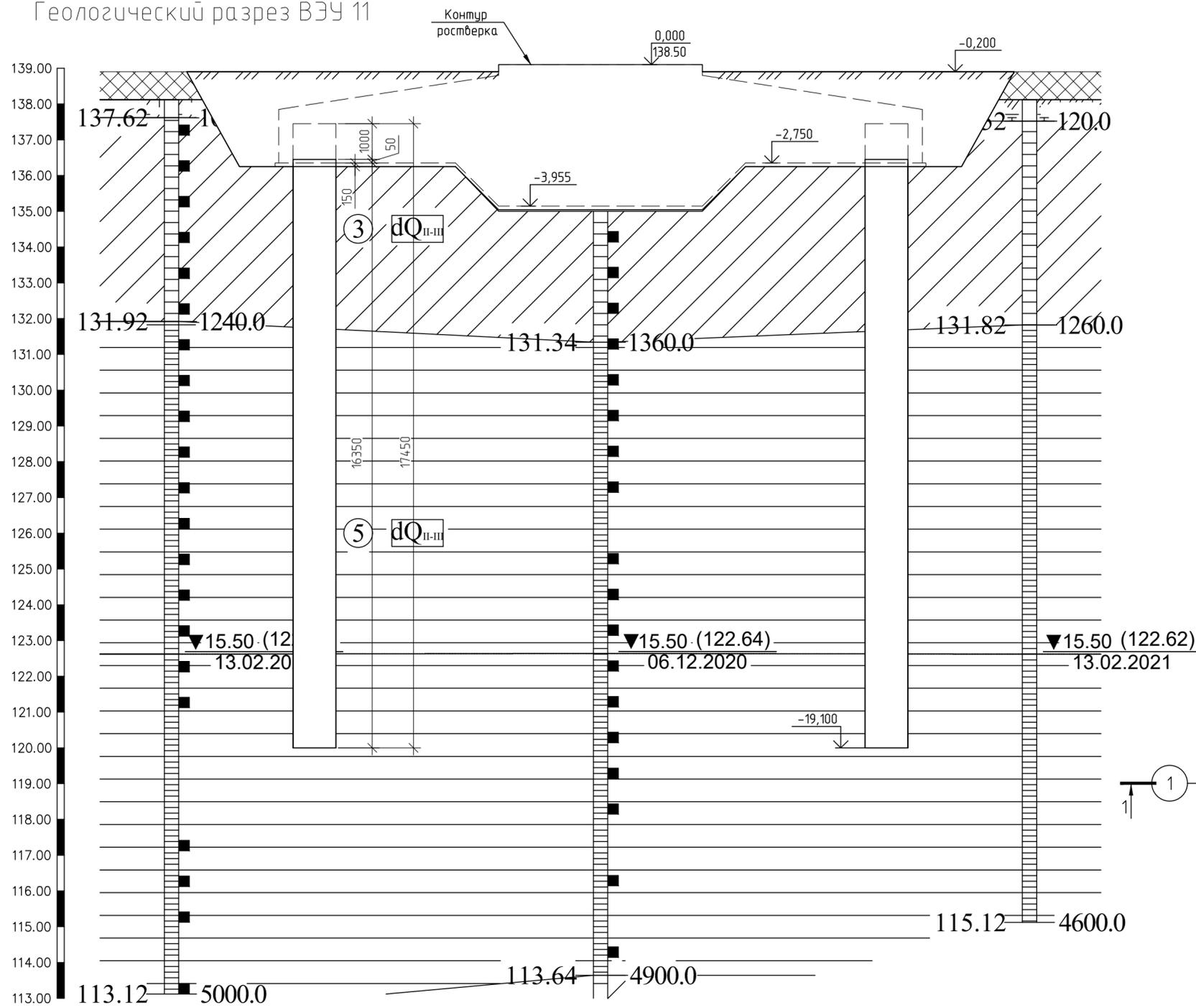
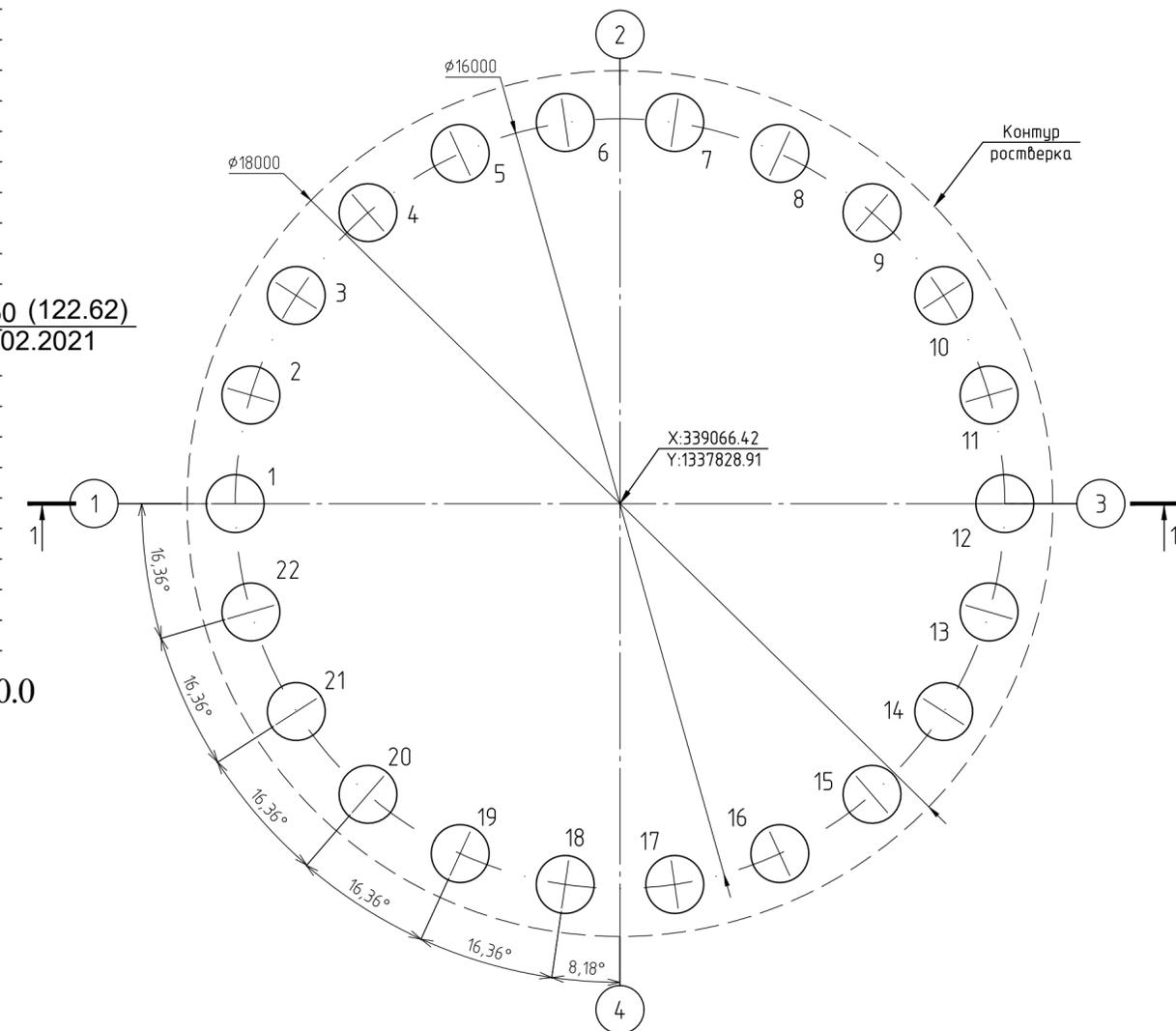


Таблица основных объемов для сооружения свайного основания ВЭУ11

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		508,64	м ³ см.прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		21508,8	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		5778,45	кг
		Стальной прокат (С245)		7444,36	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 11	2868,51	1382,84	2280,5	-

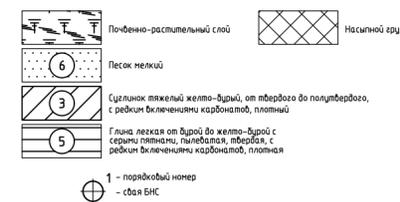
Схема расположения свай ВЭУ11



Примечания:

- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 138,5;
- Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
- 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.

