



**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 «ЧЕТЫРДАНЦАТЫЙ ВЕТРОПАРК ФРВ»

«Гражданская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция,  
внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 12-22 (код ГТП генерации GVIE0649)  
мощностью 50,05 МВт.

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

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

## **Проектная документация**

ВЭС000107.356.1.1.4-ИЛО2

ТОМ 4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «ЧЕТЫРДАНЦАТЫЙ ВЕТРОПАРК ФРВ»

«Гражданская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция,  
внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 12-22 (код ГТП генерации GVIE0649)  
мощностью 50,05 МВт.

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

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

## Проектная документация

ВЭС000107.356.1.1.4-ИЛО2

ТОМ 4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Технический директор

Главный инженер проекта



Two handwritten signatures in blue ink. The top signature is for A.A. Lushnikov and the bottom signature is for A.N. Bondarchuk.

Лушников А.А.

Бондарчук А.Н.

Взам. инв. №	
Подп. 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. ....	17
2.6 Мероприятия по защите фундаментов от разрушения .....	22
2.7 Измерение осадок. Требования к программе работ по наблюдению за осадками .....	24
Таблица регистрации изменений .....	26

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ВЭС000107.356.1.1.4-ИЛО2-С

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Чайкин			
Проверил		Ковжун			02.21
Нач. отд.					
Н. контр.		Пирогова			02.21
ГИП		Бондарчук			02.21

Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги  
Четвертый этап строительства. Подраздел 2 Конструктивные и объемно-планировочные решения.  
Содержание

Лит.	Лист	Листов
		1



**ЕРСМ Сибири**  
Engineering Procurement Construction Management

## 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.Н. Бондарчук

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

ВЭС000107.356.1.1.4-ИЛО2-СГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Чайкин				02.21
Проверил	Ковжун				02.21
Нач. отд.					
Н. контр.	Пирогова				02.21
ГИП	Бондарчук				02.21

Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги  
Четвертый этап строительства. Подраздел 2 Конструктивные и объёмно-планировочные решения  
Справка ГИПа

Лит.	Лист	Листов
		1

## 1. Введение

Заданием на проектирование предусматривается строительство ветровой электрической станции с внутриплощадочными автомобильными дорогами: «Гражданской ВЭС» установленной (максимальной) мощностью 99,999 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 №№ 12-22(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 внутриплощадочными автомобильными дорогами: «Гражданской ВЭС» установленной (максимальной) мощностью 99,999 МВт, располагается на территории Красноармейского муниципального района Самарской области.

Во второй этап входят следующие объекты:

- ветроэнергетические установки №№ 12-22(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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<ul style="list-style-type: none"><li>– ветроэнергетические установки №№ 12-22(11 ед.);</li><li>– кабельные линии 35 кВ и 0,4 кВ;</li><li>– сети связи.</li></ul>								
			<p><b>2.2 Реквизиты документа, на основании которого принято решение о разработке проектной документации</b></p> <p>Проектная документация разработана на основании договора подряда между ООО «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ» и ООО «ЕРСМ Сибири» № 243/2020-ВФРВ от 22 декабря 2020 г.</p>								
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.

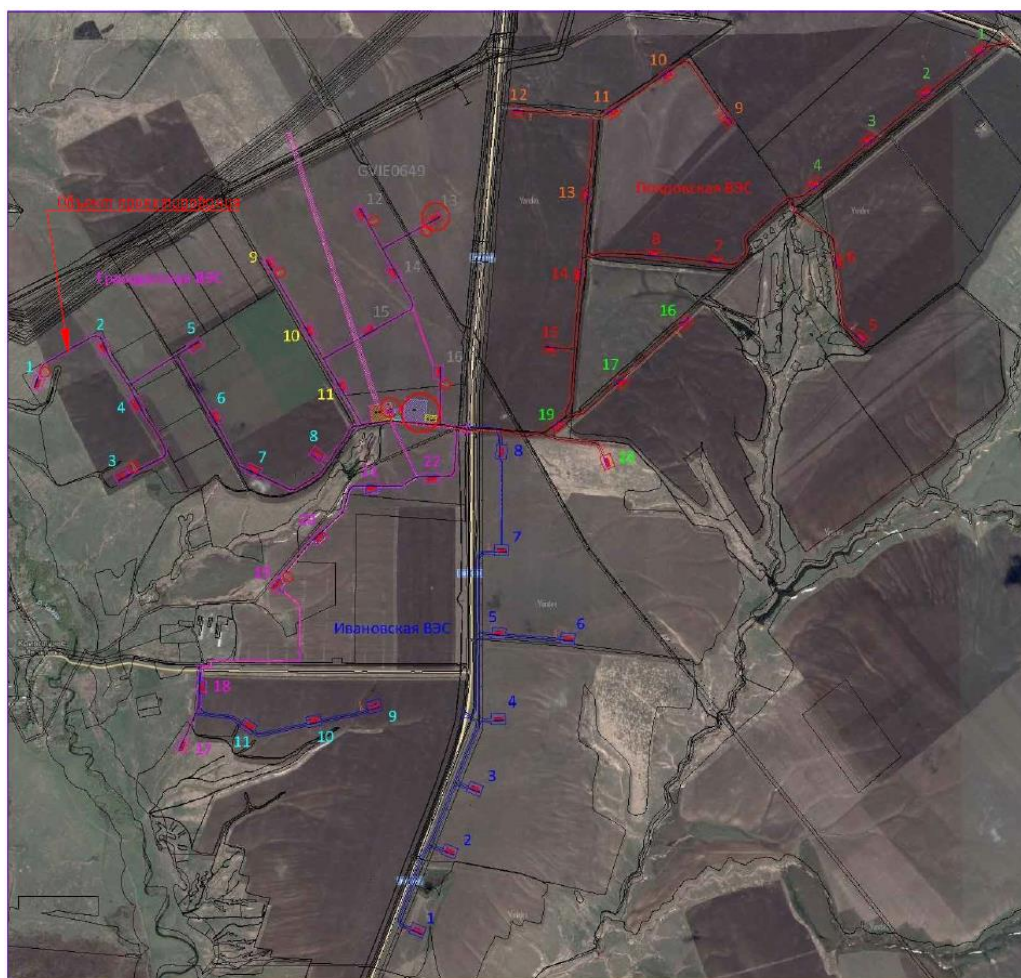


Рисунок 1. Участок проектирования.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<p>пески гравелистые, крупные и средней крупности 195 см; крупнообломочные грунты 221 см.</p> <p>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.</p> <p>В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен в III ветровом районе.</p>					
			ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен в III снеговом районе. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> 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.

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



В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен у подножья северо-западных склонов Каменного Сырта. Абсолютные отметки колеблются от 98,61м 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 / км<sup>2</sup>.

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%.

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

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.

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

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;  $\rho = 1,80 \text{ г/см}^3$ ,  $E_{\text{прид.}} = 23,5 \text{ МПа}$ ,  $E_{\text{вод.}} = 13,0 \text{ МПа}$ ,  $\varphi = 24^\circ$ ,  $C = 13 \text{ кПа}$ .

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  $\varepsilon_{sl} = 0,016 \text{ д.е.}$  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:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<b>2.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта</b>				
			<p>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:</p>				
							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2	8

в пределах слоя-II – ИГЭ не выделялся;

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

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.

Ведомость нормативных и расчетных показателей свойств грунтов приведена в таблице 2.														
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2			Лист		
												9		
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

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

Номер ИГЭ, характеристика грунтов по ГОСТ 25100-2011	Влажность, %	Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	Пористость $n$ , %	Коэффициент пористости $e$ , д.ед.	Степень влажности $W_L$ , д.ед.	Пластичность			Консистенция		$\gamma_{\text{внутреннего трения}}$ , градус	$\gamma_{\text{дельное сцепление}}$ $C$ , МПа	Модуль деформации $E$ , МПа	
								Предел текучести $W_L$ , %	Предел пластич. $W_p$ , %	Числопластичн. $J_p$ , %	При природной влажности $I_L$	При водонасыщ. $I_L$			при природной влажности	при водонасыщении
ИГЭ - 1 - Суглинок тяжёлый пылеватый твёрдой консистенции просадочный незасоленный ненабухающий	Кол.опред.	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	27	27	169	169
	Норм.знач	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
	Ср.кв.откл.	2.76	0.08			2.66			2.28	1.13				0.003	4.37	2.09
	Коэф.вар.	0.15	0.04			0.06			0.07	0.06				0.23	0.19	0.16
	min	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
	max	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
	alfa=0,85	18.7	1.79											0.012	22.9	12.6
	alfa=0,95	18.6	1.79											0.012	22.7	12.6
	Кол.опред.	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	416	77	77		123
	Норм.знач	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 тяжёлый пылеватый полутвёрдой консистенции непросадочный незасоленный ненабухающий	Ср.кв.откл.	2.21	0.05			2.18			2.18	1.43				0.004		5.74
	Коэф.вар.	0.10	0.03			0.05			0.06	0.07				0.19		0.24
	min	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
	max	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
	alfa=0,85	21.6	1.95											0.021		23.9
	alfa=0,95	21.5	1.95											0.020		23.6
	Кол.опред.	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	61	61		82
	Норм.знач	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
	Ср.кв.откл.	2.01	0.05			2.04			2.78	1.47				0.009		5.15
	Коэф.вар.	0.09	0.03			0.05			0.07	0.06				0.17		0.20
ИГЭ - 5 - Глина легкая пылеватая твёрдой консистенции непросадочная незасоленный ненабухающая	min	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
	max	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
	alfa=0,85	21.8	1.95											0.052		25.1
	alfa=0,95	21.7	1.94											0.051		24.7

Таблица 2. Нормативные и расчетные характеристики грунтов

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2





#### 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
12	29,29д1,29д2	17.60-18.20	104.35-105.34
13	28,28д1,28д2	3.50-3.70	127.85-128.22
22	21,21д1,21д2	7.20-8.40	133.27-134.44

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 магниевых солей (Mg 669 мг/л), по водородному показателю (рН 6,8) и бикарбонатной щелочи ( $\text{HCO}_3^-$  1,23мг-экв/л). По содержанию хлоридов ( $\text{Cl}^-$  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  $\text{C}_3\text{S}$  не более 65%,  $\text{C}_3\text{A}$  - 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. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	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 <sup>3</sup> S не более 65%, C <sup>3</sup> A - не более 7%, C <sup>3</sup> A+C <sup>4</sup> 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						
									Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
			ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2						12

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

Таблица 4 Нормативные значения показателей химических компонентов в грунтах

ИГЭ	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup> по разн.	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	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 <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			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 C3S не более 65%, C3A не более 7%, C3A+C4AF 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	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная
			W4: слабоагрессивная	W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	
			W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	
			W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	
3	1130	150	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная
			W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	
			W4: среднеагрессивная	W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	
			W6: слабоагрессивная	W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	
			W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	W4-W6: неагрессивная
			W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	
			W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	
			W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	W4: 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 C3S не более 65%, C3A не более 7%, C3A+C4AF 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 C3S не более 65%, C3A не более 7%, C3A+C4AF 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.

## 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,

Взам. Инв. №	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.						
Подп. и дата	<b>2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.</b>						
	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,						
Инв. № подл.						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2	Лист
							14
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

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 защемленный 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 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

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

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.

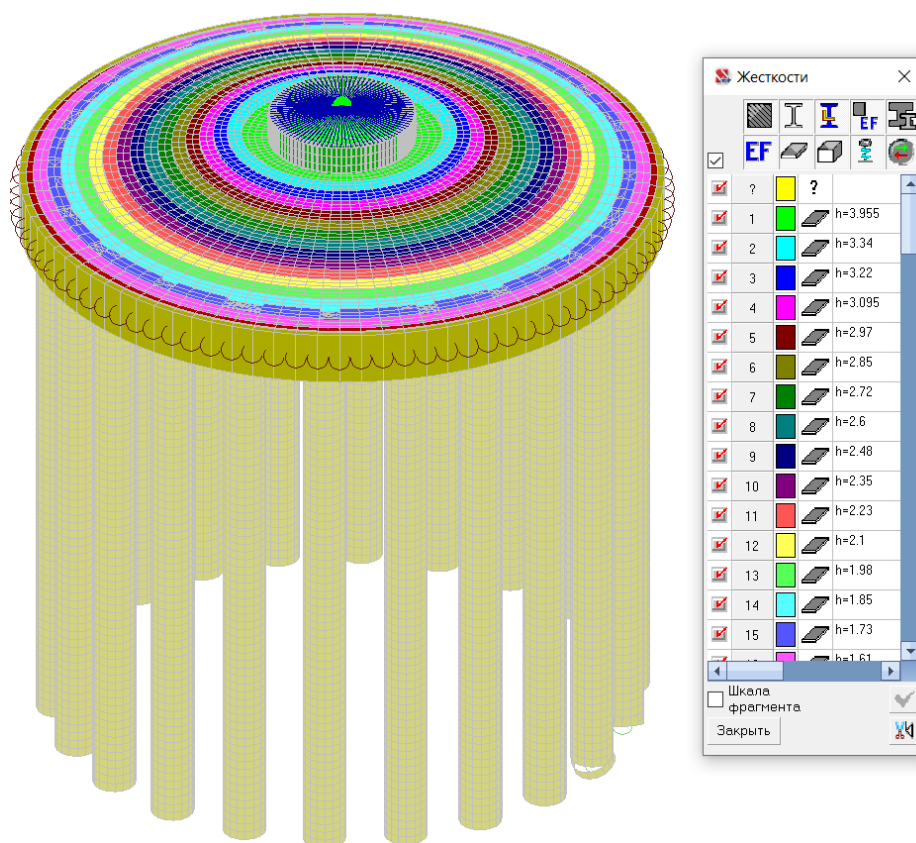


Рисунок 2. Расчетная схема фундамента с назначенными жесткостями.

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

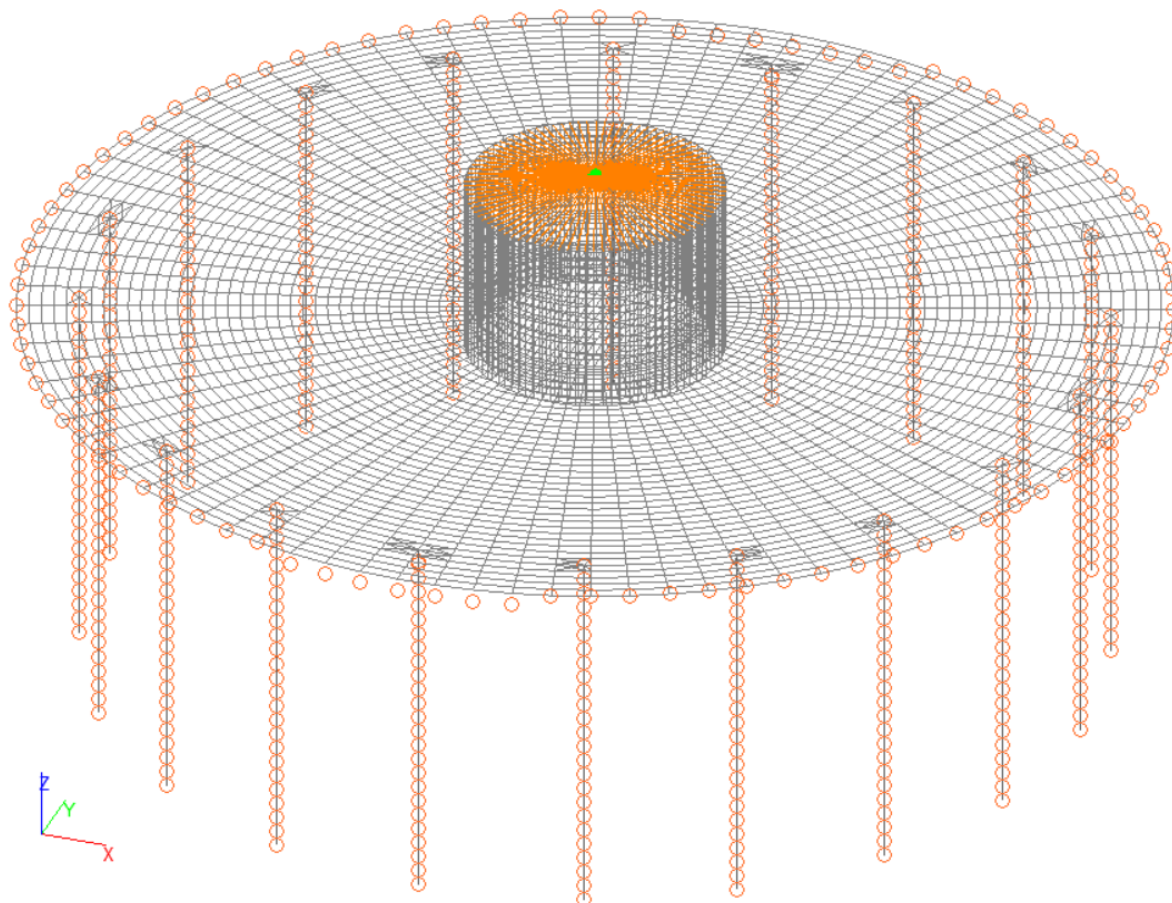


Рисунок 3. Расчетная схема с использованием связей конечной жесткости.

Результатом расчета являются: карты армирования фундамента, комплект усилий, передаваемый на сваи. 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) 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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2

Лист

17

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 12, 13, 22, 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 заводской готовности, сборка каркасов на кольцевых пластинах выполняется в заводских условиях и поставляется на площадку в готовом виде.

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

						ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2	Лист
							18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		



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 № 12, 15, 18, . Смотри том ВЭС000107.356.1.1.4-КЖ.ИС.

## 2.6 Мероприятия по защите фундаментов от разрушения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<p>устройства заводского изготовления, поставляемого на площадку строительства заводом изготовителем ВЭУ.</p> <p><u>Для подтверждения несущей способности свай на сжимающую и выдергивающую нагрузки в соответствии с СП 24.13330.2011 рекомендуется провести статические испытания свай ВЭУ № 12, 15, 18, . Смотри том ВЭС000107.356.1.1.4-КЖ.ИС.</u></p> <p><b>2.6 Мероприятия по защите фундаментов от разрушения</b></p>						
			<p>ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2</p>						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	19

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).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2				20

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

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

Наблюдения проводятся с помощью геодезического оборудования (высоко-точного 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 оса-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.1.1.3-ИЛО2

Лист

21

дочных марок с их нумерацией, пункты строительной сетки и геодезической основы.

В программе должны быть указаны все объемы работ по наблюдениям за осадками (по видам работ закладка знаков, производство измерений и наблюдений, обработка материалов) для включения в смету.

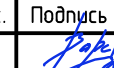



Программы подлежат согласованию с Заказчиком и Генподрядной организацией, осуществляющей строительство ветряной электрической станции.