Условные обозначения

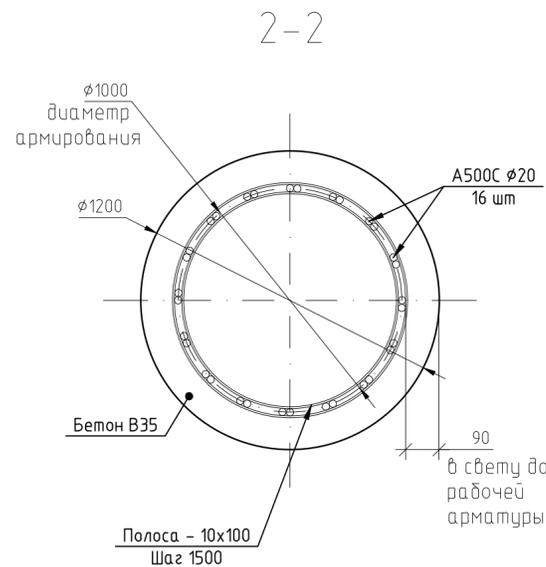
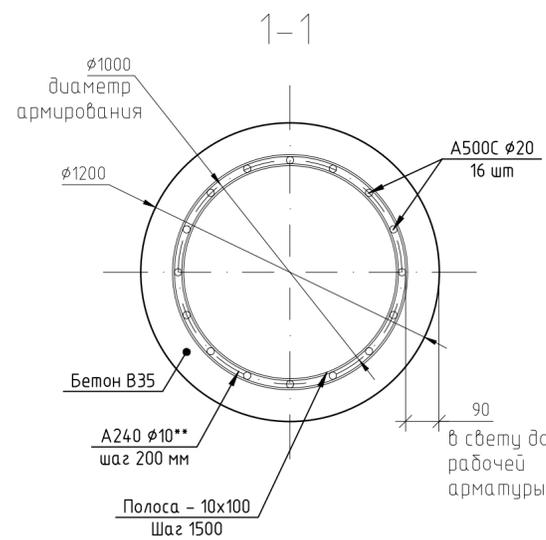
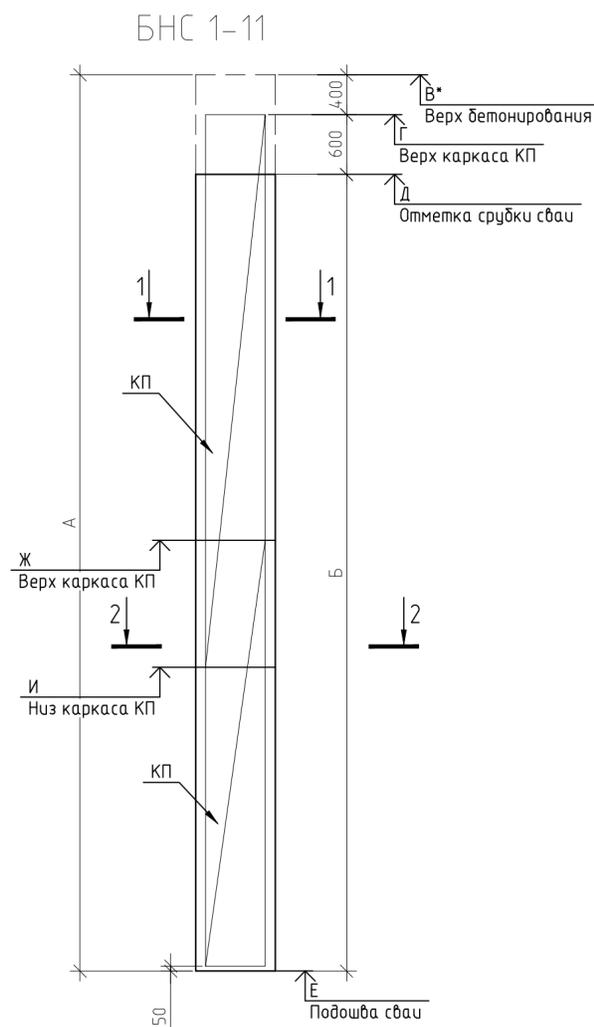


ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №1-11 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	П	12
Проверил	Лушников				19.02.21			
Нач.отд.								
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЭУ11	ООО "ЕРСМ Сибири"	
Учб.								
ГИП	Бондарчук				19.02.21			

Таблица параметров

Наименование БНС	А, мм	Б, мм	В*, м	Г, м	Д, м	Е, м	Ж, м	И, м	КП
БНС 1	15450	14450	97,7	97,3	96,7	82,25	87	85,6	КП1
БНС 2	16450	15450	107,1	106,7	106,1	90,65	96,4	95	КП5
БНС 3	15450	14450	108,9	108,5	107,9	93,45	98,2	96,8	КП1
БНС 4	15450	14450	116,3	115,9	115,3	100,85	105,6	104,2	КП1
БНС 5	21450	20450	123,05	122,65	122,05	101,6	112,35	110,95	КП6
БНС 6	15450	14450	126,15	125,75	125,15	110,7	115,45	114,05	КП1
БНС 7	19450	18450	126,3	125,9	125,3	106,85	115,6	114,2	КП3
БНС 8	19450	18450	133,5	133,1	132,5	114,05	122,8	121,4	КП3
БНС 9	15450	14450	116,3	115,9	115,3	100,85	105,6	104,2	КП1
БНС 10	15450	14450	129,95	129,55	128,95	114,5	119,25	117,85	КП1
БНС 11	17450	16450	136,85	136,45	135,85	119,4	126,15	124,75	КП4

Схема армирования сваи



Ведомость расхода стали на элемент, кг.

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего	Изделия закладные		Общий расход	
	Арматура класса						Прокат марки			
	A240		A500C				С245			
	ГОСТ 5781-82*	Итого	ГОСТ Р 52544-2006	Итого	ГОСТ Р 19903-2015*					
	φ10	Итого	φ16	φ20	Итого	-10	Итого	Всего		
БНС 1	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 2	214,904	214,904	35,7	757,32	793,02	1007,925	265,87	265,87	265,87	1273,795
БНС 3	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 4	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 5	274,874	274,874	43,224	973,904	1017,128	1292,002	338,38	338,38	338,38	1630,382
БНС 6	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 7	248,404	248,404	40,716	888,557	929,273	1177,678	314,21	314,21	314,21	1491,888
БНС 8	248,404	248,404	40,716	888,557	929,273	1177,678	314,21	314,21	314,21	1491,888
БНС 9	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 10	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 11	220,334	220,334	38,208	803,184	841,392	1061,726	290,04	290,04	290,04	1351,766

Спецификация на сваи БНС

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество											Масса ед., кг.	Примечание
			БНС1	БНС2	БНС3	БНС4	БНС5	БНС6	БНС7	БНС8	БНС9	БНС10	БНС11		
КП1		Каркас арматурный КП1	1		1	1		1						1149,697	
КП2		Каркас арматурный КП2												1578,709	
КП3		Каркас арматурный КП3								1	1			1491,888	
КП4		Каркас арматурный КП4										1		1351,766	
КП5		Каркас арматурный КП5		1										1273,795	
КП6		Каркас арматурный КП6						1						1630,382	
		Материалы													
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В35 F150 W10	17.46	18.6	17.46	17.46	21.45	17.46	21.99	21.99	17.46	17.46	19.73		м³

Примечания:

Бетон сваи принять В35 F150 W10 по ГОСТ 22266-2013, на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.

1. * - отметка указана условно. Бетонирование сваи выполняются до выхода чистого бетона на отметку срубки сваи.

2. ** - на первых 5м сваи от подошвы ростберка устанавливается дополнительная спираль из арматуры класса А240 8мм с шагом витков 200мм.

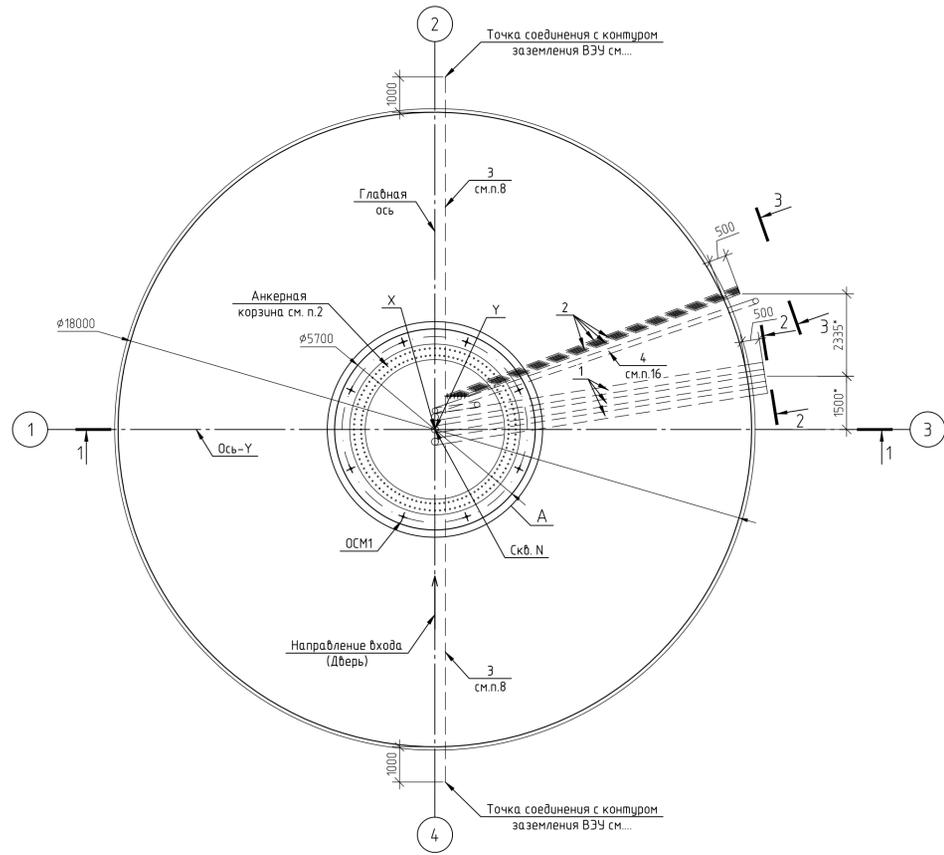
3. Монтажные элементы арматурных каркасов сваи не учтены в спецификации. Уточнить на стадии Р.