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 ВЭУ12	
3	Схема расположения свай ВЭУ13	
4	Схема расположения свай ВЭУ14	
5	Схема расположения свай ВЭУ15	
6	Схема расположения свай ВЭУ16	
7	Схема расположения свай ВЭУ17	
8	Схема расположения свай ВЭУ18	
9	Схема расположения свай ВЭУ19	
10	Схема расположения свай ВЭУ20	
11	Схема расположения свай ВЭУ21	
12	Схема расположения свай ВЭУ22	
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)	

						ВЭС000107.356.1.1.4–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 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 12–22 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Лушников			19.02.21		П	1	18
Нач.отд.									
Н. контр.		Пирогова			19.02.21	Ведомость чертежей основного комплекта	ООО “ЕРСМ Сибири”		
Утв.									
ГИП		Бондарчук			19.02.21				

1-1  
Геологический разрез ВЭУ 12

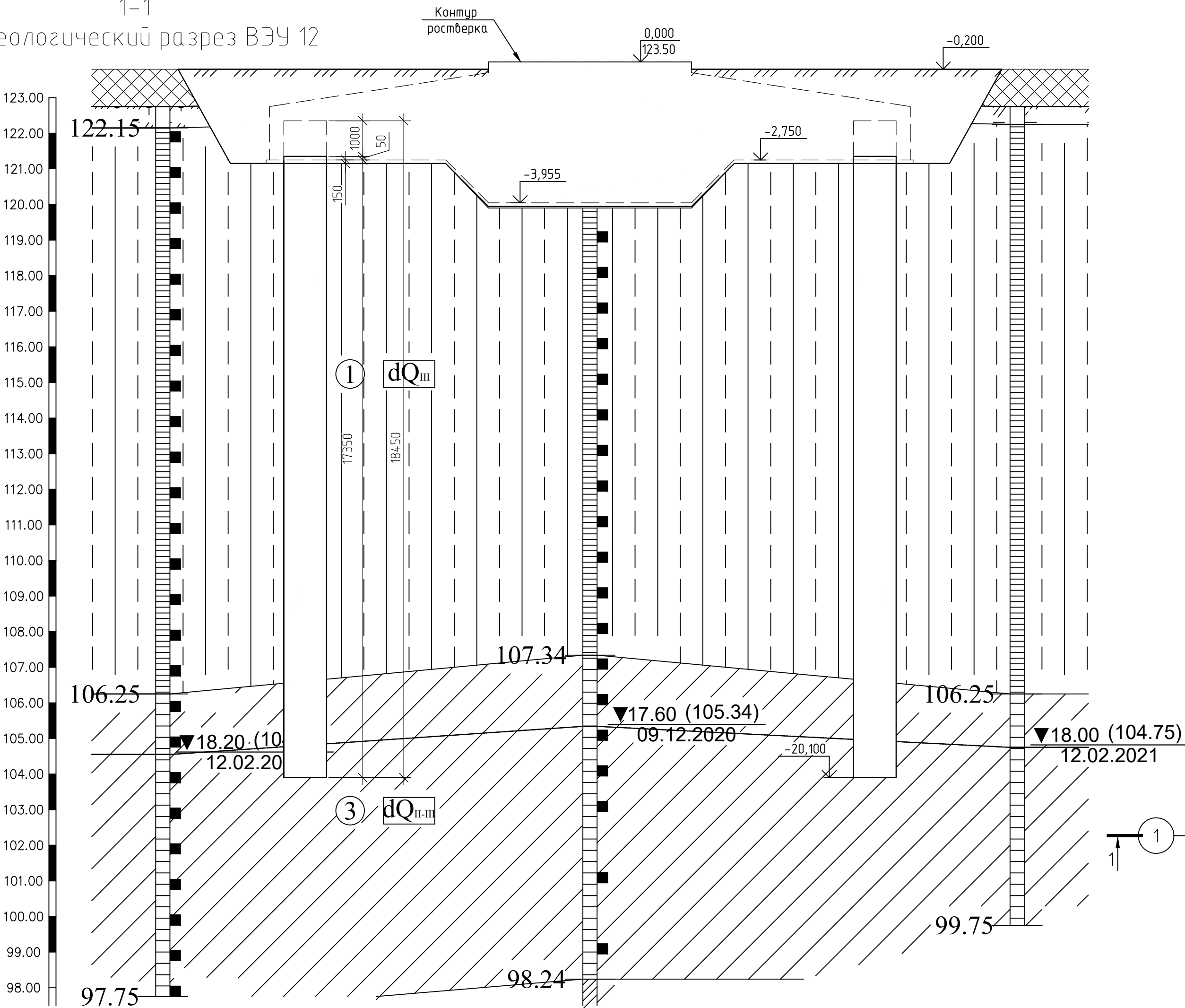
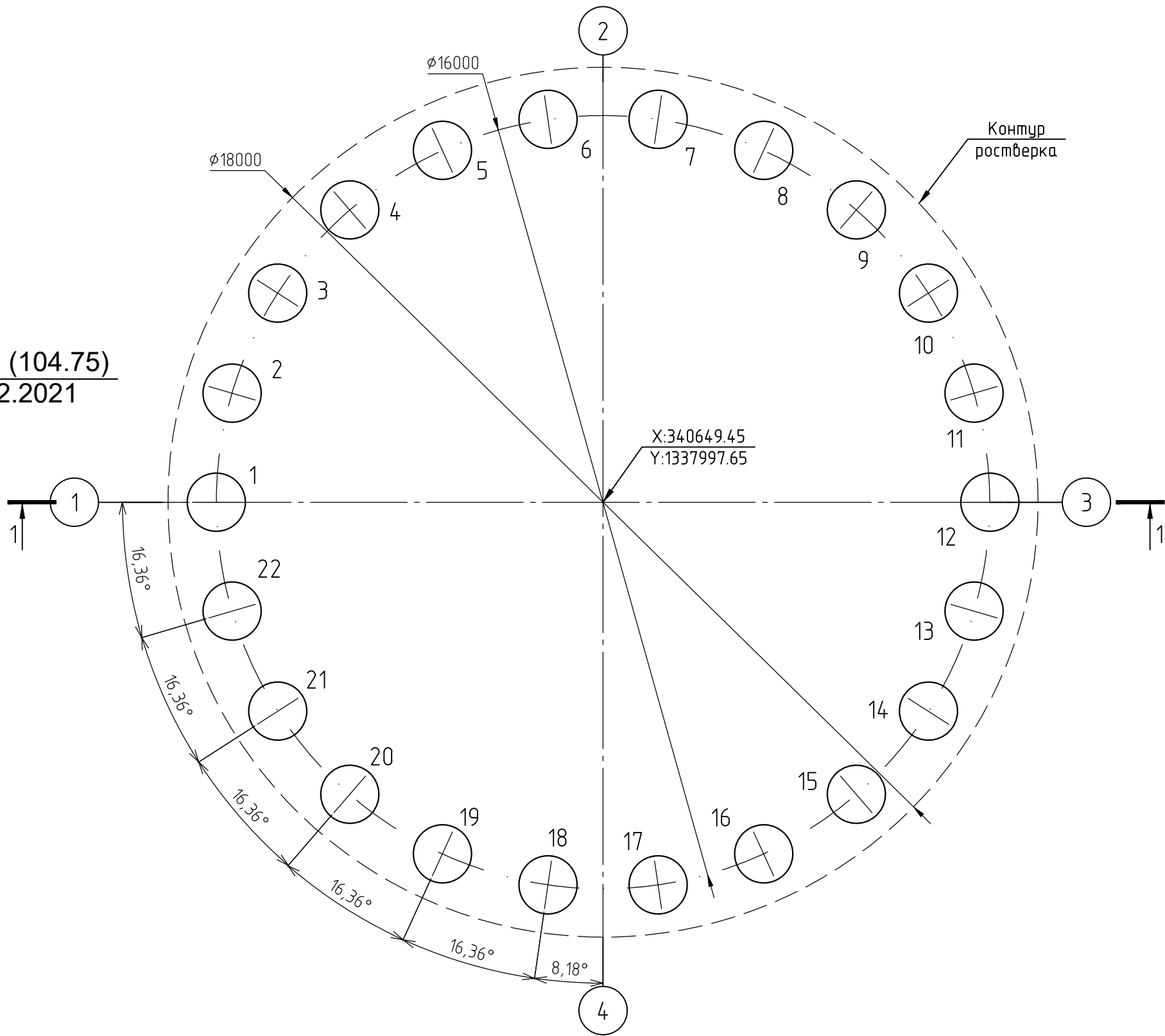


Таблица основных объемов для  
сооружения свайного основания ВЭУ12

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		485,98	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		20530,5	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		5509,7	кг
		Стальной прокат (С245)		6912,62	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 12	2720,81	1235,14	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУ12



Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насыпной грунт
	Свайный тяжелый желто-бурый, глинистый, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов и корней растений, мелкозернистый		
	Свайный легкий пылеватый мелкопластичной консистенции нетрассованный незаоленный ненабухающий		
	Свайный тяжелый желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов, плотный		
	1 - порядковый номер - свая БКС		

- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 123,5;
  - 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 м<sup>3</sup>. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
  - Объем котлована 890 м<sup>3</sup>. Объем обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

ВЭС000107.356.1.14-И/02					
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
Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 12-22. Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»				Стация	Лист
Схема расположения свай ВЭУ12				П	2
ООО "ЕРСМ Сибири"					



1-1  
Геологический разрез ВЭУ 13

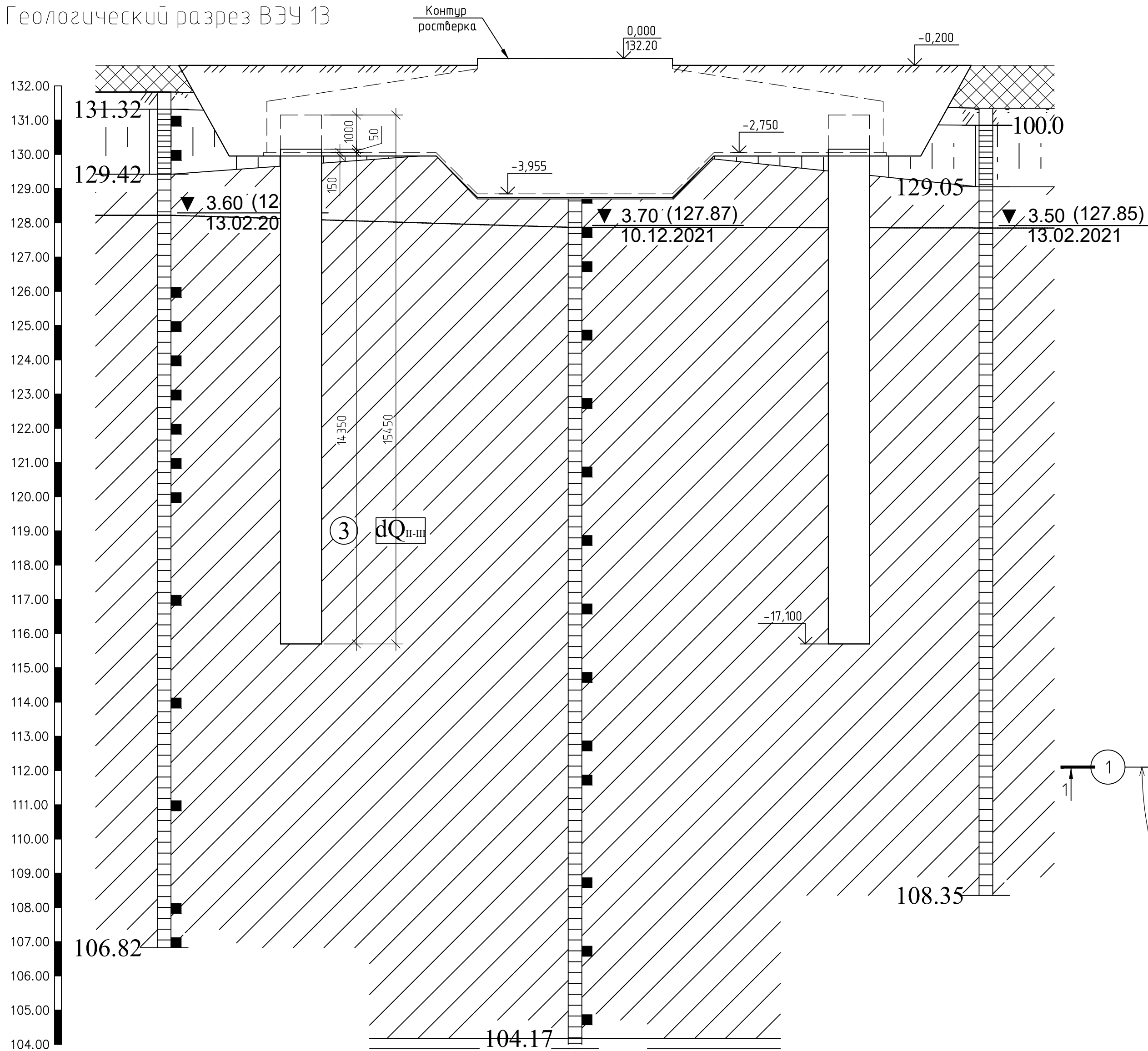
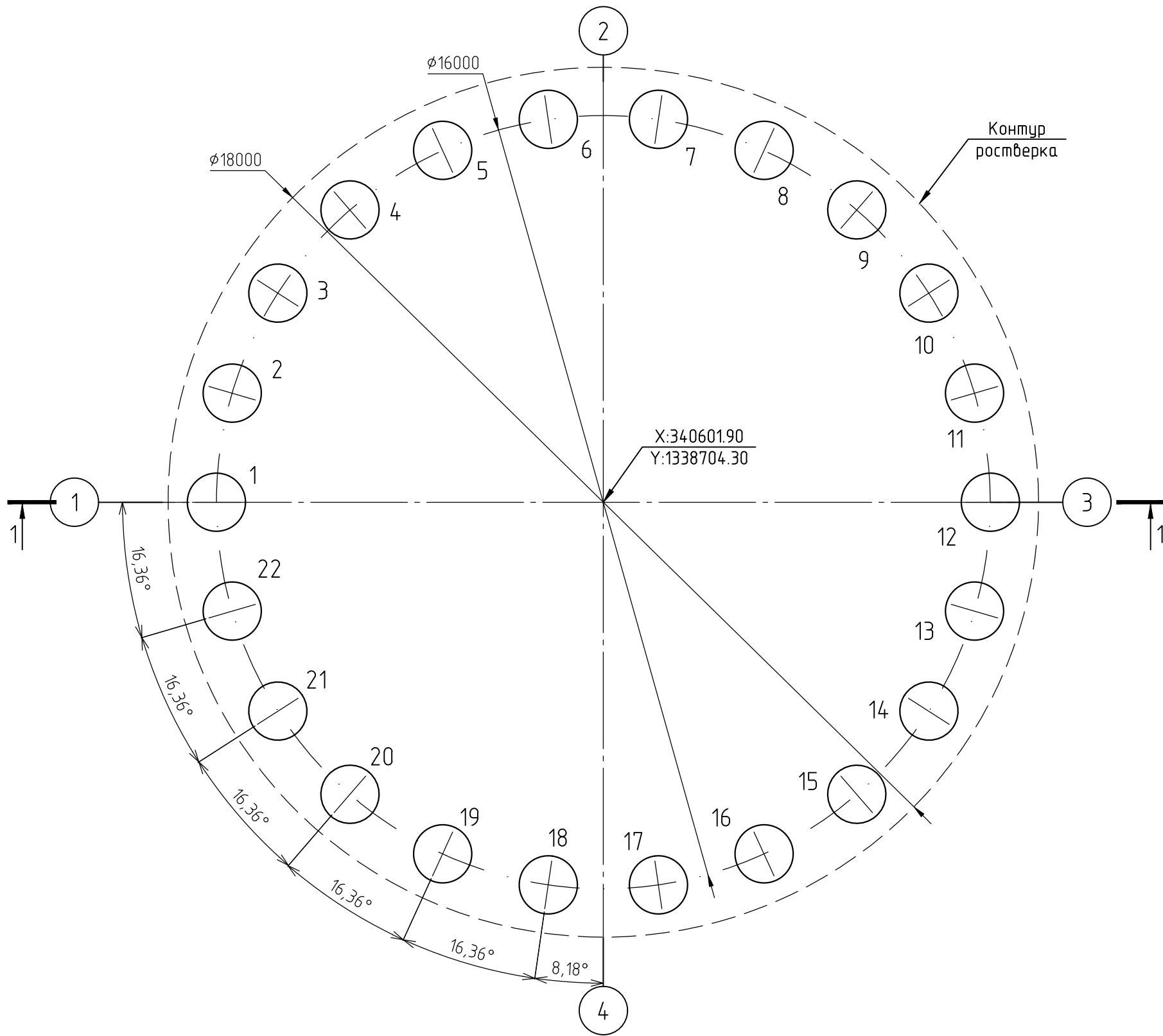


Таблица основных объемов для  
сооружения свайного основания ВЭУ13

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	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 13	2772.79	1416.3	2280.5	-

Схема расположения свай ВЭУ13



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 132.2;
  - 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 шлакового слоя - 24,9 м<sup>3</sup>. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
  - Объем котлована 890 м<sup>3</sup>. Объем обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

Условные обозначения

1

3

5

Почва

Сильнок легкая желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редкими включениями карбонатов и корнями растений, малоплотный

Сильнок легкая желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редкими включениями карбонатов, плотный

Глина легкая от бурой до желто-бурой с сечены глины, пылеватая, твердая, с редкими включениями карбонатов, плотная

1 - порядковый номер  
- свай ВИС

Насыщенный грунт

ВЭС000107.356.1.14-И/02						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 12-22 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21		П	3	
Проверил	Лушников				19.02.21				
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЭУ13	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Учб.									
ГИП	Бондарчук				19.02.21				

1-1  
Геологический разрез ВЭУ 14

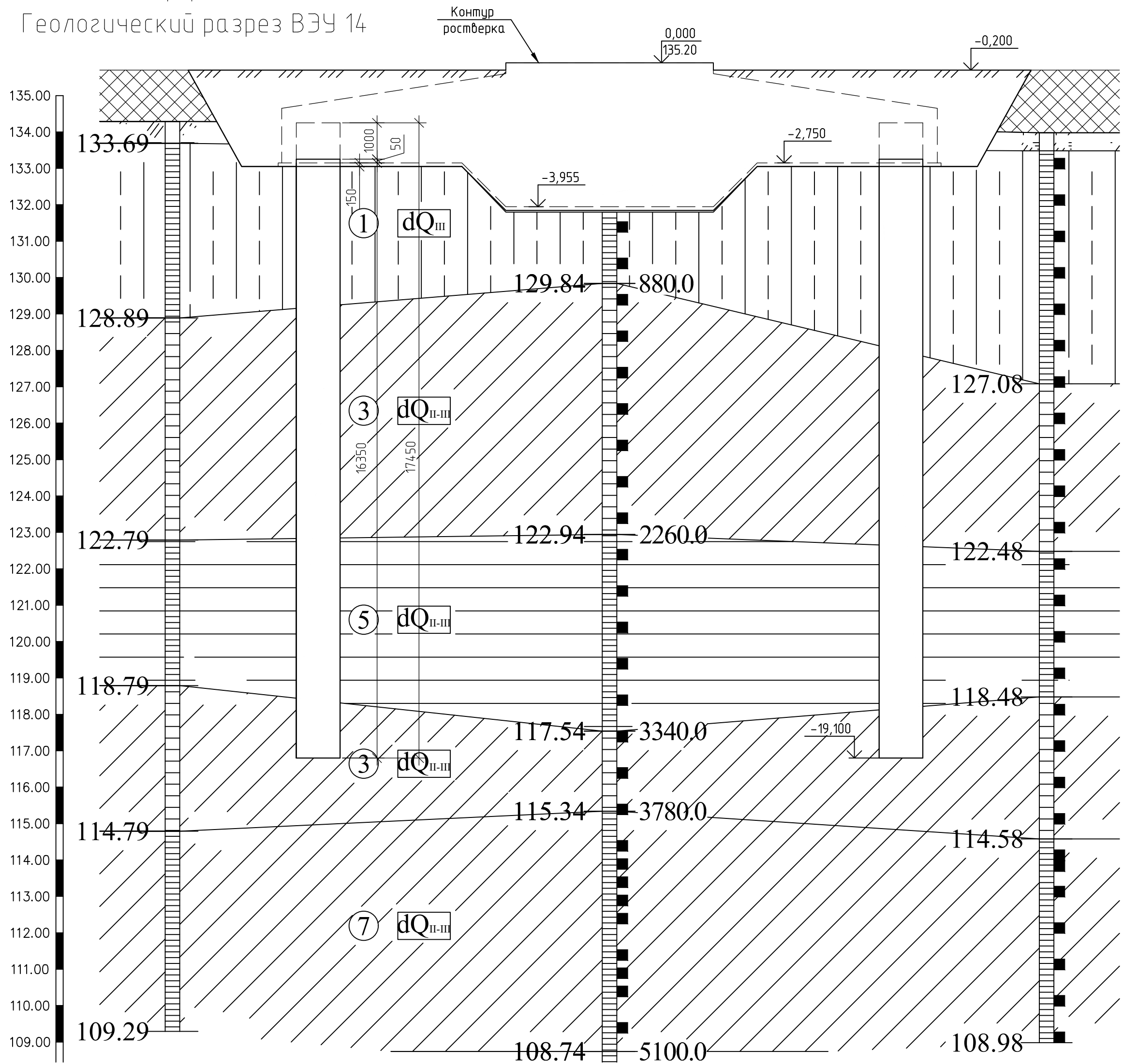
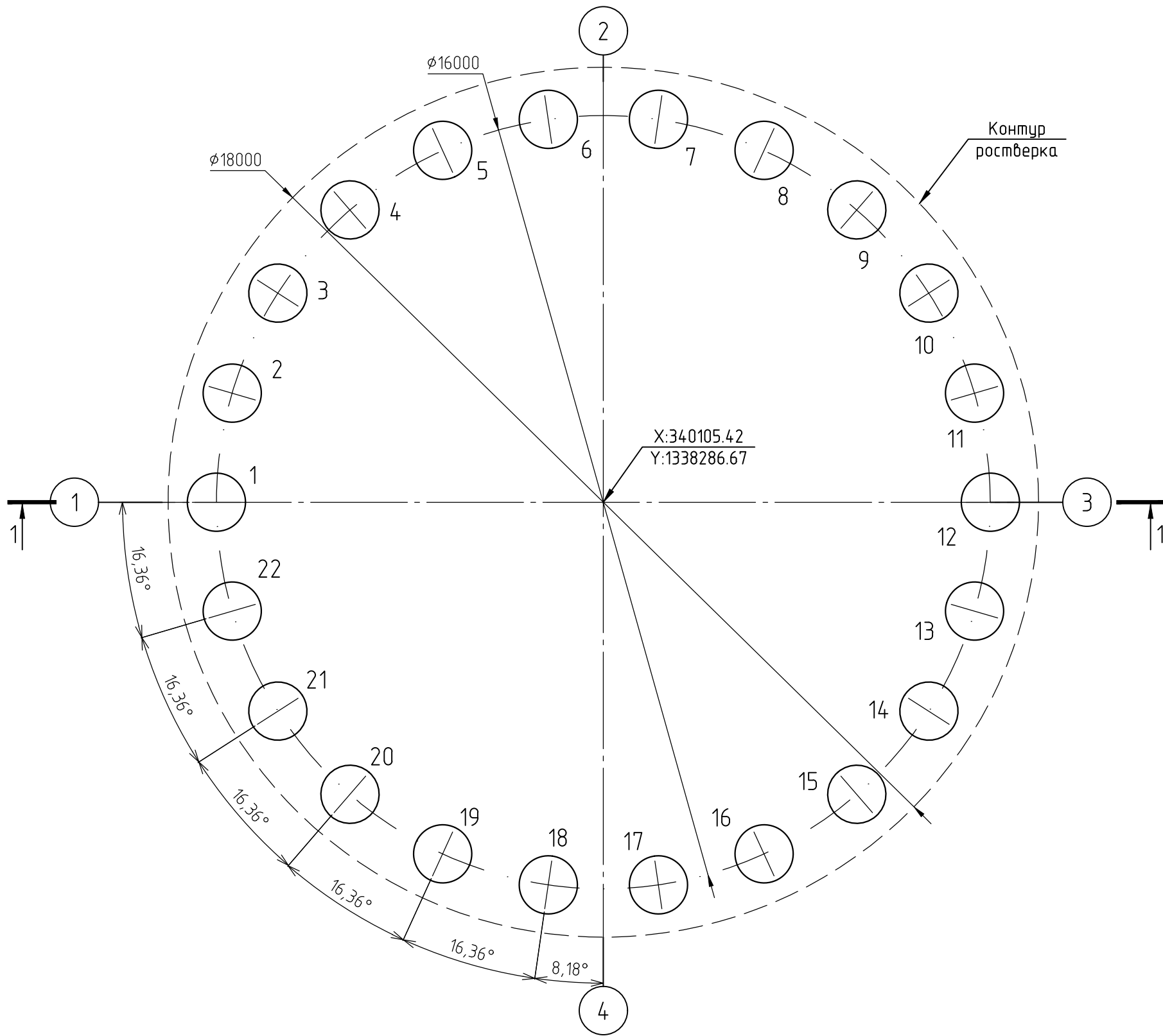


Таблица основных объемов для  
сооружения свайного основания ВЭУ14

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		508,64	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	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 14	2303,87	818,19	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУ14



Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насыпной грунт
	Свайный типовой желто-бурый, гравитационный, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов и корнями растений, неармированный		
	Свайный типовой желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов, плотный		
	Глина, легкая от бурой до желто-бурой с серыми пятнами, гравитационная, твердая, с редким включением карбонатов, плотная		
	Свайный типовой легкий песчаный твердой консистенции непереслащенный нежелезистый		
	1 - порядковый номер		
	- свай ВИС		

- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 135.2;
  - 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 шлакового слоя - 24,9 м<sup>3</sup>. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
  - Объем котлована 890 м<sup>3</sup>. Объем обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

ВЭС000107.356.1.14-И/02						ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 12-22	Стация	Лист
Разраб.	Варсан				19.02.21	Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	П	4
Проверил	Лушников				19.02.21			
Нач.отд.								
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЭУ14	ООО "ЕРСМ Сибири"	
Умб.								
ГИП	Бондарчук				19.02.21			

1-1  
Геологический разрез ВЭУ 15

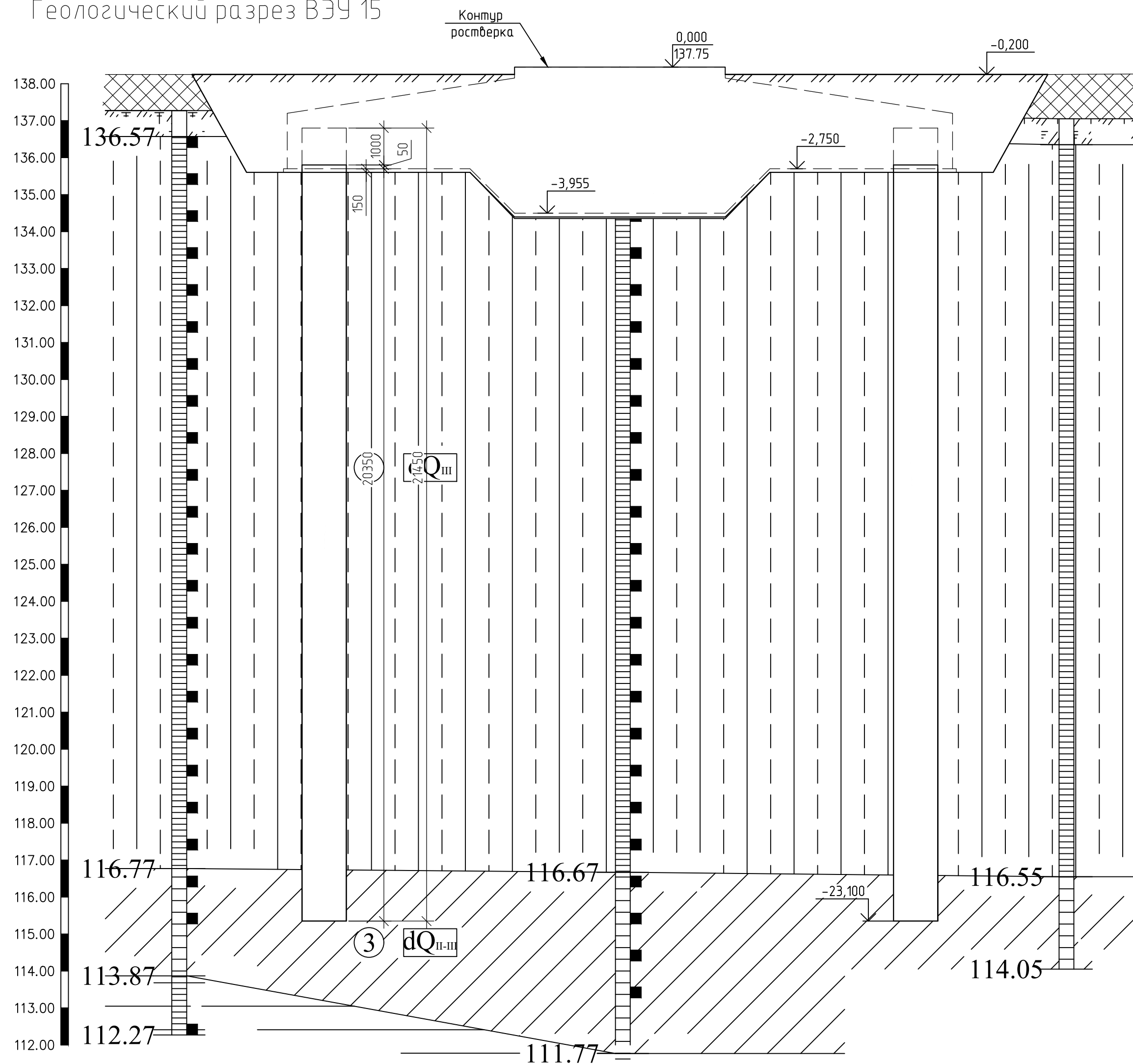
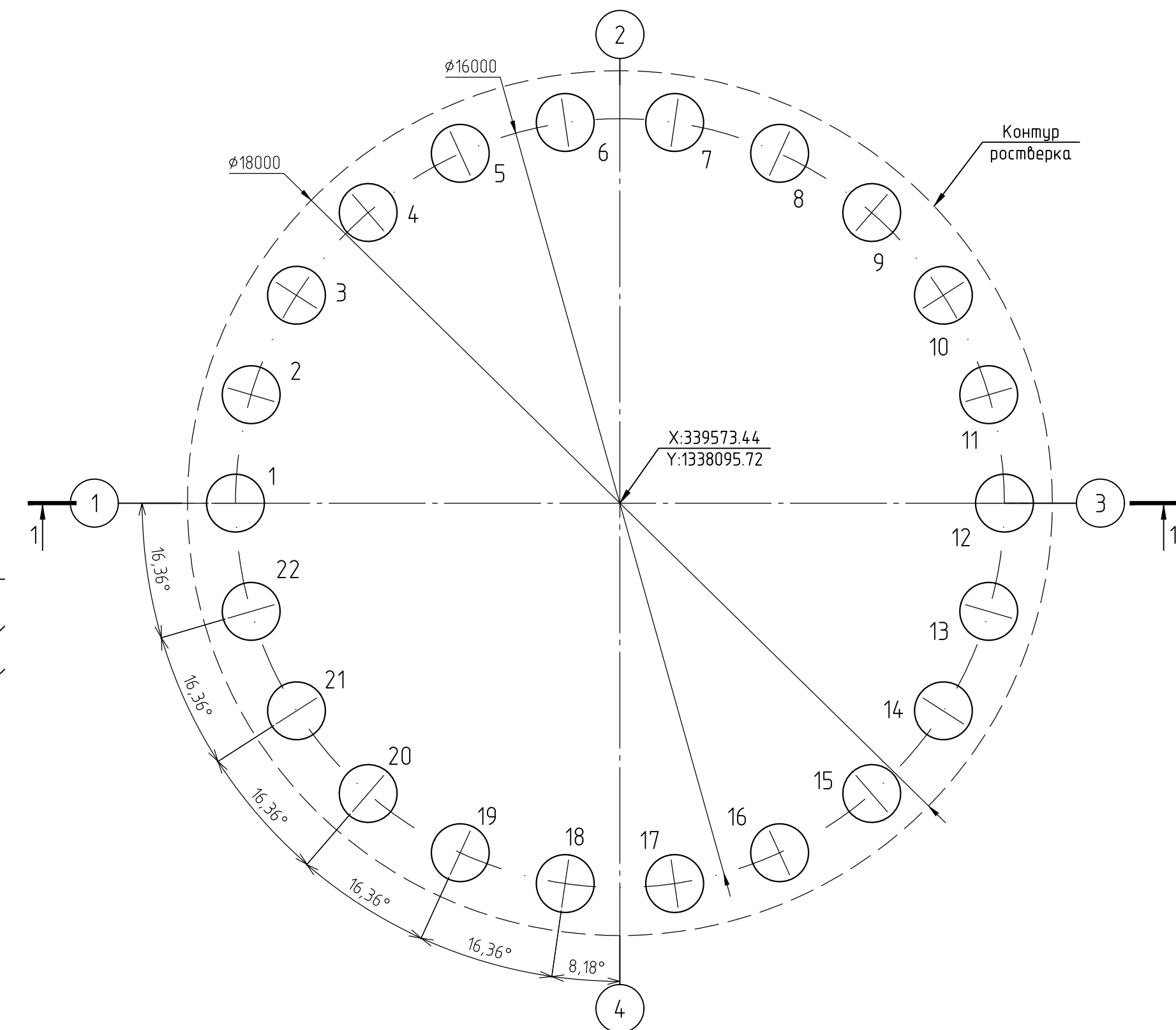


Таблица основных объёмов для  
сооружения свайного основания ВЗУ15

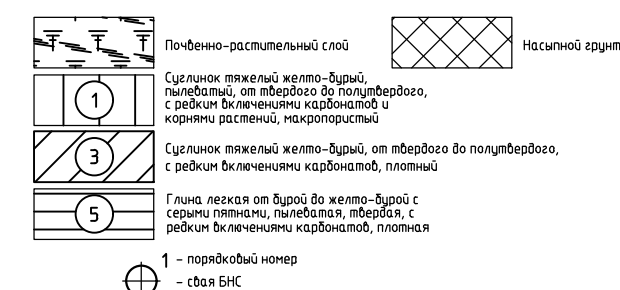
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чение
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		533,5	м <sup>3</sup> см.прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		22376,8	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		6047,2	кг
		Стальной прокат (С245)		7444,4	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 15	3246,26	1566,81	2280.5	-

### Схема расположения свай ВЭУ15







Условные обозначения



Примечания:

1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 137.75;
2. Бетон с/ай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
3. Максимально допустимые отклонения осей с/ай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов оснований приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование с/ай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки с/ай.
6. Бетон шламового слоя – 24,9 м<sup>3</sup>. Объём окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объём котлована 890 м<sup>3</sup>. Объём обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

						ВЭС000107.356.1.14 – 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 4. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №№ 12-22 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Лушников				19.02.21		П	5	
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				19.02.21				
Утв.						Схема расположения свай ВЗУ15	ООО "ЕРСМ Сибири"		
ГИП	Бондарчук				19.02.21				



1-1  
Геологический разрез ВЭУ 16

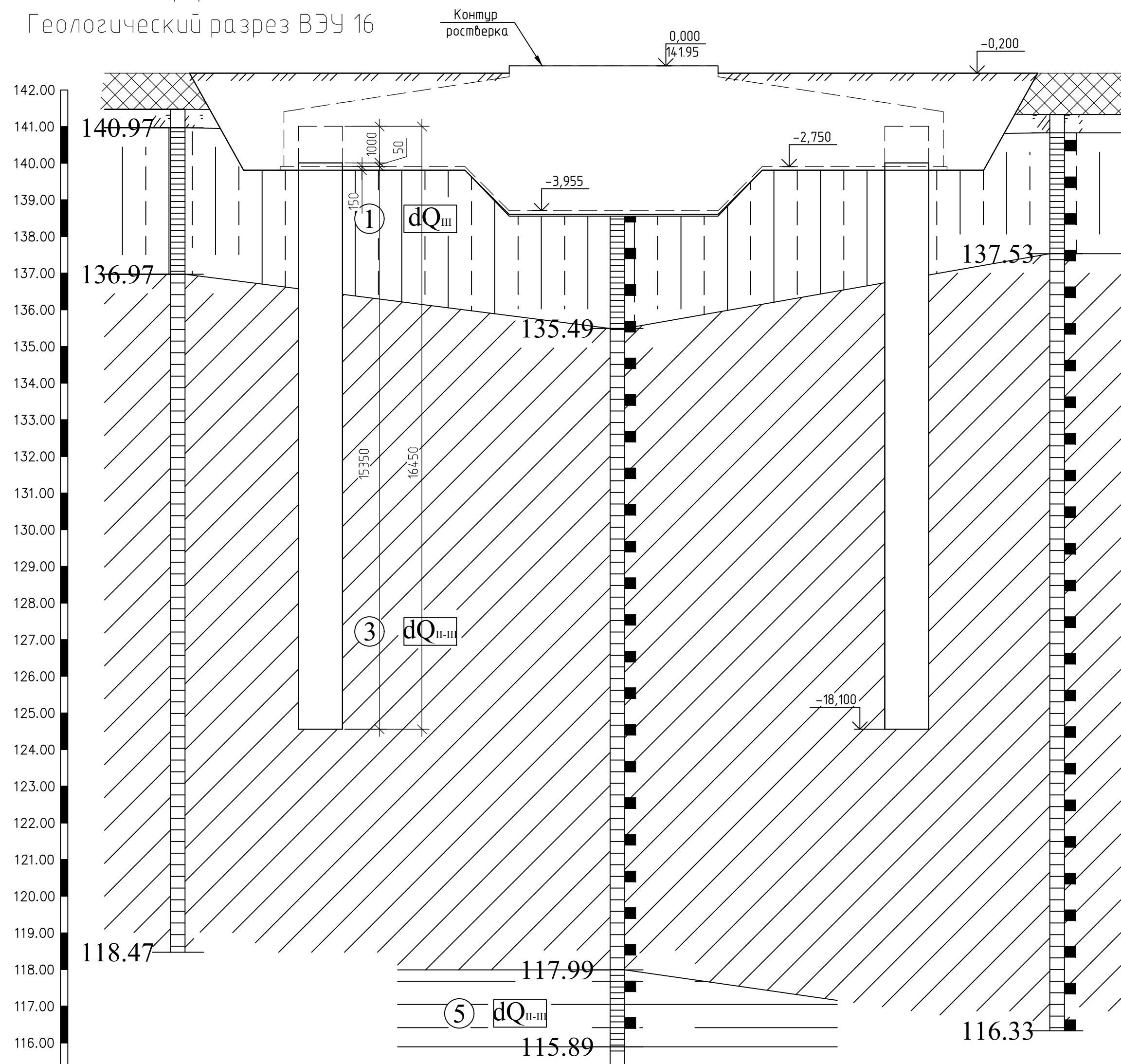
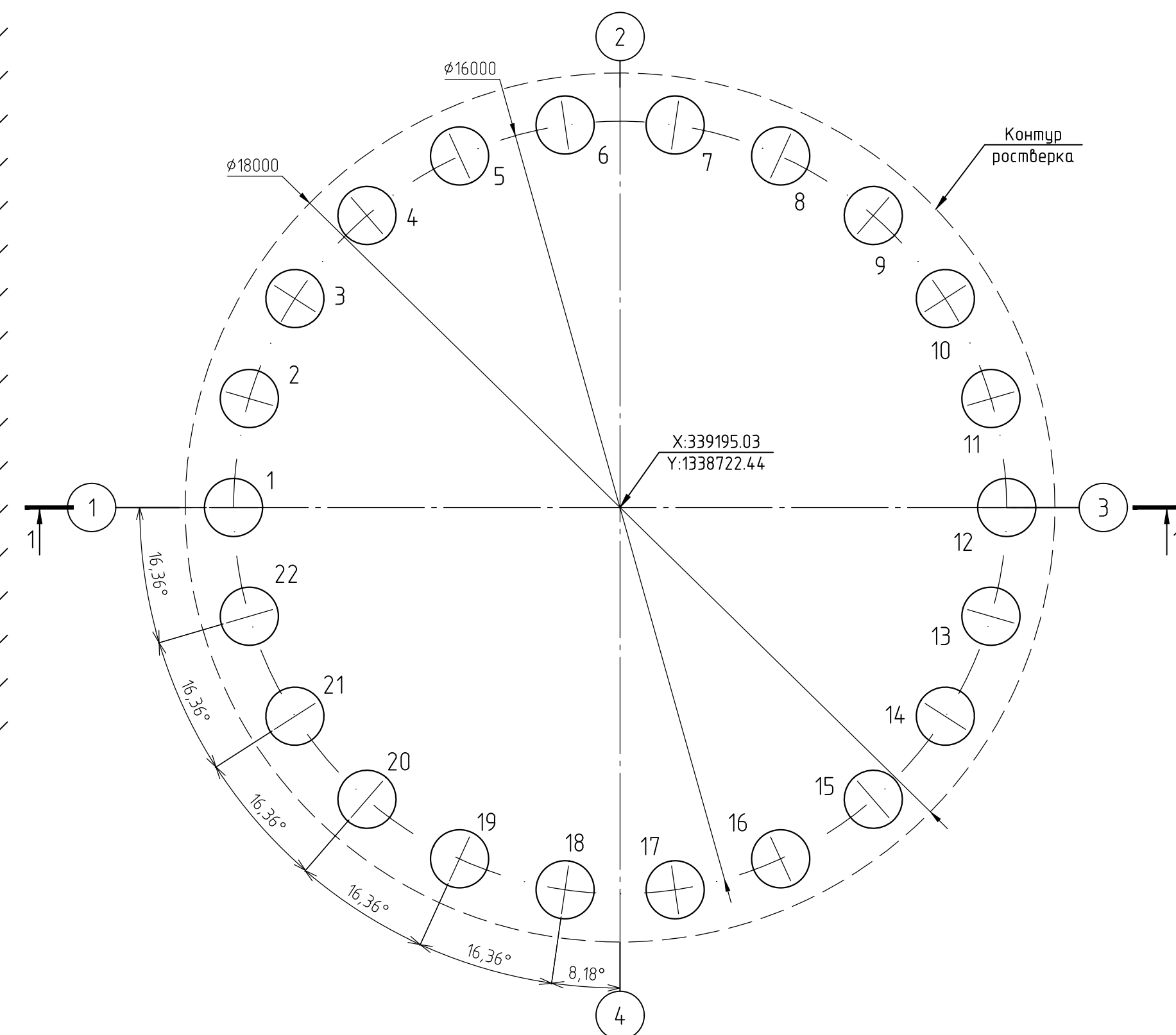