4. Для подтверждения несущей способности сваи на сжимающую и выдергивающую нагрузки в соответствии с СП 24.13330.2011 рекомендуется провести статические испытания сваи ВЭУ № 5, 11. См. в том ВЭСО00107.356.1.13-КЖ.ИС.

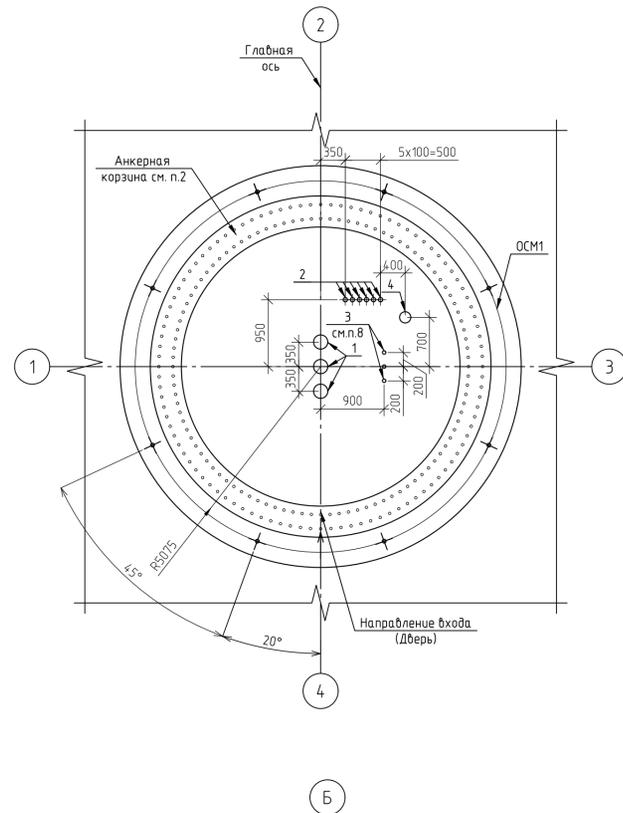
5. В целях обеспечения защитного слоя бетона между грунтом и арматурными стержнями каркаса последний должен быть оснащён фиксаторами, а также крестообразными анкерами, установленными в нижнем конце каркаса для исключения возможности его подъёма при извлечении обсадных труб.

ВЭСО00107.356.1.13-ИЛО2										
ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"										
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ № 1-11		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21	Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»		П	13	
Проверил	Лушников				19.02.21					
Нач. отд.										
Н. контр.	Пирогова				19.02.21					
Учб.										
ГИП	Бондарчук				19.02.21	Схема армирования сваи		ООО "ЕРСМ Сибири"		

Конструкция фундамента ВЭУ

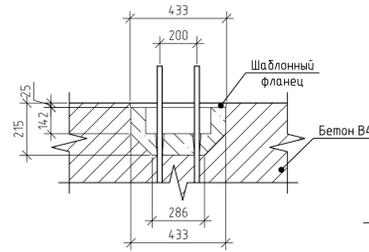


Узел ввода труб для прокладки кабеля и вентиляции

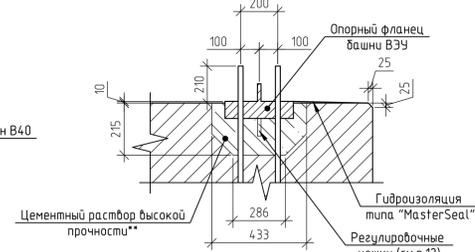


Деталь крепления башни ВЭУ к анкерной корзине

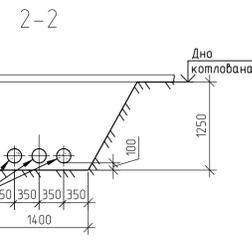
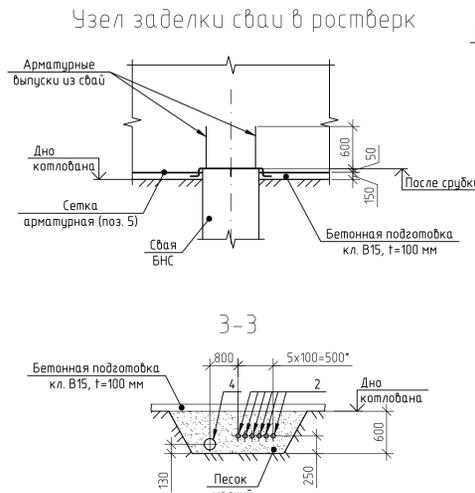
До установки башни



После установки башни



Узел заделки свай в ростверк



Условные обозначения

X - координата X в МСК-63
Y - координата Y в МСК-63
Скв. N - номер скважины

Таблица основных материалов на фундамент ВЭУ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В40, W10, F150	550,0		м ³ см. прим. п. 4
	ГОСТ 26633-2015	Бетонная подготовка В15	32,1		м ³ см. прим. п. 22
		Обмазка битумной мастикой за 2 раза	4,70,4		м ² (на один слой)
		Цементный раствор высокой прочности	2,4		м ³ см. прим. п. 7
		Гидроизоляция типа "MasterSeal 588"	16,08		м ²
	ГОСТ 8736-2014	Песок	30		м ³ см. прим. п. 21
Трубы для прокладки кабеля					
1	ТУ 2248-001-34311042-2015	Труба ПРОТЕКТОР-ФЛЕКС ПК 200 SM10	38		м.п. см. прим. п. 19
2		Труба полиэтиленовая Ø63 мм	75		м.п.
Заземление					
3	ГОСТ 103-2006	-50x5 (оцинкованная), Lобщ = 26 п.м.			0,054 т
Вентиляция					
		Труба полиэтиленовая Ø160 мм	18		м.п. см. прим. п. 19
		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 8240-97 L=3500	1	64,4	
Изделия заводские					
ОСМ1		Осадоочная марка ОСМ1	8	5,9	
Детали ВЭУ					
	ГОСТ 52544-2006	A500С	49,5		т
Детали бетонной подготовки					
5	ГОСТ 23279-20112	4С 5Вр-I-100 100x100 50 50	279	2,88	803,52
	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240	30,4		кг
	ГОСТ 52544-2006	Ø16 A 500С	832		кг

- Примечания:
- Данный чертеж разработан на основании документации завода-изготовителя, компании "VESTAS", согласно документу.
 - Анкерная корзина входит в поставку компании "VESTAS". Чертеж компании VESTAS №0071-4322 от 25.03.2020 г. получен в качестве исходных данных к договору на выполнение проектных работ от ООО "Ветропарк ФРВ". Положение анкерной корзины должно быть выбрано в вертикальной и горизонтальной плоскостях с помощью регулировочных ножек по нижнему фланцу; заливка бетона вокруг анкерной корзины выполняется одновременно с наружной и внутренней сторон во избежании сдвижки от проектного положения. Пустоты под и над фланцем анкерной корзины не допускаются.
 - Бетонирование фундамента выполнять непрерывно за один раз.
 - Бетон фундамента ВЭУ принять В40 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015, на портланд-цементе по ГОСТ 31108-2016.
 - На стадии разработки ППР выполнять подбор состава и подвижности бетонной смеси.
 - Подливка из цементного раствора высокой прочности выполняется организацией, осуществляющей монтаж башни ВЭУ.
 - ** - кубиковая прочность цементного раствора для подливки под опорный фланец башни должна составлять не менее 105 МПа.
 - До бетонирования фундамента должны устанавливаться компоненты (поставляются компанией Vestas) системы заземления фундамента, согласно технической документации №0069-6392 V00 27.01.2015.
 - ** - размеры уточнить по месту.
 - Направление входа в ВЭУ и направления прокладки труб показано условно, уточняется на стадии рабочей документации.
 - Полоса заземления представляет собой изделие сортового металлопроката из стальной полосы ГОСТ 103-2006, с нанесением цинкового покрытия методом горячего цинкования. Оцинкованное покрытие должно соответствовать ГОСТ 9307-89 "Покрyтия цинковые горячие".
 - Регулирующие ножки, шаблонный фланец, опорный фланец башни входят в поставку компании "VESTAS".
 - Выполнение работ по устройству фундамента без проекта производства работ запрещается.
 - В проекте производства работ предусмотреть мероприятия по установке и выверке анкерной корзины в проектное положение (в плане и по высоте), на всех этапах возведения фундамента.
 - Масса арматуры для фундамента дана без учета потерь на раскрой.
 - Трубу для вентиляции (поз. 4) проложить до бетонирования фундамента с уклоном 1-2% к внешней грани. Трубу вывести вертикально на высоту min=1,5 м над уровнем земли. На отводе предусмотреть решетку от попадания грязи. Трубу закрепить на опоре с помощью крепежных хомутов.
 - Устройство поворотных участка полиэтиленовых труб (поз. 4) выполнить методом сварки отдельных сегментов. Способ стыковки полиэтиленовых труб предусмотреть в ППР.
 - После монтажа башни ВЭУ, верхний обрз фундамента (от стенки трубы до края фундамента) покрывается гидроизолирующим материалом типа "MasterSeal" по узлу Б.
 - Длина трубы дана с учетом потерь на раскрой.
 - Угол наклона откоса траншеи под трубы определяется в зависимости от грунтовых условий, согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания фундамента".
 - Траншеи под трубы заполнить песком с послойным уплотнением. Объем материала уточнить по месту. Допускается заполнение траншеи бетоном класса В15.
 - В случае устройства фундамента на не скальных (полускальных) грунтах центральную часть бетонной подготовки (Ø5700 мм) выполнить толщиной 200 мм. Объем бетона бетонной подготовки для таких фундамента составят 34,7 м³.
 - Осадоочные марки ОСМ1 установить после завершения бетонирования. Для установки марки, в теле фундамента выполнить отверстие на 5 мм больше максимального диаметра заглубленной части осадоочной марки. Перед установкой марки монтажное отверстие заполнить эпоксидным клеевым составом. Осадоочные марки принимать типа ГЕОФУНДАМЕНТ-Г ДМ-1, или ГЕОФУНДАМЕНТ-Г ДМ-2, или ГЕОФУНДАМЕНТ-Г ДМ-3. Окончательный выбор типа марки выполняет подрядная организация по согласованию с заказчиком. В ППР предусмотреть защитные устройства на время монтажа башни ВЭУ.
 - Обратные засыпки фундамента выполнять местным песчаным или глинистым грунтом, отвечающим требованиям приложения М ПС 45.13330.2017. Значение коэффициента уплотнения принять рабочим; для глинистого грунта - 0,93, для песчаного - 0,92. Значение плотности грунта обратной засыпки должно составлять не менее 1,6 т/м³.

Таблица координат центров фундаментов ВЭУ

N п/п	Наименование ВЭУ	Координаты, м		Номер скважины (скв. N)
		X	Y	
1	БНС 1	339044.90	1335029.88	45
2	БНС 2	339420.16	1335608.82	44
3	БНС 3	338201.48	1335785.56	42
4	БНС 4	338849.70	1335940.68	43
5	БНС 5	339427.27	1336500.76	36
6	БНС 6	338782.32	1336659.85	37
7	БНС 7	338287.78	1336999.93	38
8	БНС 8	338427.35	1337583.67	39
9	БНС 9	340190.76	1337160.14	33
10	БНС 10	339579.65	1337529.74	35
11	БНС 11	339066.42	1337828.91	35

ВЭУ000107.356.113-И/О2		ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"	
Изм.	Кол.	Лист	Листов
Разраб.	Варсан	19.02.21	14
Проверил	Лущицкий	19.02.21	
Начальник	Пирогова	19.02.21	
Учб.	Бондарчук	19.02.21	
ГИП			

Схема армирования фундамента ВЭУ (сваи не показаны)

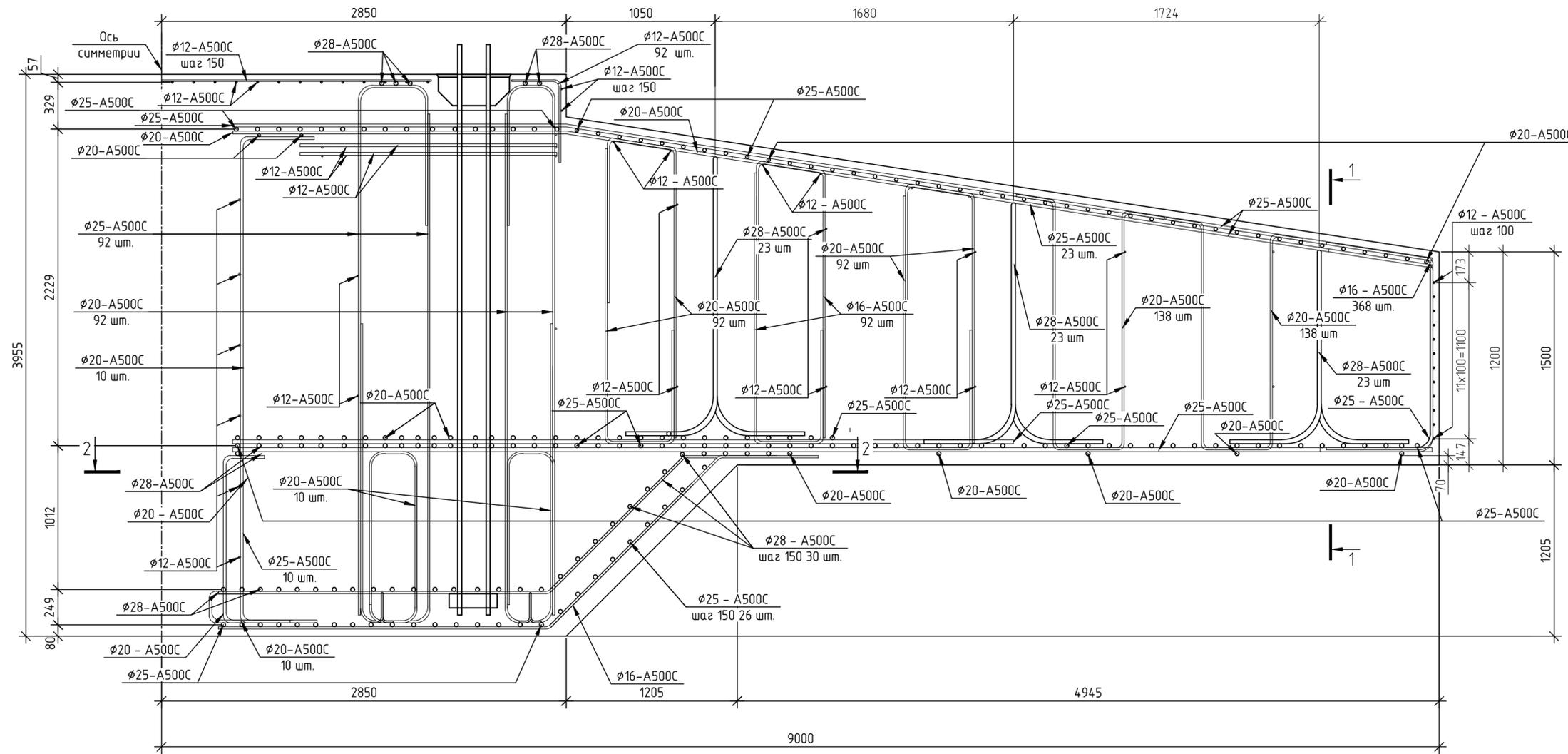


Схема раскладки диаметральной арматуры
верхней грани подколонника

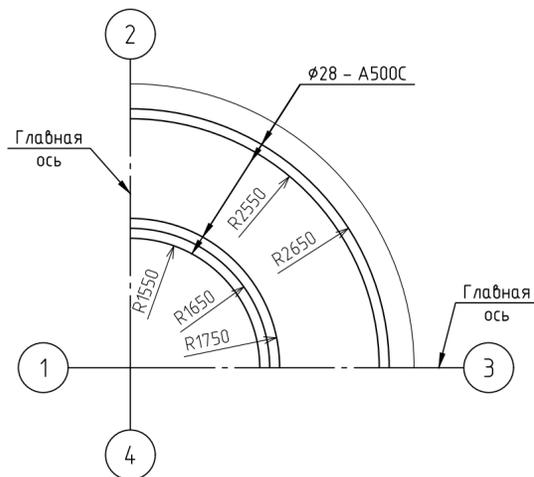
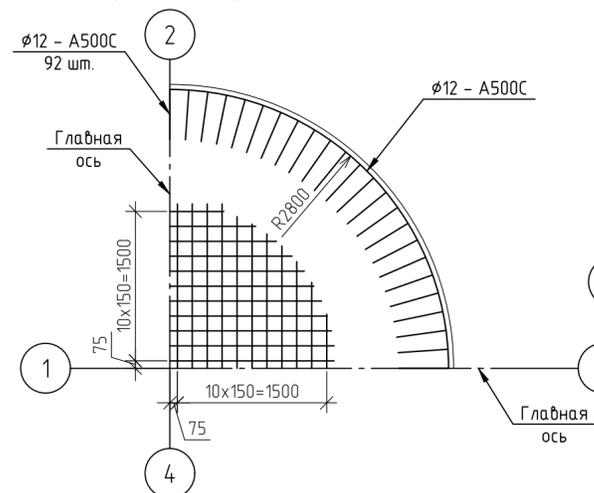
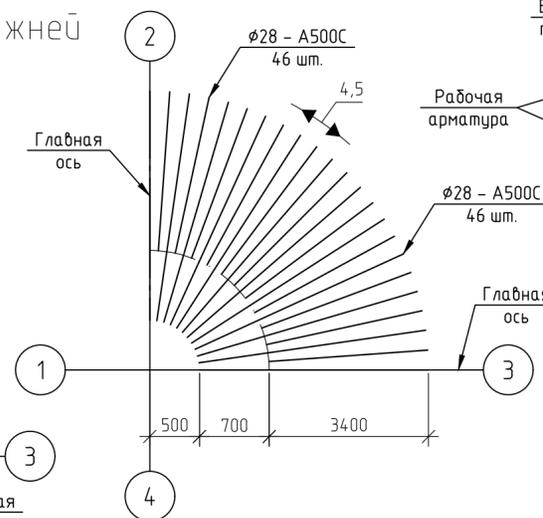