Таблица основных объёмов для  
сооружения свайного основания ВЭУ16

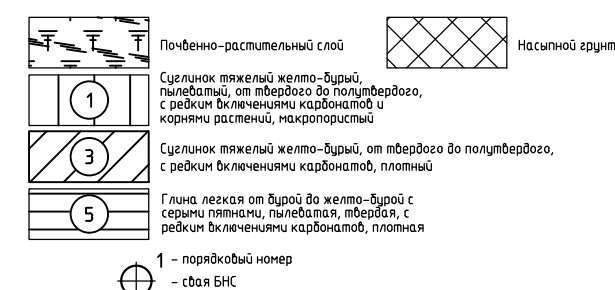
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		409,2	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		17446,4	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4727.9	кг
		Стальной прокат (С245)		5849,14	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 16	2492,98	1136,51	2280,5	-

### Схема расположения свай ВЭУ16







Условные обозначения



Примечания:

1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 141.95;
2. Бетон с/ай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633–2015 на портландцементе по ГОСТ 31108–2016.
3. Максимально допустимые отклонения осей с/ай 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, выполненным ООО "ЕРСМ Сибирь".
5. Бетонирование с/ай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки с/ай.
6. Бетон шламового слоя – 24,9 м<sup>3</sup>. Объём окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объём котлодана 890 м<sup>3</sup>. Объём обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

						ВЭС000107.356.1.14-ИЛО2			
						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №12-22 Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Варсан			19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №12-22 Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»	П	6	Листов
Проверил		Лушников			19.02.21				
Нач.отд.									
Н. контр.		Пирогова			19.02.21				
Утв.						Схема расположения свай ВЗУ16			ООО "ЕРСМ Сибири"
ГИП		Бондарчук			19.02.21				

1-1  
Геологический разрез ВЗУ 17

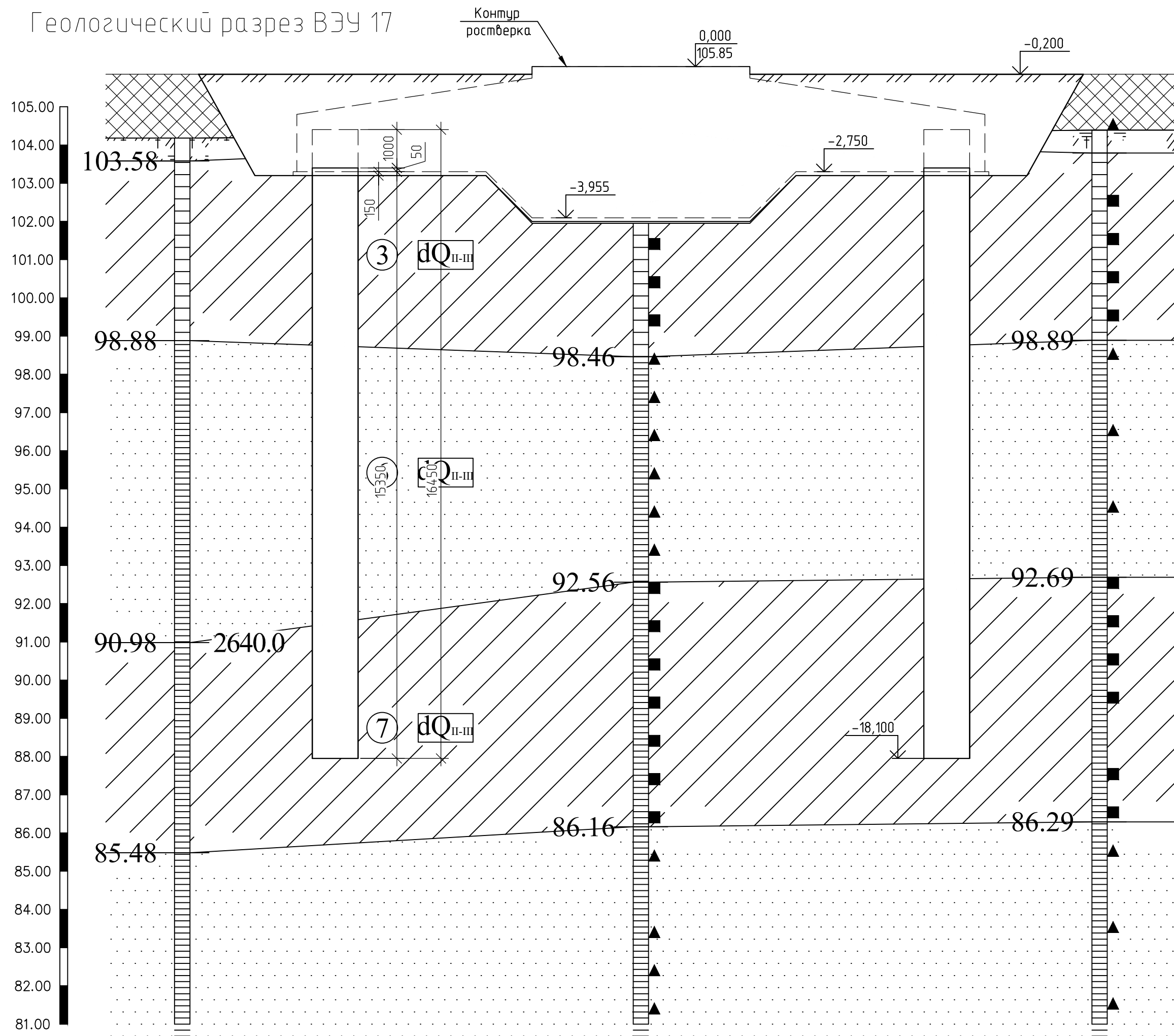
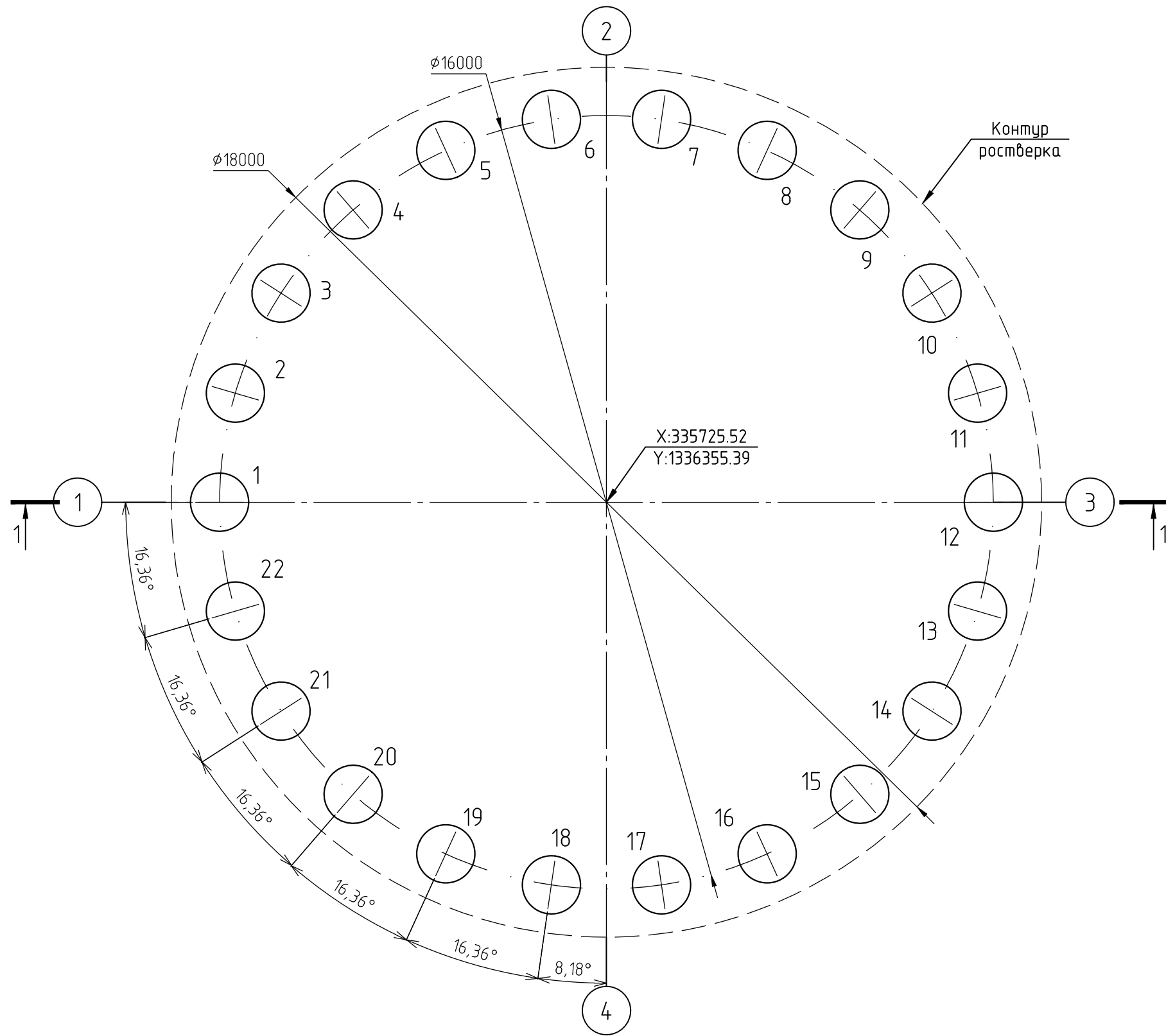


Таблица основных объемов для  
сооружения свайного основания ВЗУ17

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		409,2	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	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
ВЗУ 17	2639,68	1283,2	2280,5	-

Схема расположения свай ВЗУ17



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 105.85;
  - 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 м<sup>3</sup>. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
  - Объем котлована 890 м<sup>3</sup>. Объем обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

Условные обозначения					
	Почвенно-растительный слой		Насыщенный грунт		
	Песок мелкий				
	Бетон тяжелый желто-белый, от твердого до полутвердого, с ребристыми карбонатами, плотный				
	Бетон легкий песчаный твердой консистенции негравитационный незаполненный ненабухающий				
	1 – порядковый номер – свая БНС				

ВЭС000107.356.1.14-И/02					
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
Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №12-22				П	7
Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»				Схема расположения свай ВЗУ17	
ООО "ЕРСМ Сибири"				Формат А2	

1-1  
Геологический разрез ВЭУ 18

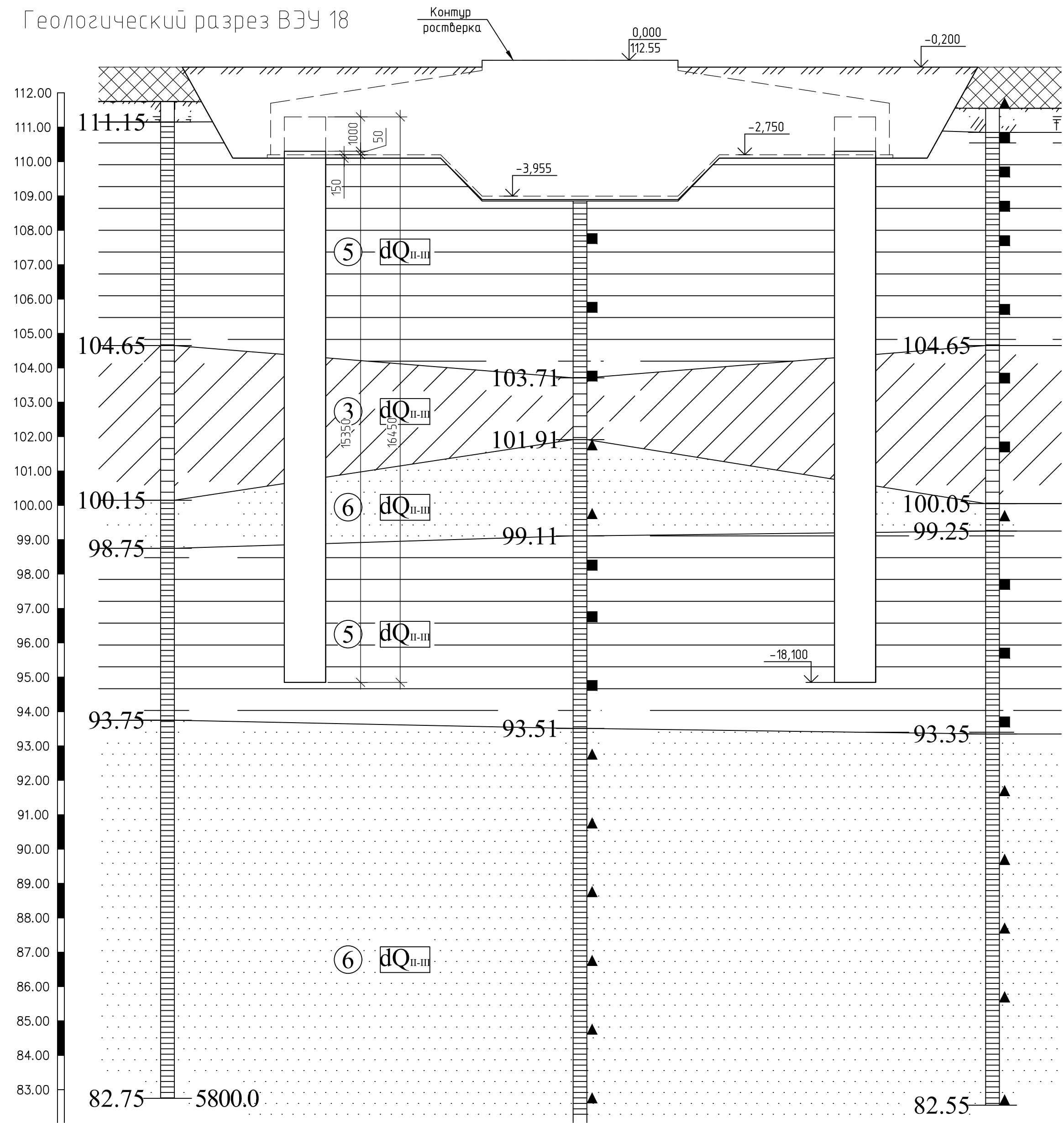
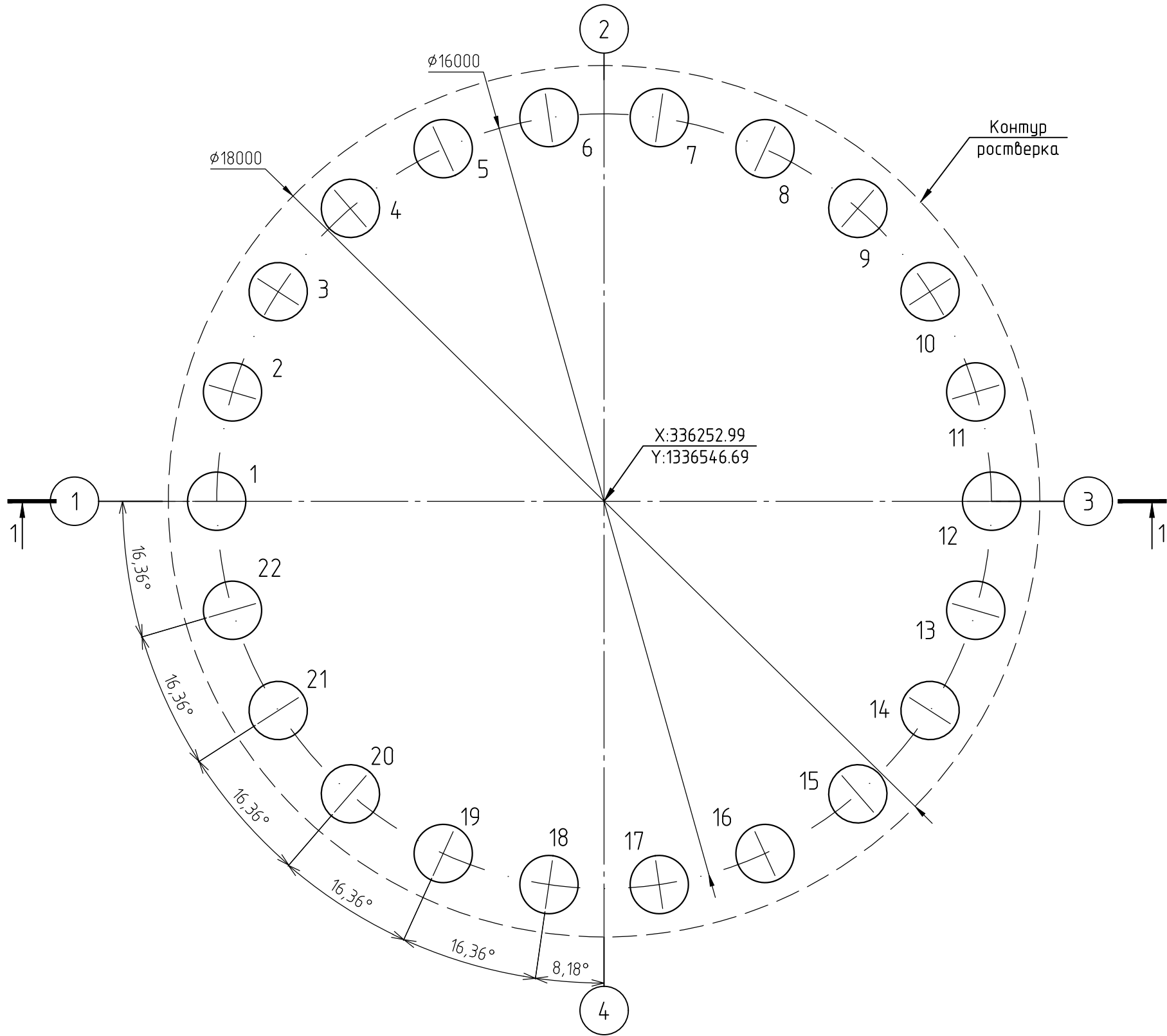