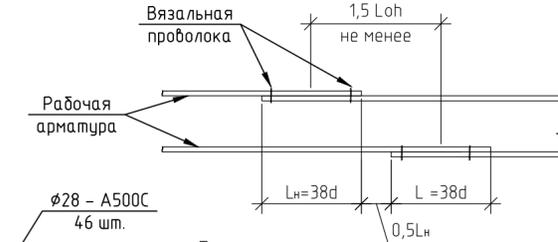
Схема расположения арматурных стержней
верхней грани подколонника



2-2

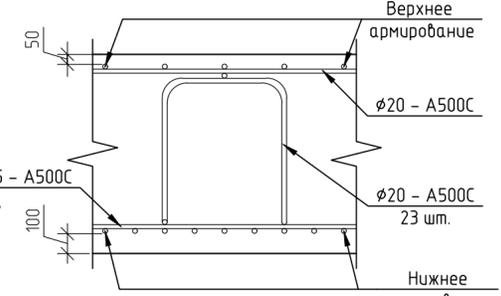


Узел стыковки арматуры



- 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 арматуры вырезать по месту и отогнуть в тело бетона.

1-1



ВЭС000107.356.1.13-ИЛО2						
ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разраб.	Варсан				19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-11
Проверил	Лушников				19.02.21	
Нач.отд.						Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	
Утв.						Схема армирования фундамента ВЭУ (начало)
ГИП	Бондарчук				19.02.21	
						Стация
						Лист
						Листов
						П
						15
						ООО "ЕРСМ Сибири"