Таблица основных объёмов для  
сооружения свайного основания ВЭУ18

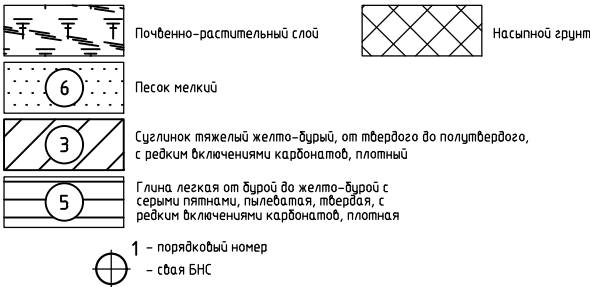
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		409,2	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		17446,4	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4727,9	кг
		Стальной прокат (С245)		5849,14	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 18	2648,12	1291,64	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУ18



Условные обозначения



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 112.55;
  - 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 свай.
  - Бетон шламового слоя - 24,9 м<sup>3</sup>. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
  - Объем котлована 890 м<sup>3</sup>. Объем обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

ВЭС000107.356.1.14-И/02						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"		
Изм. Колуч. Лист № док. Подпись Дата						Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 12-22		
Разраб. Варсан						Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»		
Проверил Лушников						Стация	Лист	Листов
Начет. Пирогова						П	8	
Учб. Бондарчук						Схема расположения свай ВЭУ18		
ГИП						ООО "ЕРСМ Сибири"		



1-1  
Геологический разрез ВЭУ 19

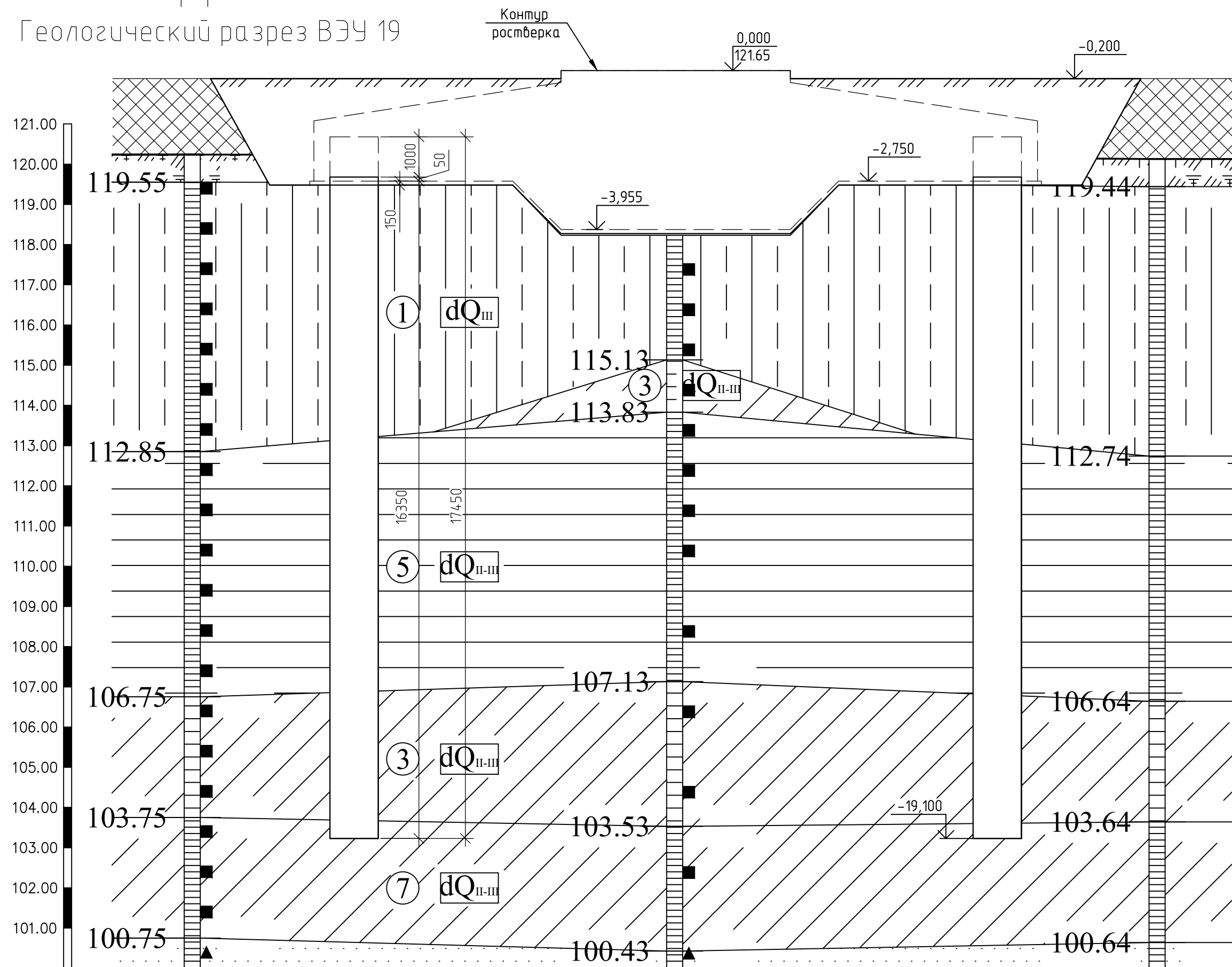
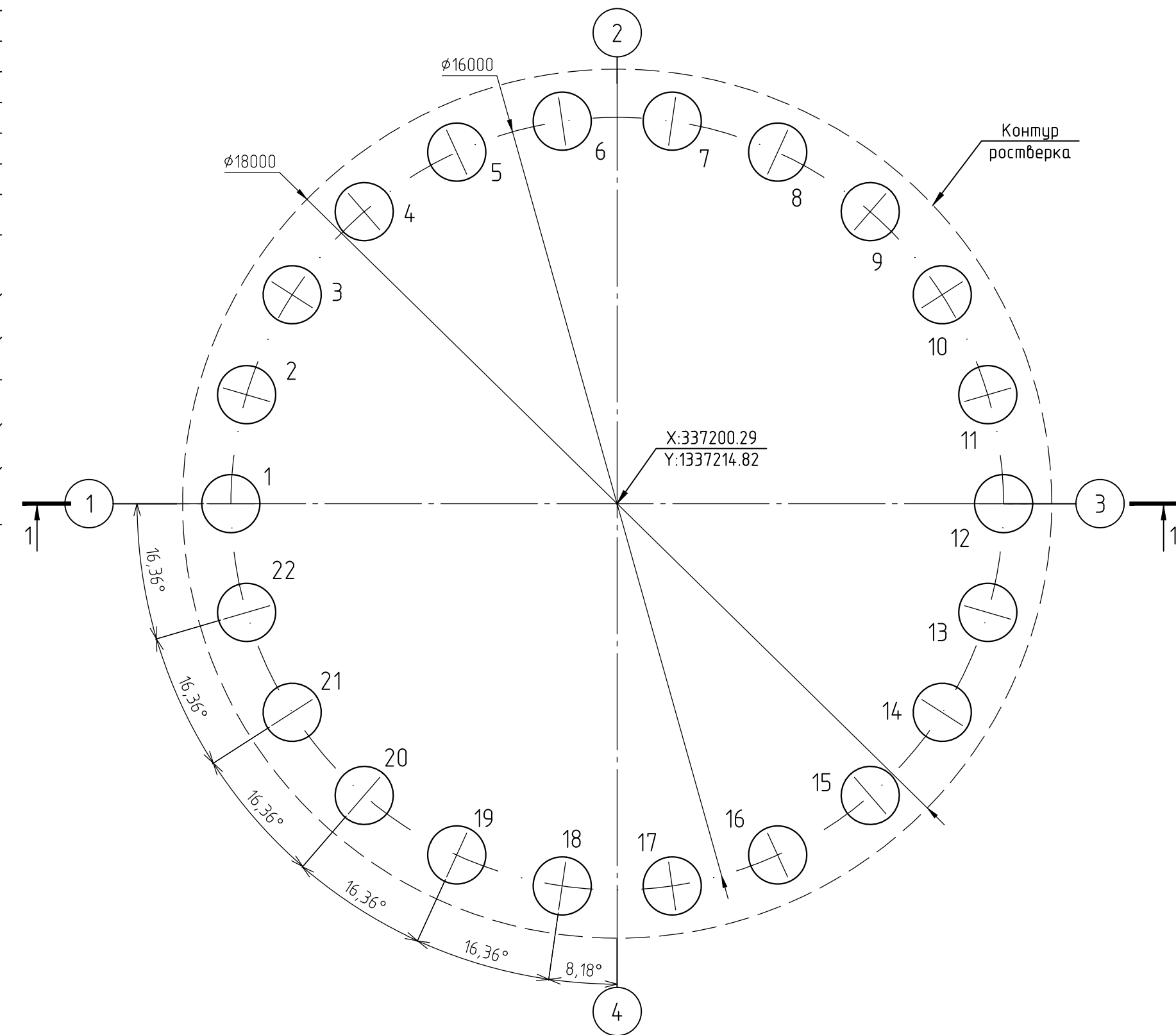


Таблица основных объёмов для  
сооружения свайного основания ВЗУ19

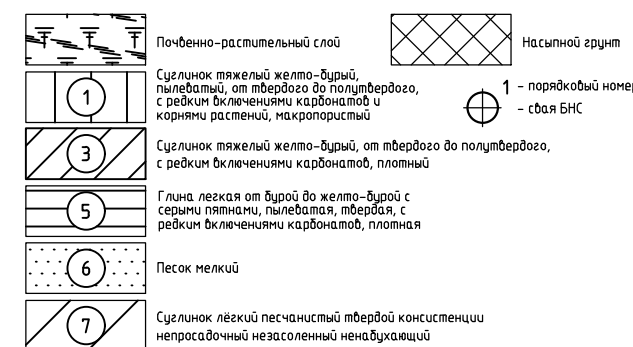
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		508,64	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		21508,8	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		5778,45	кг
		Стальной прокат (С245)		7444,36	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 19	2472,76	1051,69	2280.5	-

### Схема расположения свай ВЭУ19







Условные обозначения



Примечания:

1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 121.65;
2. Бетон с/ай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
3. Максимально допустимые отклонения осей с/ай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов оснований приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование с/ай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки с/ай.
6. Бетон шламового слоя – 24,9 м<sup>3</sup>. Объём окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объём котлована 890 м<sup>3</sup>. Объём обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

						ВЭС000107.356.1.1.4 – 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 4. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №12–22 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Лушников			19.02.21		П	9	
Нач.отд.									
Н. контр.		Пирогова			19.02.21	Схема расположения свай ВЗУ19	ООО “ЕРСМ Сибири”		
Учб.									
ГИП		Бондарчук			19.02.21				



1-1  
Геологический разрез ВЭУ 20

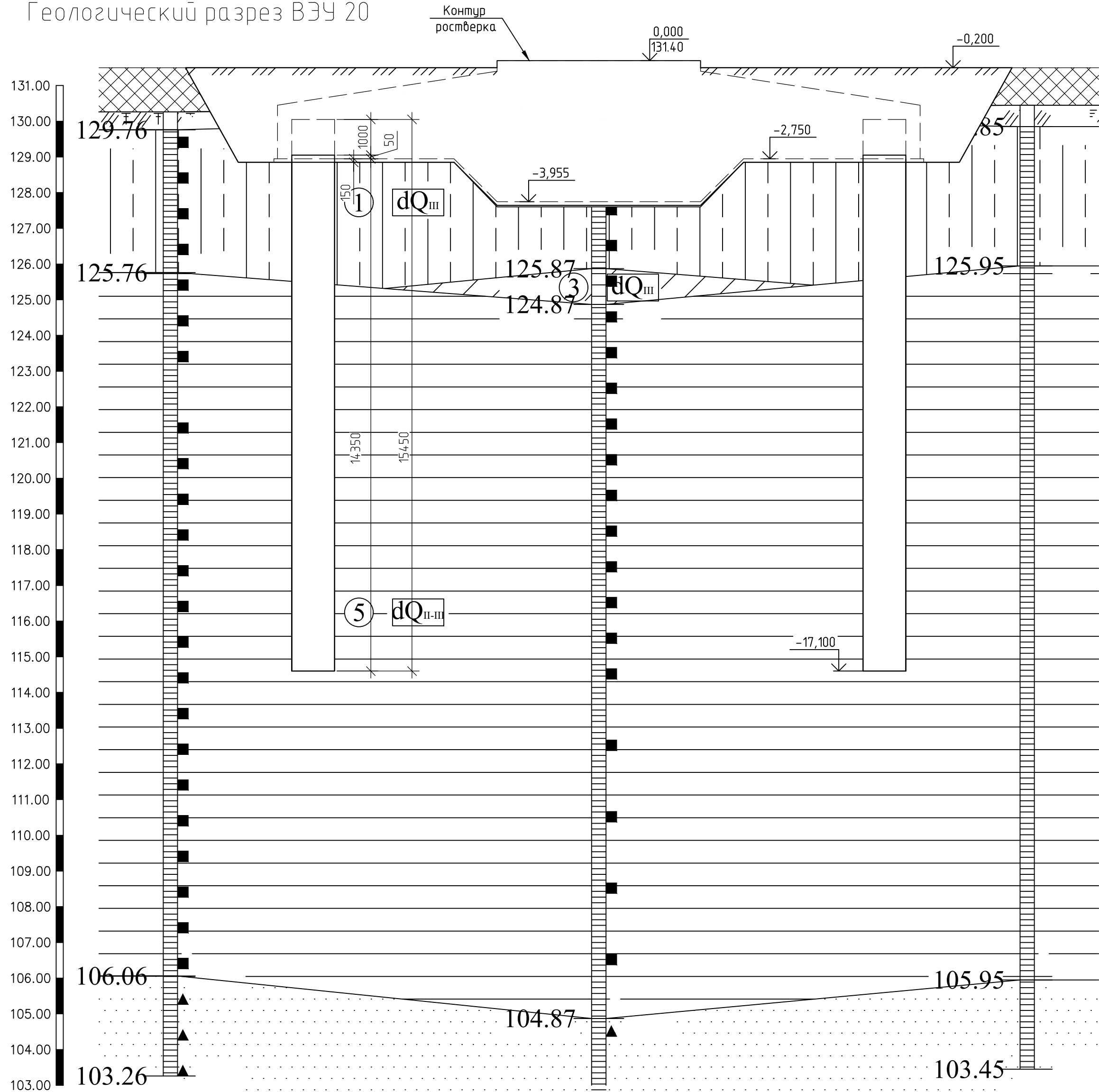
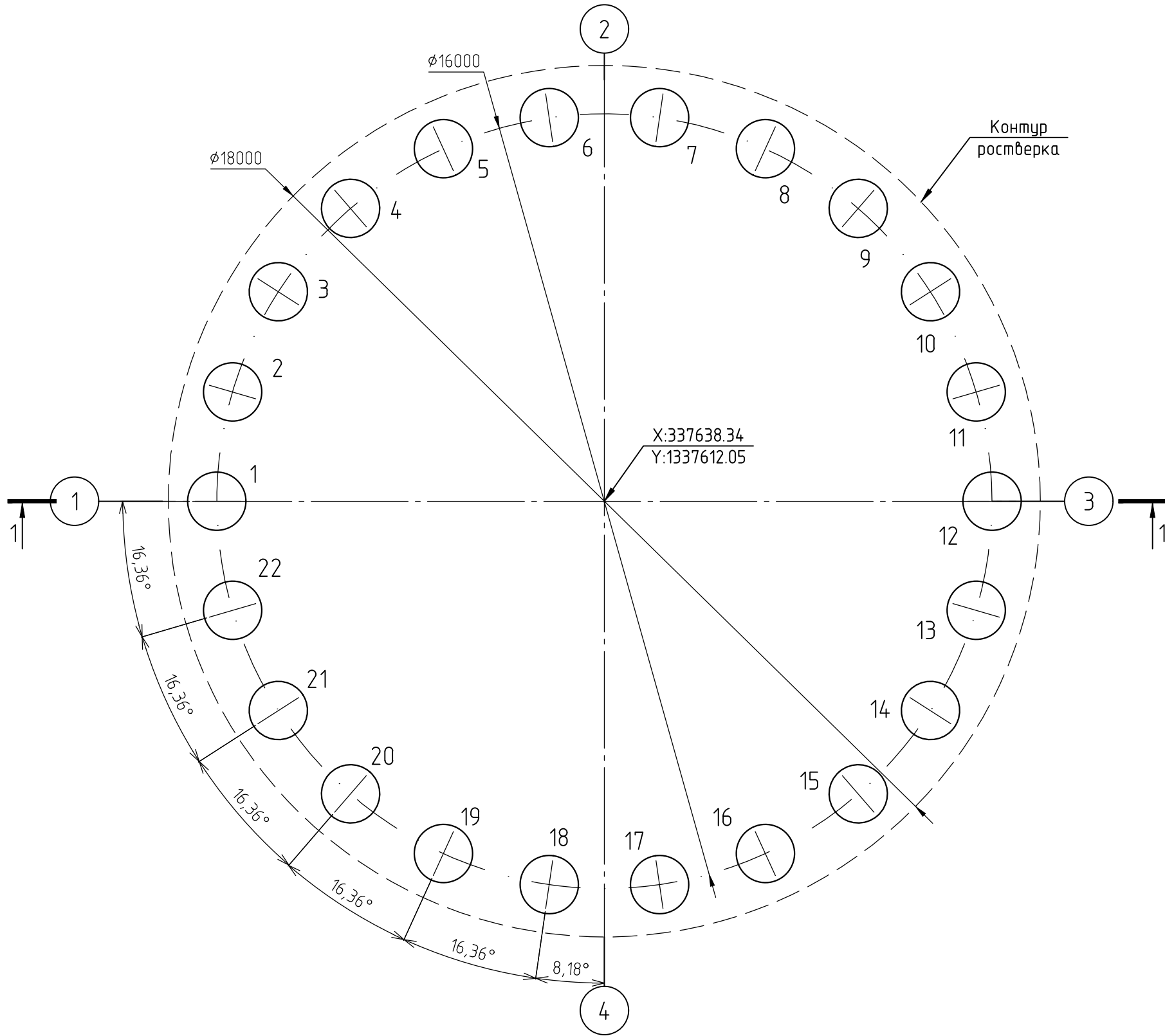


Таблица основных объемов для  
сооружения свайного основания ВЭУ20

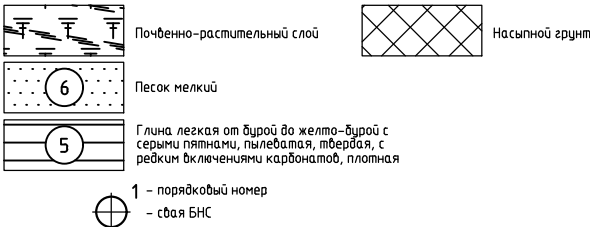
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		16381,46	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4241,9	кг
		Стальной прокат (С245)		4669,94	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 20	2591	1234,52	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУ20



Условные обозначения



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 131,4;
  - 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 шлакового слоя - 24,9 м<sup>3</sup>. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
  - Объем котлована 890 м<sup>3</sup>. Объем обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

ВЭС000107.356.1.14-И/02						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"		
Изм. Колуч. Лист № док. Подпись Дата						Гражданская ВЭС. Ветропоя электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №№ 12-22		
Разраб. Варсан						Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»		
Проверил Лушников						П	10	
Нач.отд.						Схема расположения свай ВЭУ20		
Н. контр. Пирогова						ООО "ЕРСМ Сибири"		
Учб.								
ГИП Бондарчук								

1-1  
Геологический разрез ВЭУ 21

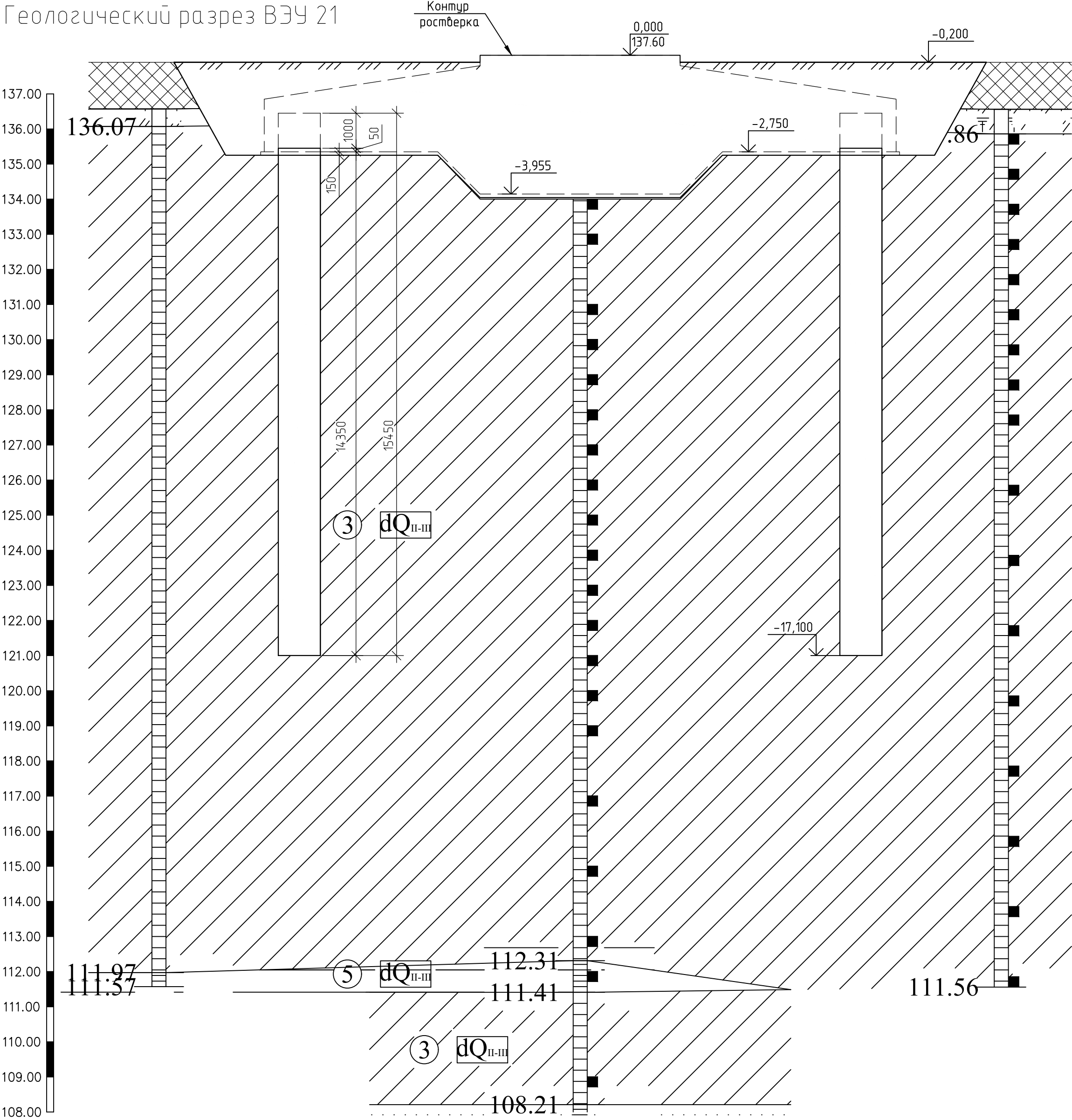
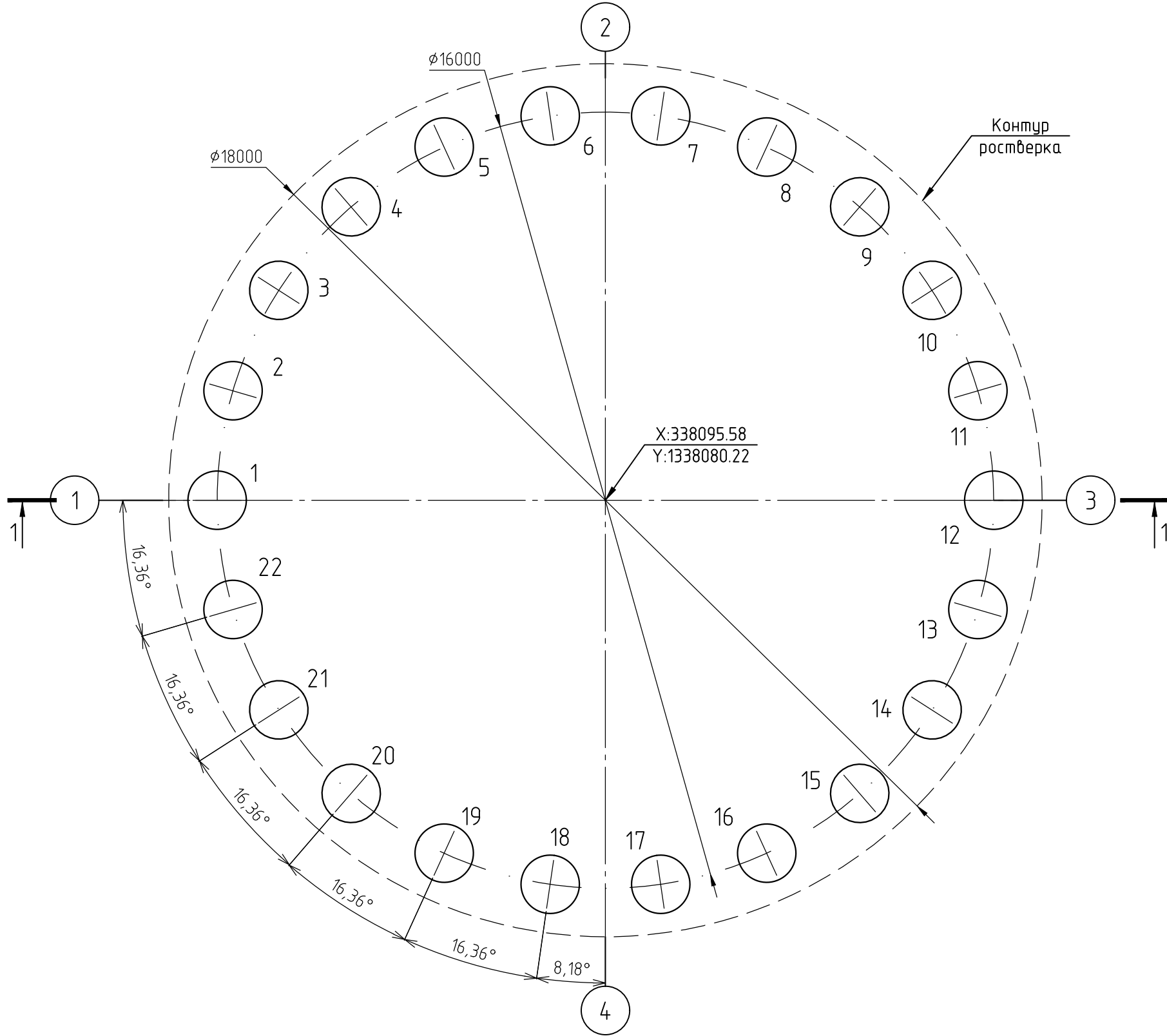


Таблица основных объемов для  
сооружения свайного основания ВЭУ21

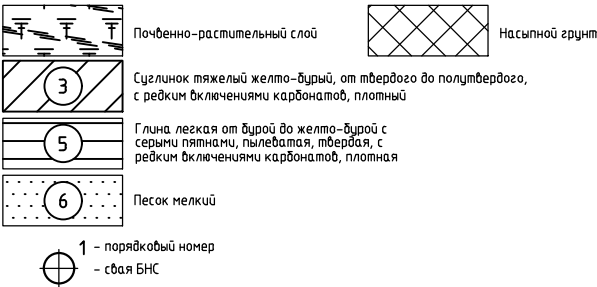
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		384,12	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		16381,46	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4241,9	кг
		Стальной прокат (С245)		4669,94	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ21	2772,79	1416,31	2280,5	-

Схема расположения свай ВЭУ21



Условные обозначения



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 137,6;
  - 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 свай.
  - Бетон шлакового слоя - 24,9 м<sup>3</sup>. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
  - Объем котлована 890 м<sup>3</sup>. Объем обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

ВЭС000107.356.1.14-И/02						ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"		
Изм. Колуч. Лист № док. Подпись Дата						Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЭУ №12-22. Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»		
Разраб.	Варсан				19.02.21	Стация	Лист	Листов
Проверил	Лушников				19.02.21	П	11	
Нач.отд.						ООО "ЕРСМ Сибири"		
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема расположения свай ВЭУ21		
Учб.								
ГИП	Бондарчук				19.02.21	Формат А2		

1-1  
Геологический разрез ВЗУ 22

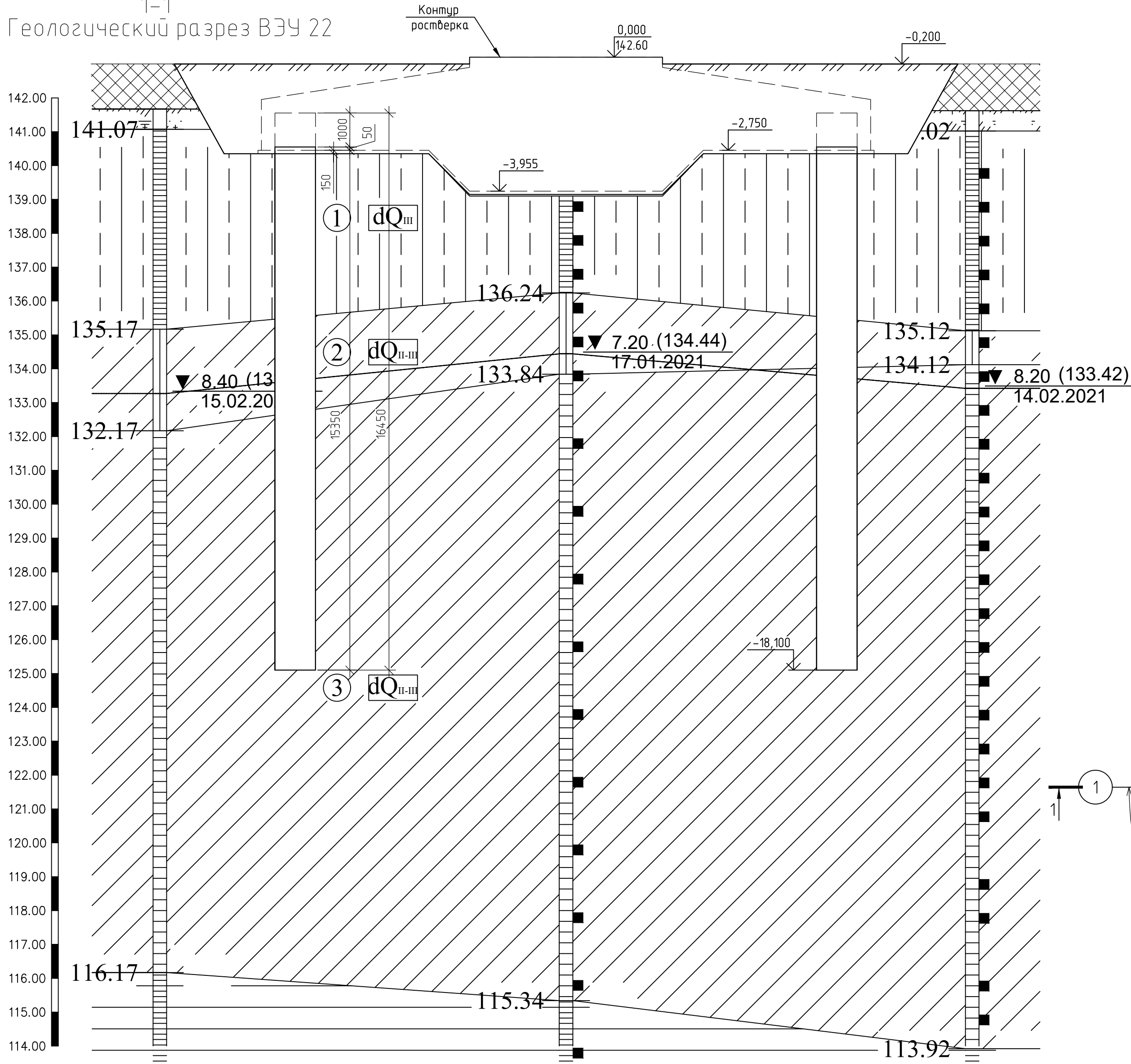
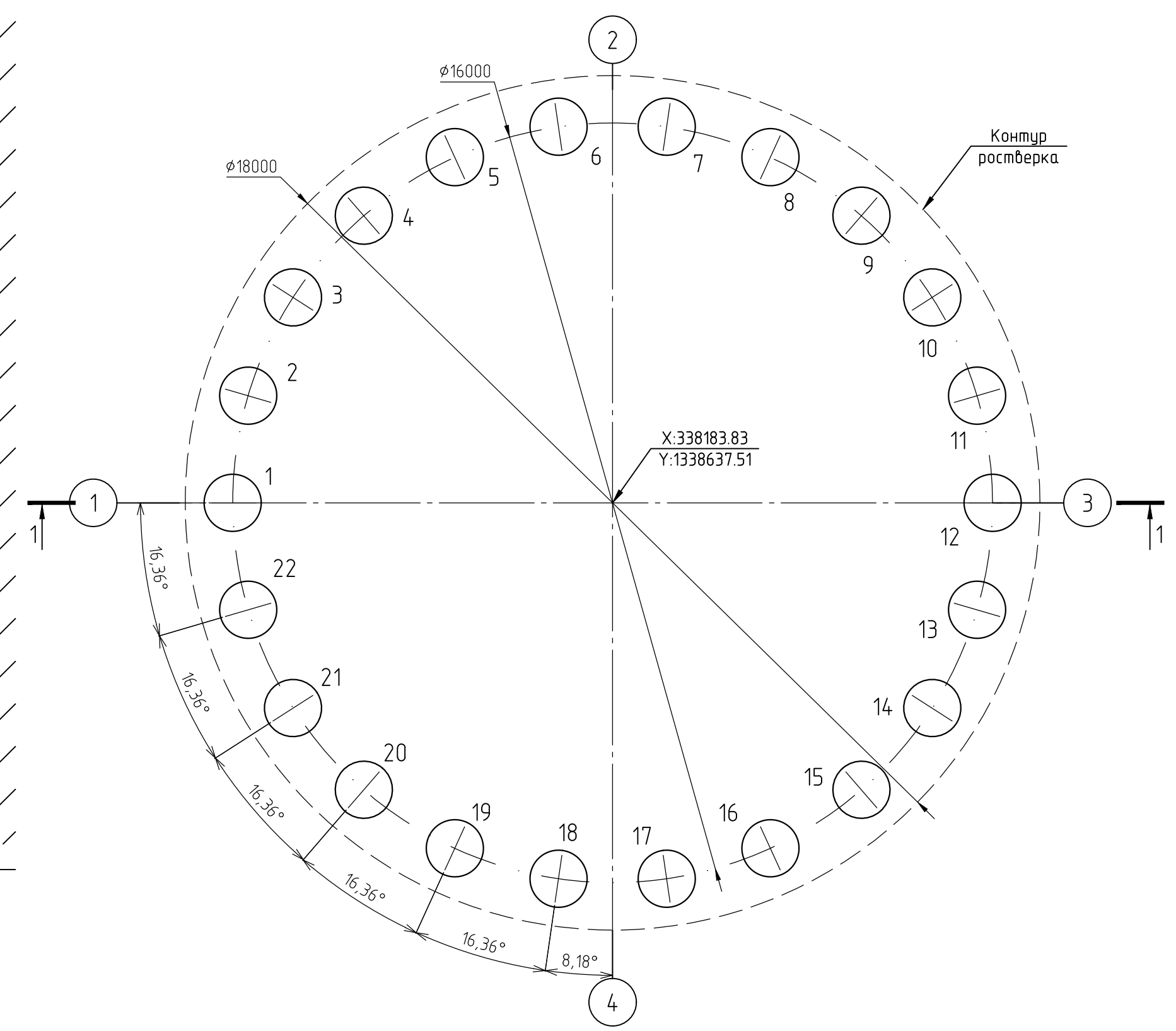


Таблица основных объёмов для  
сооружения свайного основания ВЗУ22

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		409,2	м <sup>3</sup> см. прим. п.2
		Бетон шламового слоя		24,9	м <sup>3</sup>
	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 свай по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 22	2656,72	1171,05	2280,5	-

Схема расположения свай ВЗУ22



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 142,6;
  - 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 свай.
  - Бетон шламового слоя – 24,9 м<sup>3</sup>. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
  - Объем котлована 890 м<sup>3</sup>. Объем обратной засыпки 381 м<sup>3</sup>.