Схема раскладки нижней диаметальной рабочей арматуры 1 ряд арматуры

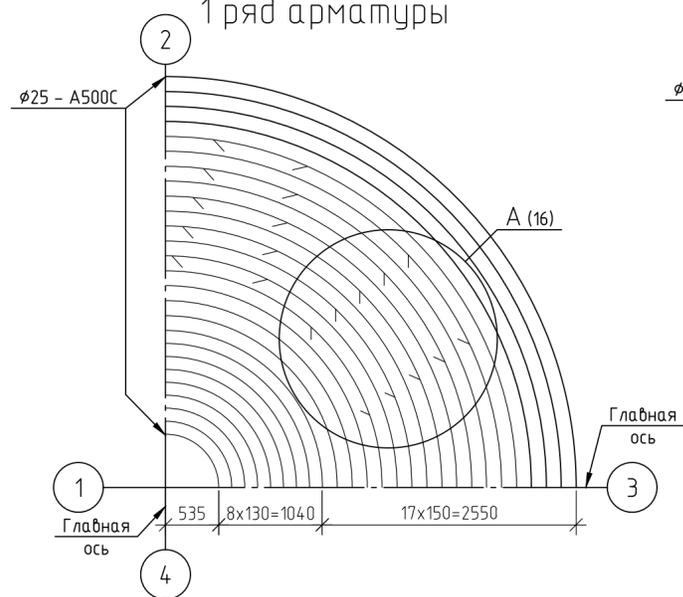


Схема раскладки нижней диаметальной рабочей арматуры 2 ряд арматуры

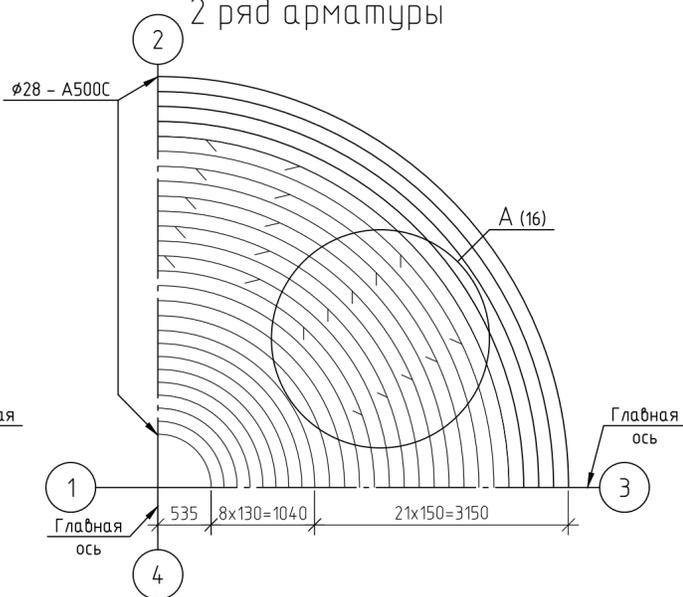


Схема раскладки нижней радиальной рабочей арматуры 3 ряд арматуры

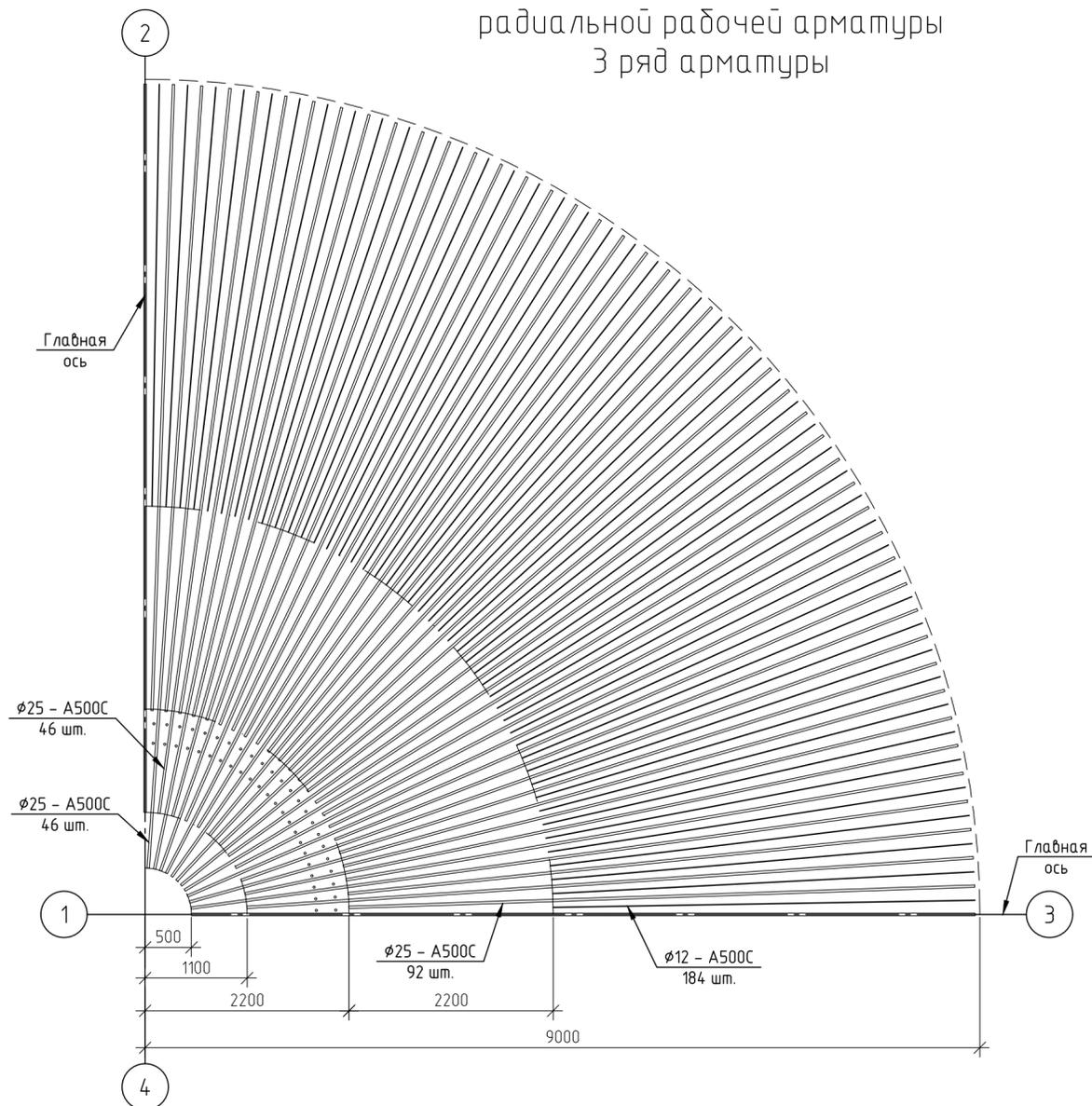
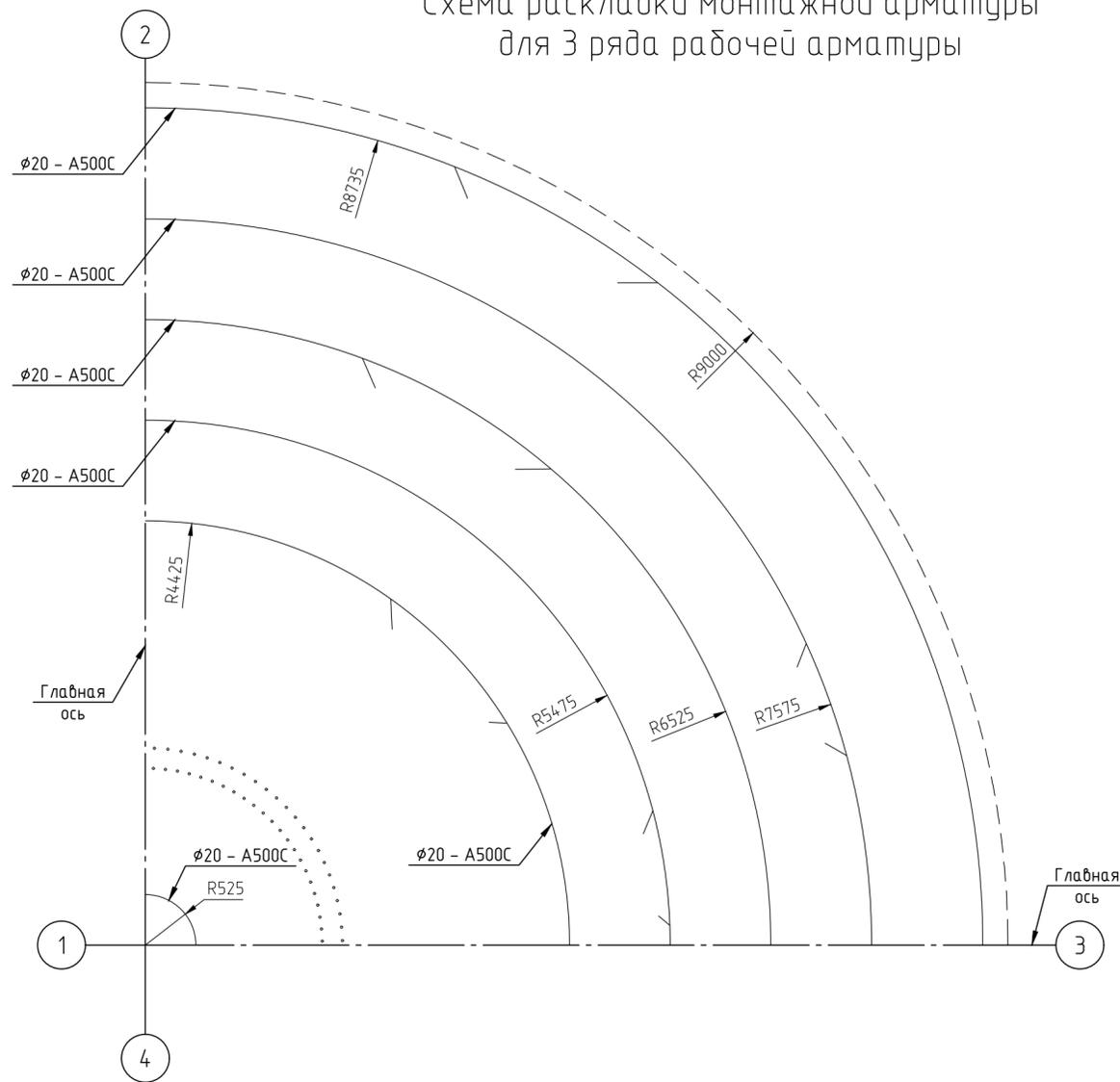


Схема раскладки монтажной арматуры для 3 ряда рабочей арматуры



						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2				
						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ ММ 1-11 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов	
							П	16		
Н. контр.		Пирогова			19.02.21		Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Утв.		Бондарчук			19.02.21					