Условные обозначения

	Полу-растительный слой		Насыщенный грунт
	Суглинок тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов и корней растений, макрокрупный		1 - порядковый номер свая БНС
	Суглинок тяжелый желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редким включением карбонатов, плотный		
	Глина легкая от бурой до желто-бурой с серыми пятнами, пылеватая, твердая, с редким включением карбонатов, плотная		
	Суглинок желто-бурый, пылеватый, тяжелый, тугопластичный		

ВЭС000107.356.1.14-И/02					
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
Утв.					
Гип.	Бондарчук				19.02.21
Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №12-22. Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»				Стация	Лист
Схема расположения свай ВЗУ22				П	12
ООО "ЕРСМ Сибири"				Листов	



Схема армирования сваи

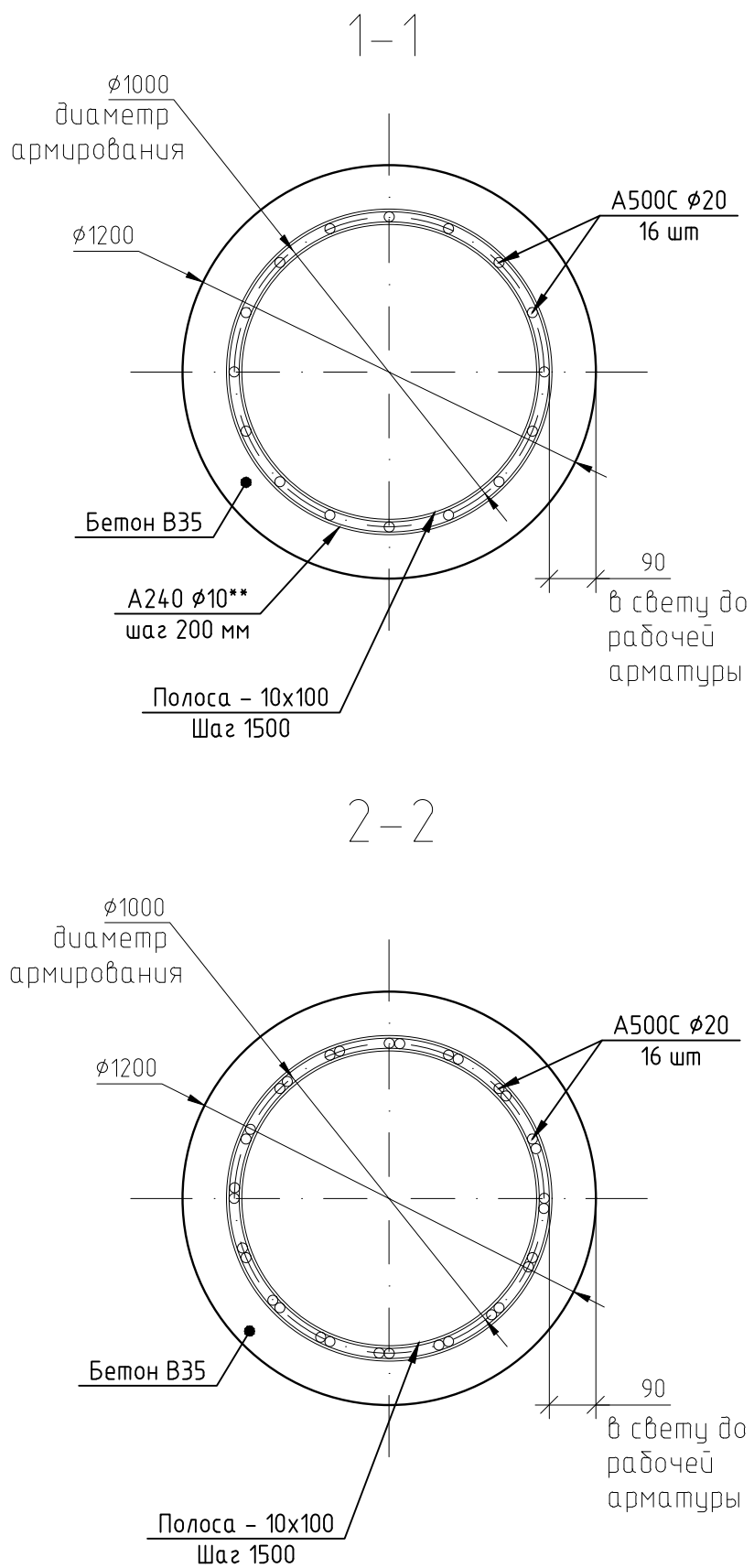
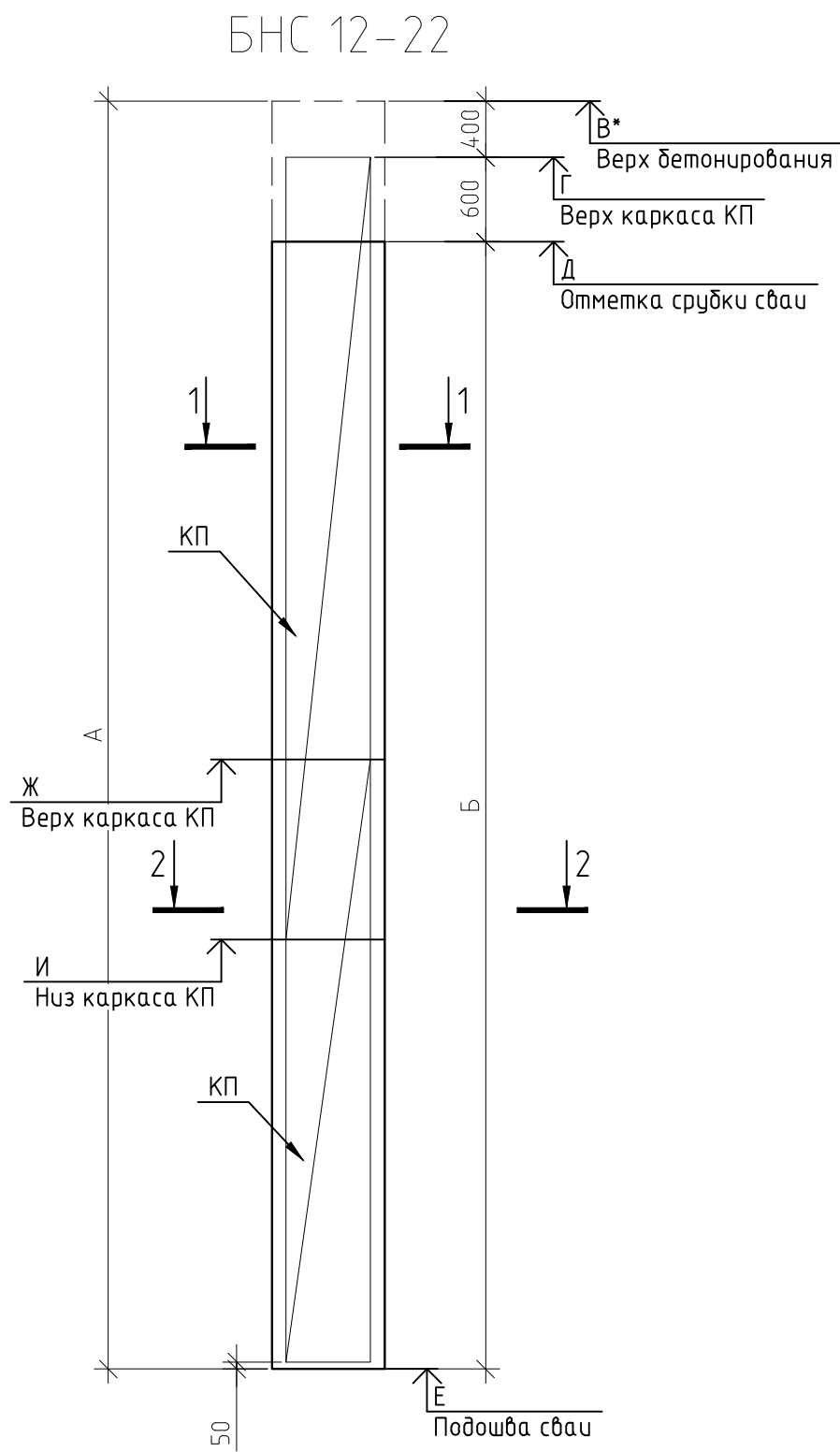


Таблица параметров

Наименование БНС	А,мм	Б,мм	В*,м	Г,м	Д,м	Е,м	Ж,м	И,м	КП
БНС 12	18450	17450	121,85	121,45	120,85	103,4	111,15	109,75	КП5
БНС 13	15450	14450	130,55	130,15	129,55	115,1	119,85	118,45	КП1
БНС 14	17450	16450	133,55	133,15	132,55	116,1	122,85	121,45	КП4
БНС 15	21450	20450	136,1	135,7	135,1	114,65	125,4	124	КП6
БНС 16	16450	15450	140,3	139,9	139,3	123,85	129,6	128,2	КП7
БНС 17	16450	15450	104,2	103,8	103,2	87,75	93,5	92,1	КП7
БНС 18	16450	15450	110,9	110,5	109,9	94,45	100,2	98,8	КП7
БНС 19	17450	16450	120	119,6	119	102,55	109,3	107,9	КП4
БНС 20	15450	14450	129,75	129,35	128,75	114,3	119,05	117,65	КП1
БНС 21	15450	14450	135,95	135,55	134,95	120,5	125,25	123,85	КП1
БНС 22	16450	15450	140,95	140,55	139,95	124,5	130,25	128,85	КП7

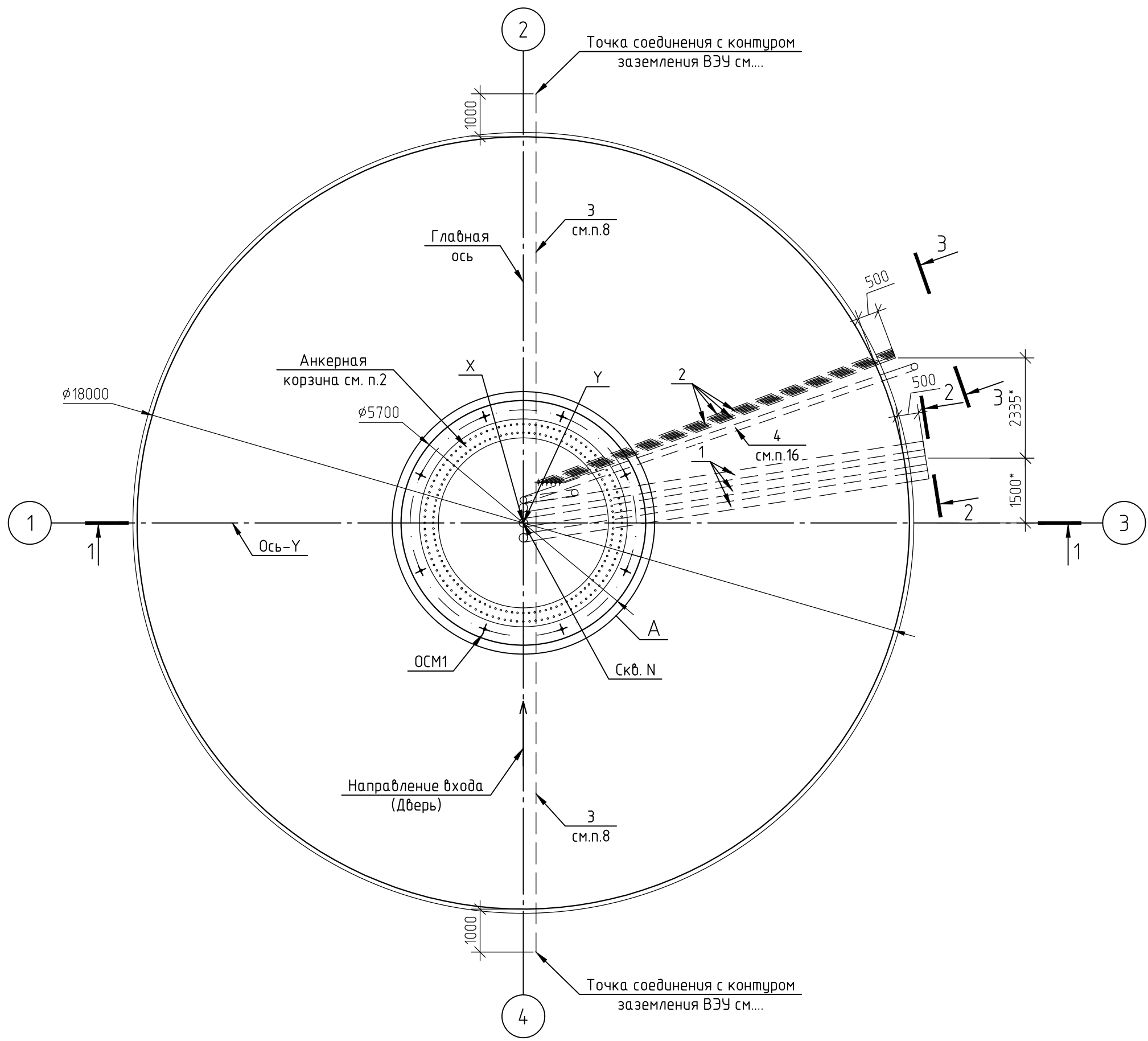
Ведомость расхода стали на элемент, кг.

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*			
	Ø10	Итого	Ø16	Ø20	Итого		-10	Итого		
БНС 12	236,184	236,184	38,208	846,544	884,743	1120,928	290,04	290,04	290,04	1410,968
БНС 13	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 14	220,334	220,334	38,208	803,184	841,392	1061,726	290,04	290,04	290,04	1351,766
БНС 15	274,874	274,874	43,224	973,904	1017,128	1292,002	338,38	338,38	338,38	1630,382
БНС 16	214,904	214,904	35,7	757,32	793,02	1007,925	265,87	265,87	265,87	1273,795
БНС 17	214,904	214,904	35,7	757,32	793,02	1007,925	265,87	265,87	265,87	1273,795
БНС 18	214,904	214,904	35,7	757,32	793,02	1007,925	265,87	265,87	265,87	1273,795
БНС 19	220,334	220,334	38,208	803,184	841,392	1061,726	290,04	290,04	290,04	1351,766
БНС 20	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 21	192,814	192,814	33,187	711,434	744,612	937,427	212,27	212,27	212,27	1149,697
БНС 22	214,904	214,904	35,7	757,32	793,02	1007,925	265,87	265,87	265,87	1273,795

Примечания:  
Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 22266-2013, на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.  
1. \* - отметка указана условно. Бетонирование свай выполняются до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.  
2. \*\* - на первых 5м свай от подошвы ростберка устанавливается дополнительная спираль из арматуры класса A240 Ø8мм с шагом витков 200мм.  
3. Монтажные элементы арматурных каркасов свай не учтены в спецификации. Уточнить на стадии Р.  
4. Для подтверждения несущей способности свай на сжимающую и выдергивающую нагрузки в соответствии с СП 24.13330.2011 рекомендуется провести статические испытания свай ВЗУ № 12, 15, 18. См.прим. ВЭС000107.356.1.14-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.

						ВЭС000107.356.1.14-ИЛО2			
						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветропарная электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС». ВЗУ №№ 12-22 Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21		П	13	
Проверил	Лушников				19.02.21				
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема армирования свай	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Бондарчук				19.02.21				

Конструкция фундамента ВЗУ



Узел ввода труб для прокладки кабеля и вентиляции

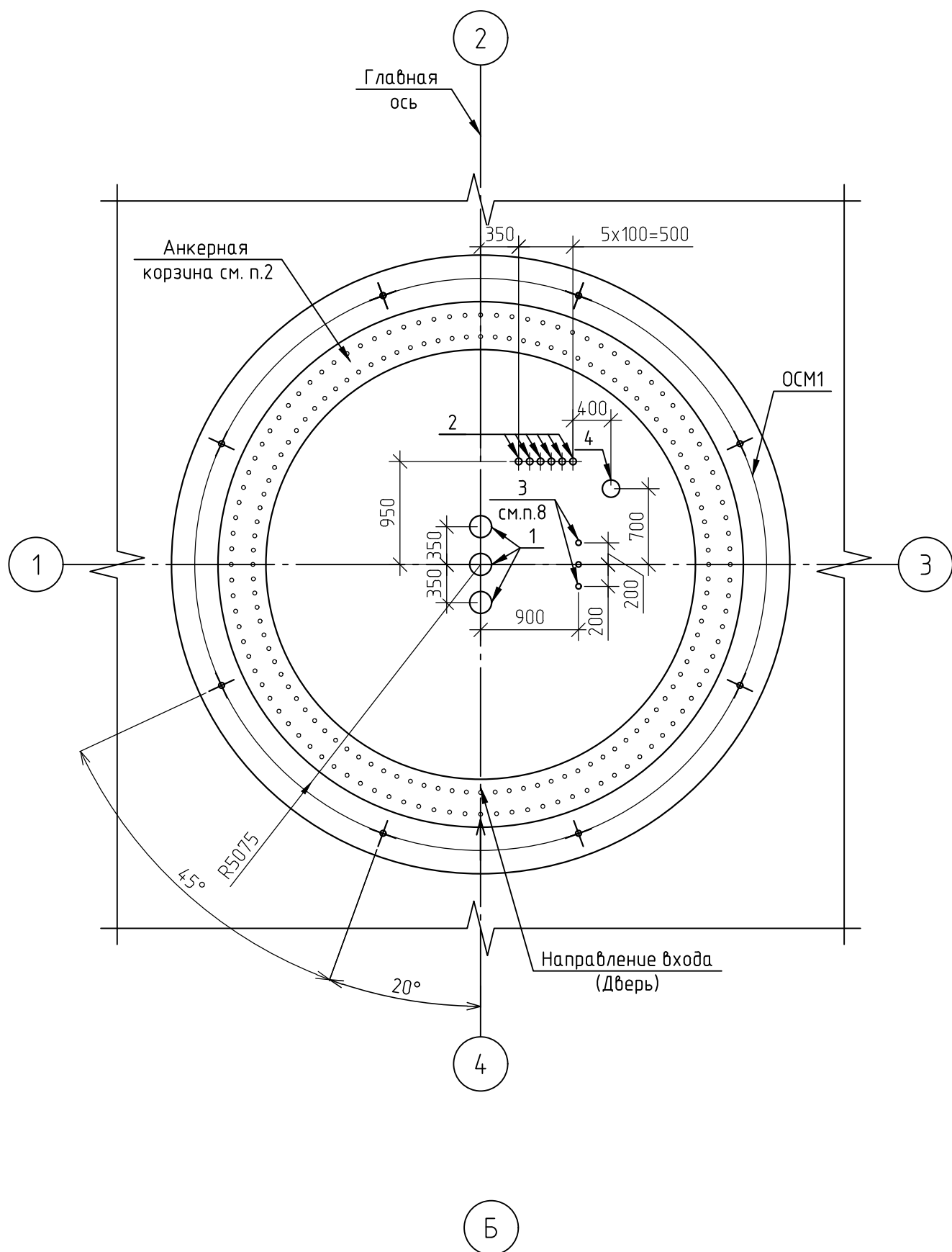
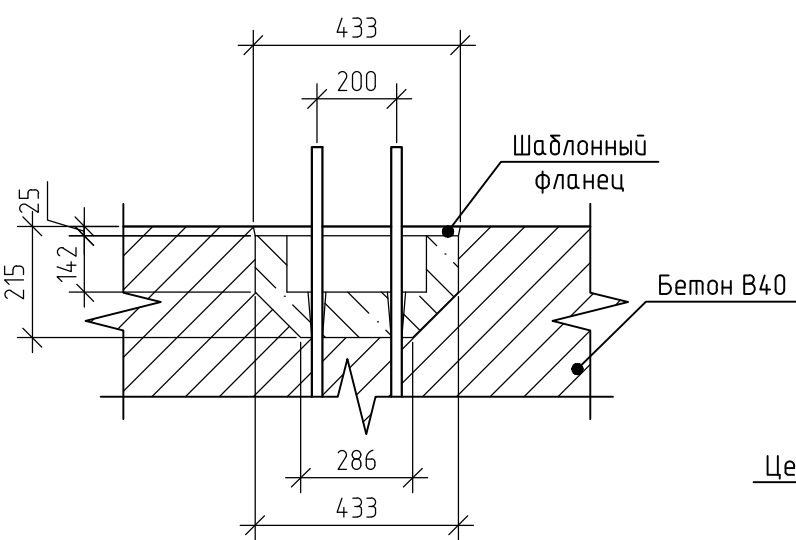