Схема раскладки нижней диаметральной арматуры
4 ряд арматуры

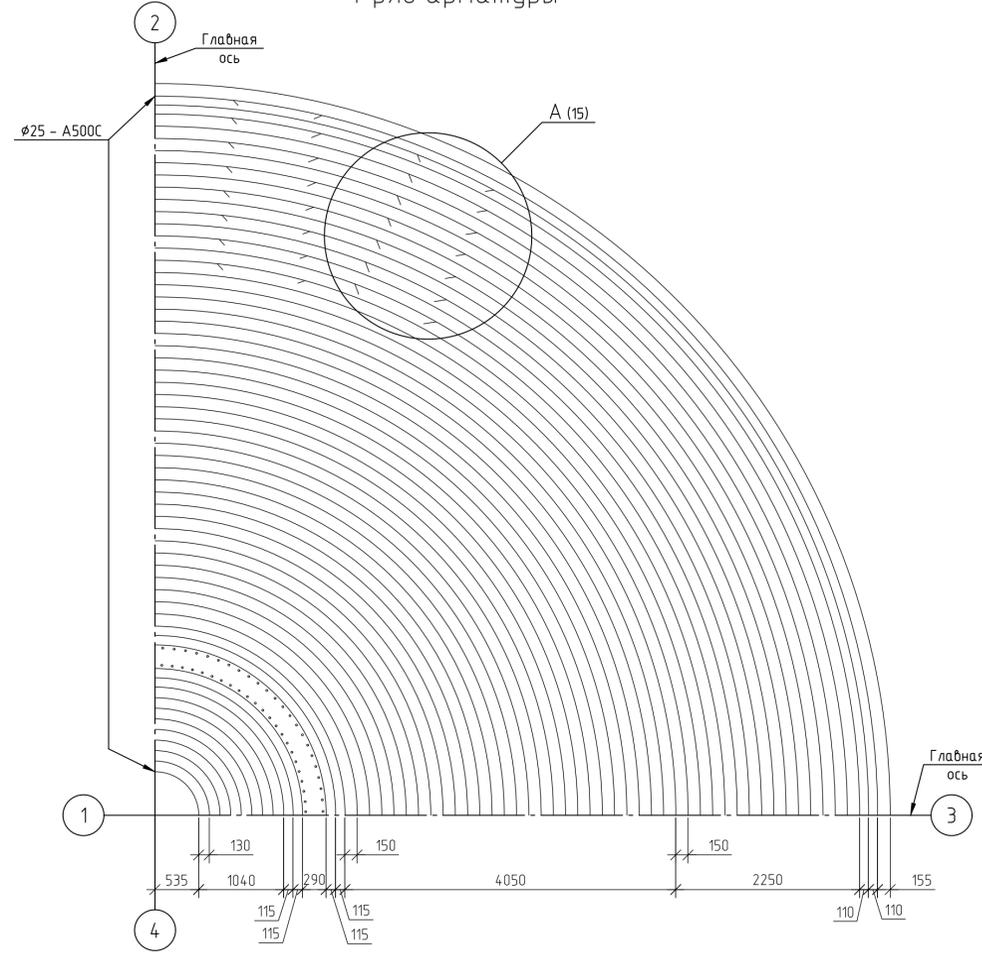


Схема раскладки нижней
радиальной рабочей арматуры
5 ряд арматуры

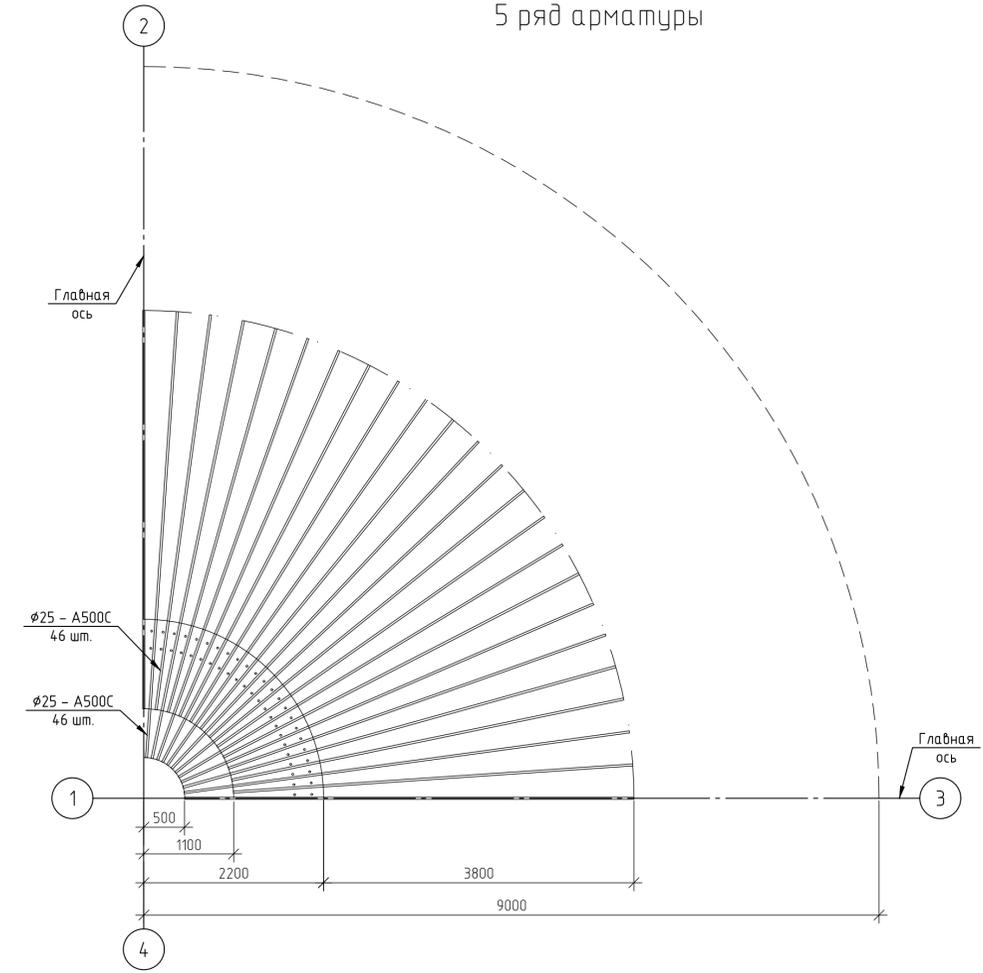
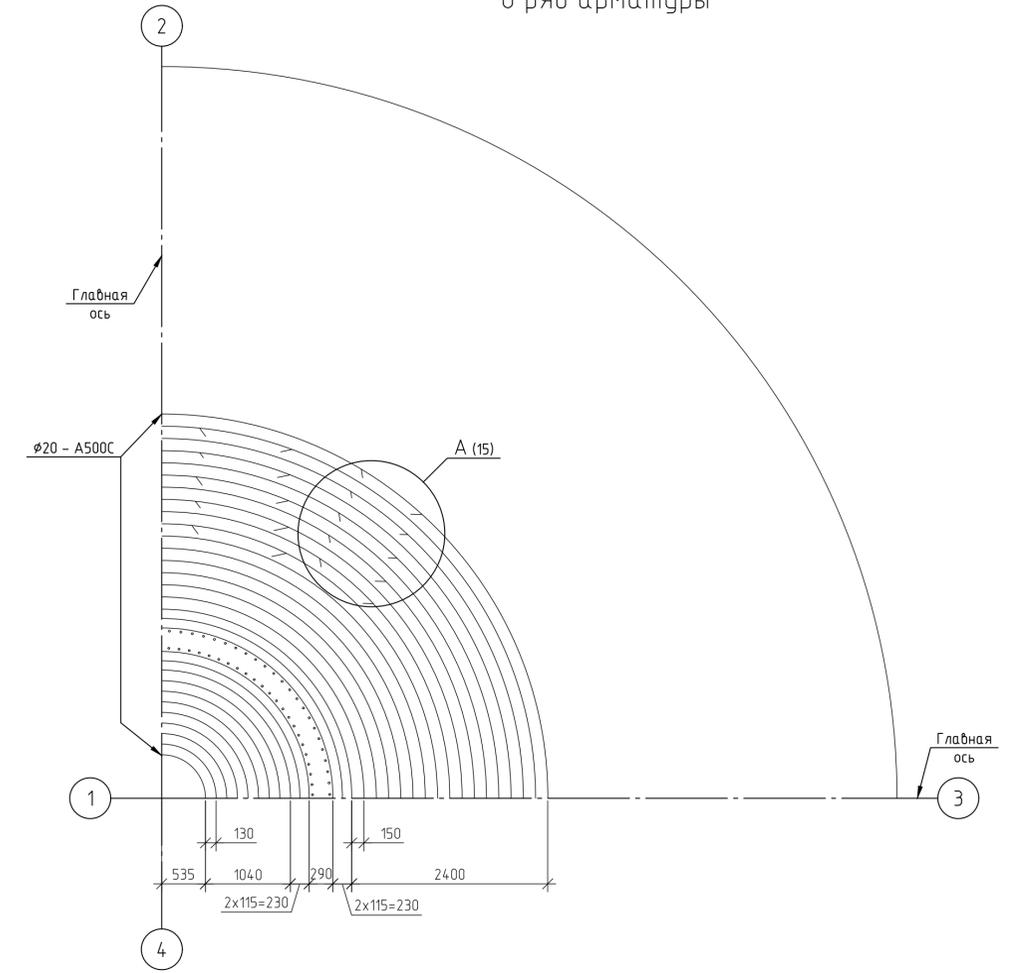


Схема раскладки нижней диаметральной арматуры
6 ряд арматуры



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

ВЭС000107.356.1.13-ИЛ02					
ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан	19.02.21			
Проверил	Лушиков	19.02.21			
Нач.отд.					
Н. контр.	Пурогова	19.02.21			
Учт.					
ГИП	Бондарчук	19.02.21			
Гражданская ВЭС. Ветропарк электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 3. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №№ 1-11. Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»				Стадия	Лист
Схема армирования фундамента ВЗУ (продолжение)				П	17
				ООО "ЕРСМ Сибири"	

Схема раскладки верхней радиальной арматуры
1 ряд арматуры

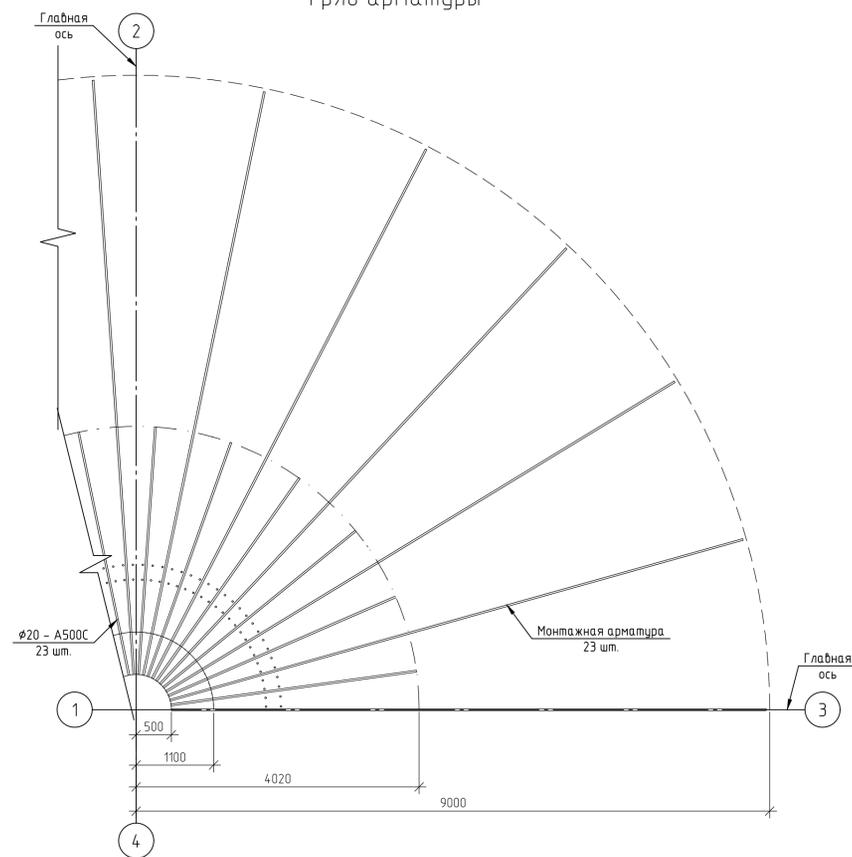


Схема раскладки верхней диаметральной арматуры 2 ряд арматуры

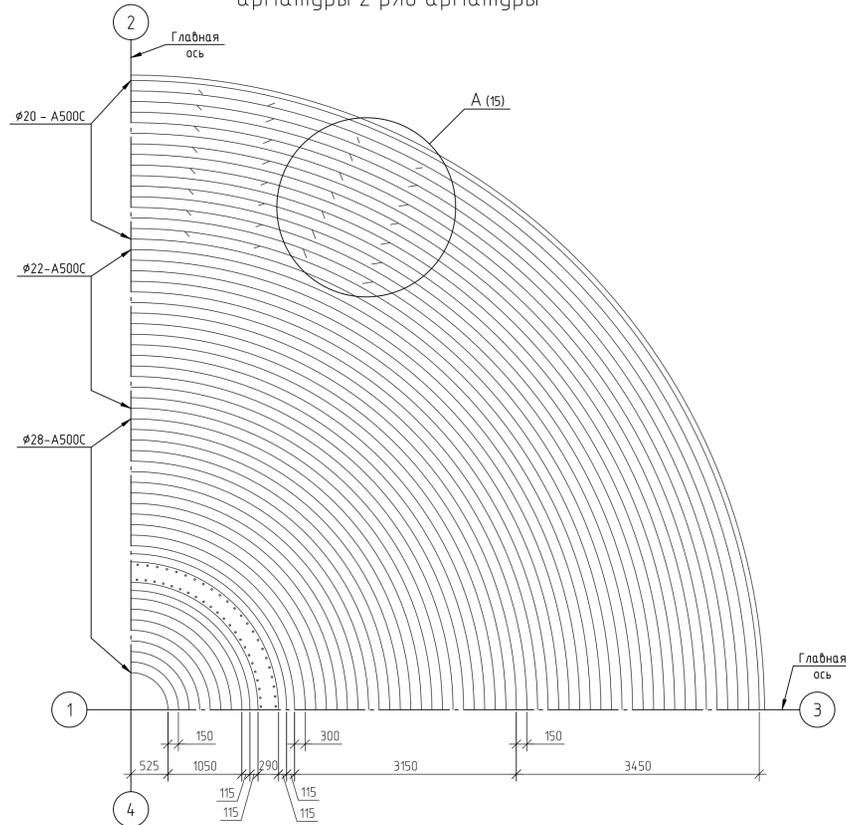


Схема раскладки верхней радиальной рабочей арматуры
3 ряд арматуры

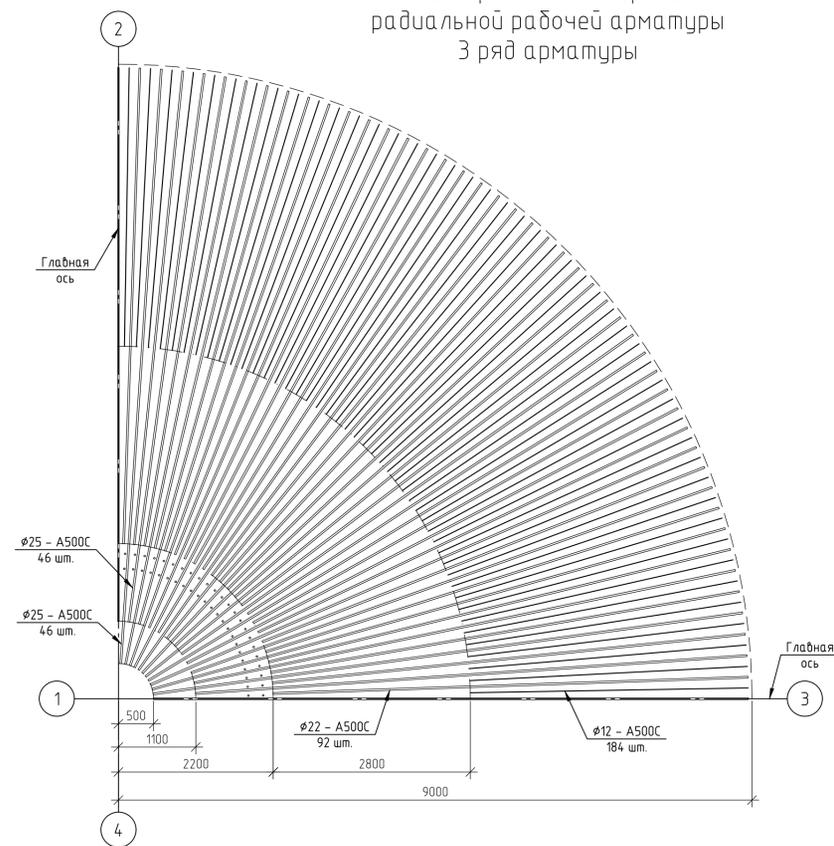


Схема раскладки поперечной арматуры

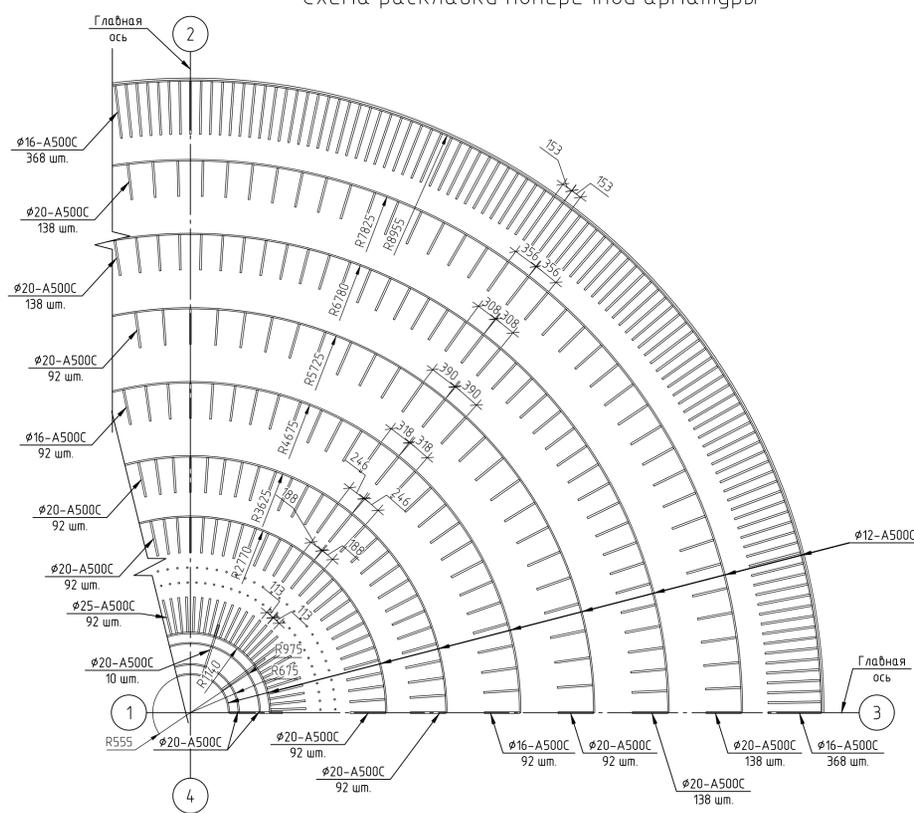
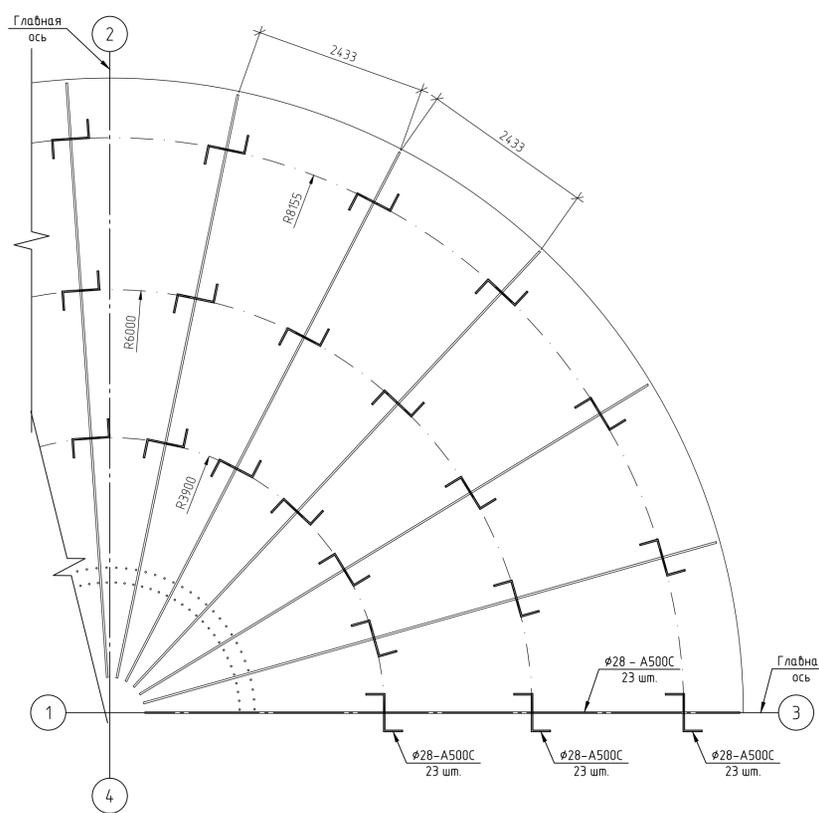


Схема расположения монтажной арматуры верхней грани



ВЭС000107.356.113-И/02					
ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан				19.02.21
Проверил	Лушников				19.02.21
Начальник					
Н.контр.	Пирогова				19.02.21
Умб.					
ГИП	Бондарчук				19.02.21
Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, биотриплодочные автомобильные дороги. Этап 3 «Гражданская ВЭС». ВЭУ МН 1-11 Подэтаж 2. Конструктивные и объемно-планировочные решения.			Стация	Лист	Листов
Схема армирования фундамента ВЭУ (окончание)			П	18	
ООО "ЕРСМ Сибири"					
Формат А1					