Таблица основных материалов на фундамент ВЗУ

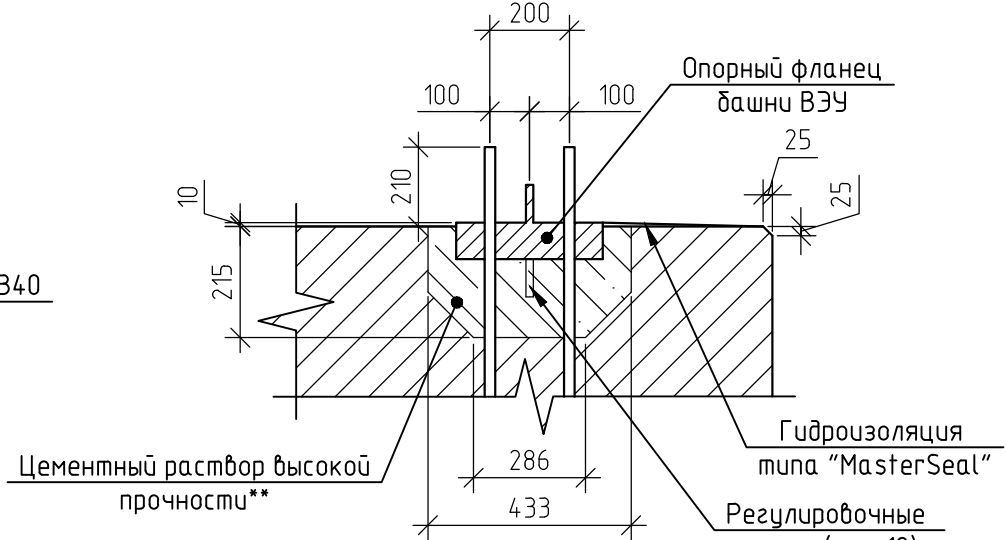
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В40, W10, F150	550,0		м³, п.4
	ГОСТ 26633-2015	Бетонная подготовка В15	32,1		м³, п.22 (на один слой)
		Обмазка битумной мастикой за 2 раза	470,4		м²
		Цементный раствор высокой прочности	2,4		м³, п.7
		Гидроизоляция типа "MasterSeal 588"	16,08		м²
	ГОСТ 8736-2014	Песок	30		м³, п.21
		Трубы для прокладки кабеля			
1	ТУ 2248-001-34311042-2015	Труба ПРОТЕКТОР-ФЛЕКС ПК 200 SN6	38		м.п., см. прим. п.19
2		Труба полиэтиленовая Ø63 мм	75		м.п.
		Заземление			
3	ГОСТ 103-2006	-50x5 (оцинкованная), Лощ = 26 п.м.			0,054 м
		Вентиляция			
4		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 закладные			
ОСМ1		Осадочная марка ОСМ1	8	5,9	
		Детали ВЗУ			
	ГОСТ 52544-2006	A500C	49,5		м
		Детали Бетонной подготовки			
5	ГОСТ 23279-20112	4С 58p-I-100 100x100 50 50	279	2,88	803,52
	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240	30,4		кг
	ГОСТ 52544-2006	Ø16 A 500C	832		кг

Деталь крепления башни ВЗУ к анкерной корзине

До установки башни

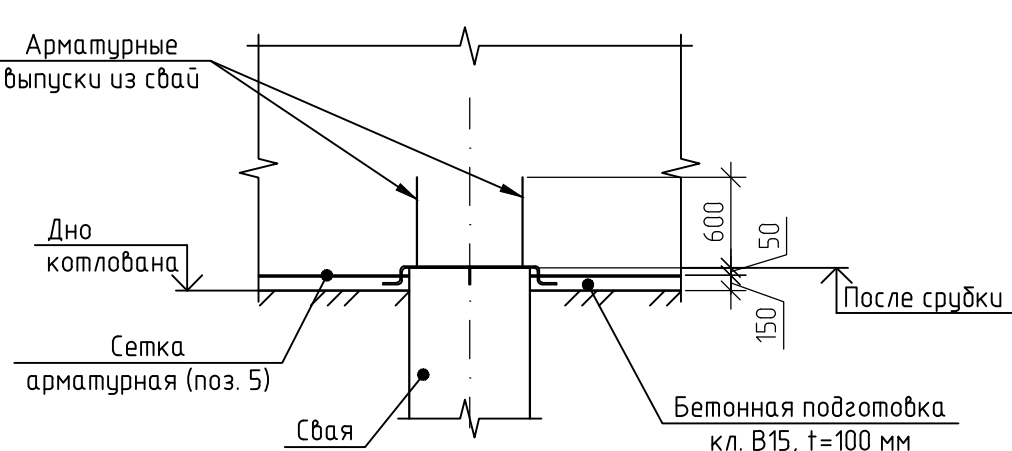


После установки башни

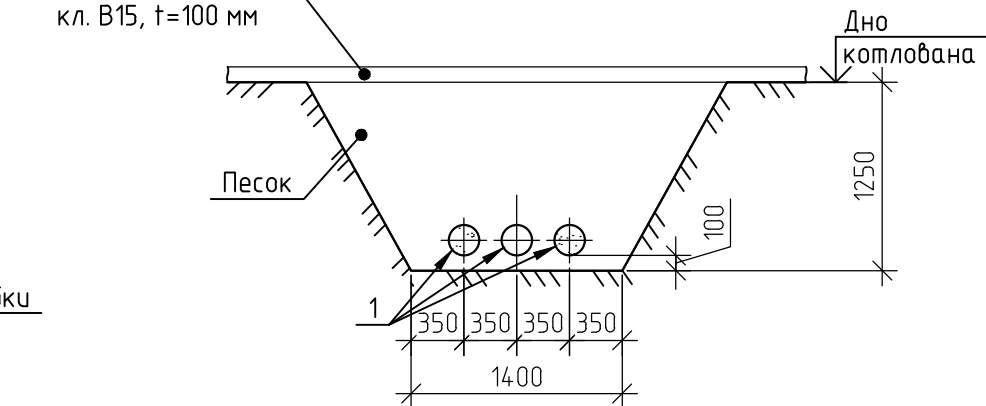


В

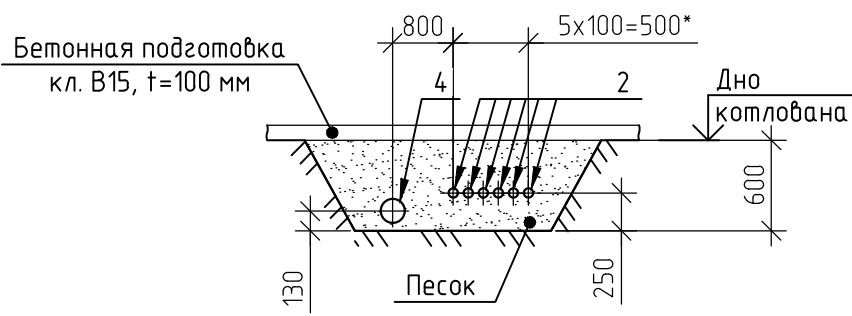
Узел заделки свай в ростверк



2-2



3-3



Условные обозначения

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

Таблица координат центров фундаментов ВЗУ

N п/п	Наименование ВЗУ	Координаты, м		Номер скажины (Скв. N)
		X	Y	
12	БНС 12	340649.45	1337997.65	29
13	БНС 13	340601.90	1338704.30	28
14	БНС 14	340105.42	1338286.67	30
15	БНС 15	339573.44	1338095.72	32
16	БНС 16	339195.03	1338722.44	31
17	БНС 17	335725.52	1336355.39	47
18	БНС 18	336252.99	1336546.69	46
19	БНС 19	337200.29	1337214.82	41
20	БНС 20	337638.34	1337612.05	40
21	БНС 21	338095.58	1338080.22	22
22	БНС 22	338183.83	1338637.51	21

Примечания:  
1. Данный чертеж разработан на основании документации завода-изготовителя, копии "VESTAS", согласно документам.  
2. Анкерная корзина входит в поставку компании "VESTAS". Чертеж компании VESTAS M0071-4322 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, заливку бетона вокруг анкерной корзины выполнять одновременно с наружной и внутренней сторон до избежания сдвижки от проектного положения. Пустоты под и над фланцем анкерной корзины не допускаются.  
3. Бетонирование фундаменты выполнять непрерывно за один раз.  
4. Бетон фундамента ВЗУ принять В40 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015, на портланд-цементе по ГОСТ 31108-2016.  
5. На стадии разработки ППР выполнить 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 (поставляются компанией Vestas) системы заземления фундамента, согласно технической документации M0069-6392 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. Оцинкованное покрытие должно соответствовать ГОСТ 9307-89 "Покрyтия цинковые горячие".  
12. Регулировочные ножки, шаблонный 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 предусмотреть мероприятия по установке и выверке анкерной корзины в проектное положение (в плане и по высоте), на всех этапах возведения фундамента.  
15. Масса арматуры 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=1,5 м над уровнем земли. На отводе предусмотреть решетку от попадания грязи. Трубу закрепить на опоре с помощью крепежных хомутов.  
17. Устройство поворотных участков полиэтиленовых труб (поз.4) выполнять методом сварки отдельных сегментов. Способ стыковки полиэтиленовых труб предусмотреть в ППР.  
18. После монтажа башни ВЗУ, верхний обреш фундамента (от стенки башни до края фундамента) покрывается гидроизолирующим материалом типа "MasterSeal" по узлу Б.  
19. Длина трубы дана с учетом потерь на раскрой.  
20. Угол наклона откоса траншеи под трубы определяется в зависимости от грунтовых условий, согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания фундамента".  
21. Траншеи под трубы заполнить песком с послойным уплотнением. Объем материала уточнить по месту. Допускается заполнение траншеи бетоном класса В15.  
22. 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 фундаментов составит 34,7 м³.  
23. Осадочные марки ОСМ1 установить после завершения бетонирования. Для установки марки, в теле фундамента выполнить отверстие на 5 мм больше максимального диаметра заглубляемой части осадочной марки. Перед установкой марки монтажной отверткой заполнить эпоксидным клеевым составом. Осадочные марки применять 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 ВЗУ.  
24. Обратную засыпку фундаменты выполнять местным песчаным или глинистым грунтом, отвечающим требованиям приложения М СП 45.13330.2017. Значения коэффициента уплотнения принять рабочим: для глинистого грунта - 0,93, для песчаного - 0,92. Значение плотности грунта обратной засыпки должно составить не менее 1,6 т/м³.

						ВЭС000107.356.114-ИЛО2				
						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветропарковая электрическая станция, биотриплодочные автомобильные дорожки. Этап 4. «Гражданская ВЭС». ВЗУ №№ 12-22. Подраздел 2. «Конструктивные и объемно-планировочные решения»		Стандия	Лист	Листов
Разраб.		Варсан			19.02.21			П	14	
Проверил		Лущицкий			19.02.21					
Начальн.										
Н. контр.		Пирогова			19.02.21					
Умб.						Конструкция фундамента ВЗУ		ООО"ЕРСМ Сибири"		
ГИП		Бондарчук			19.02.21					



Схема армирования фундамента ВЗУ  
(сваи не показаны)

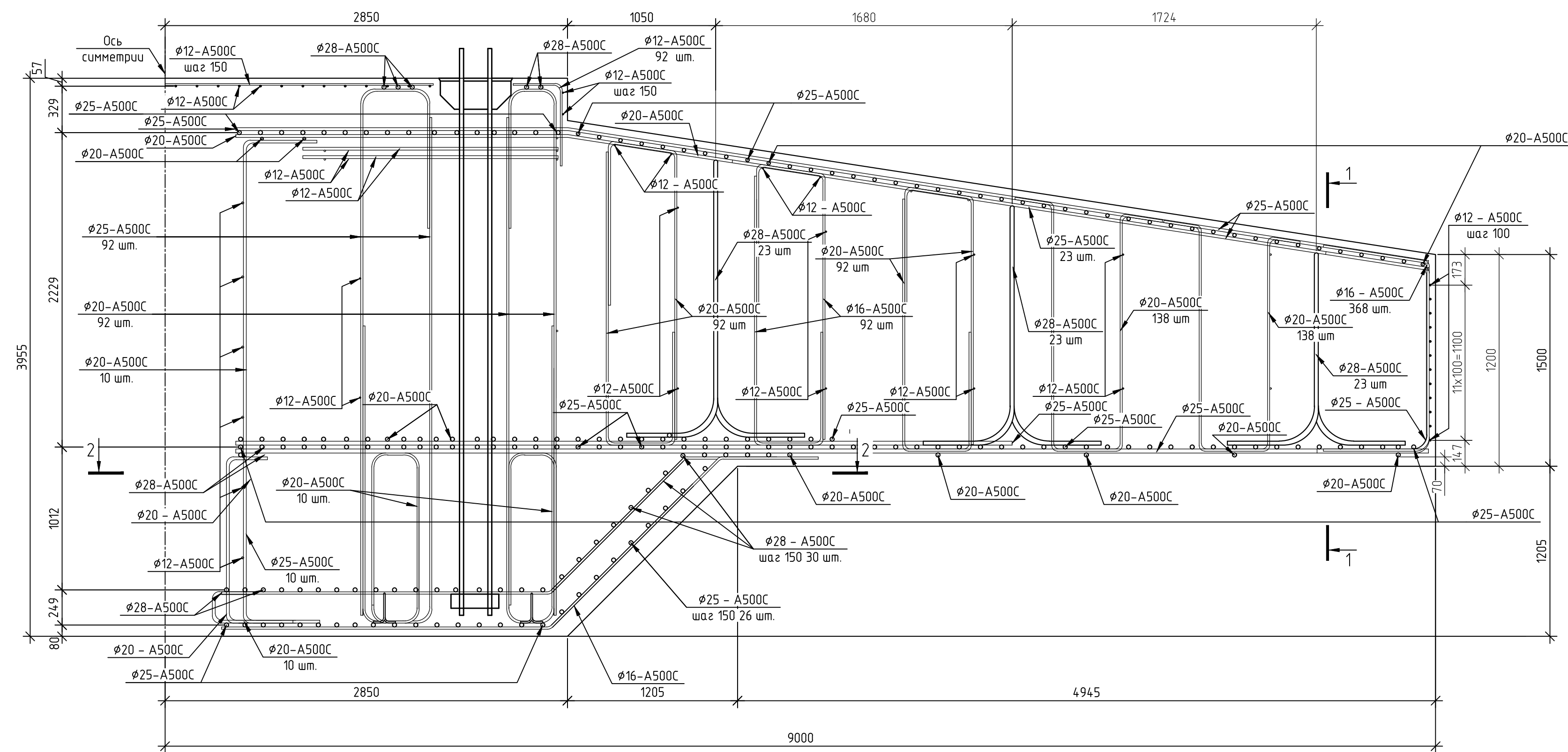


Схема раскладки диаметральной арматуры  
верхней грани подколонника

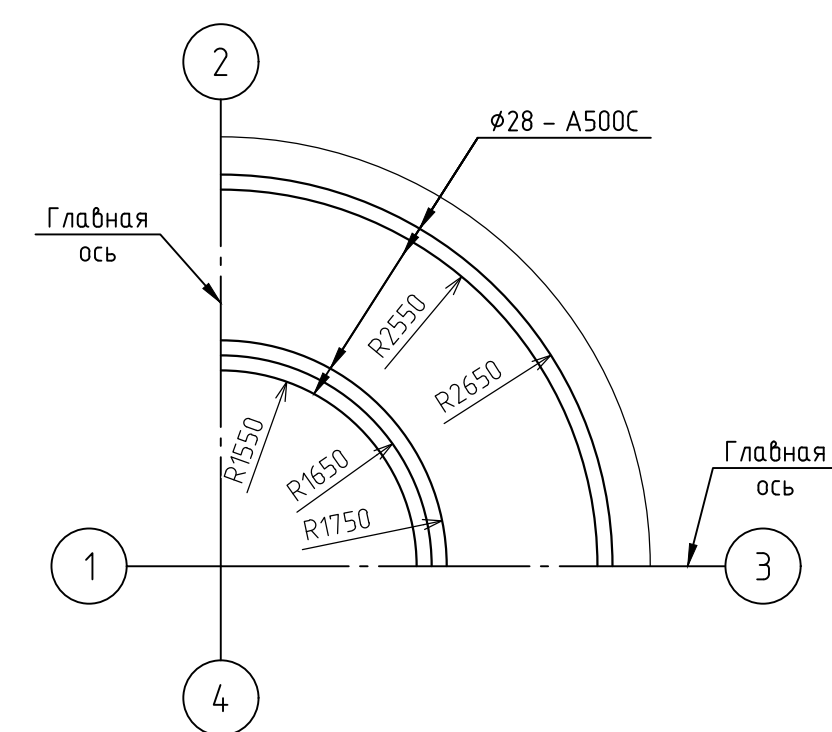
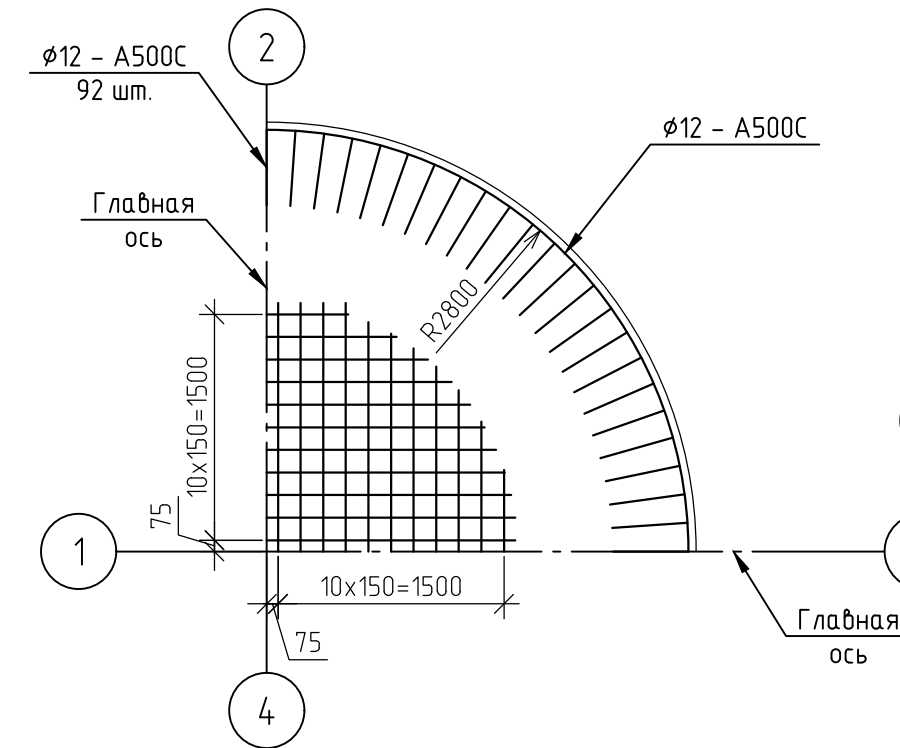
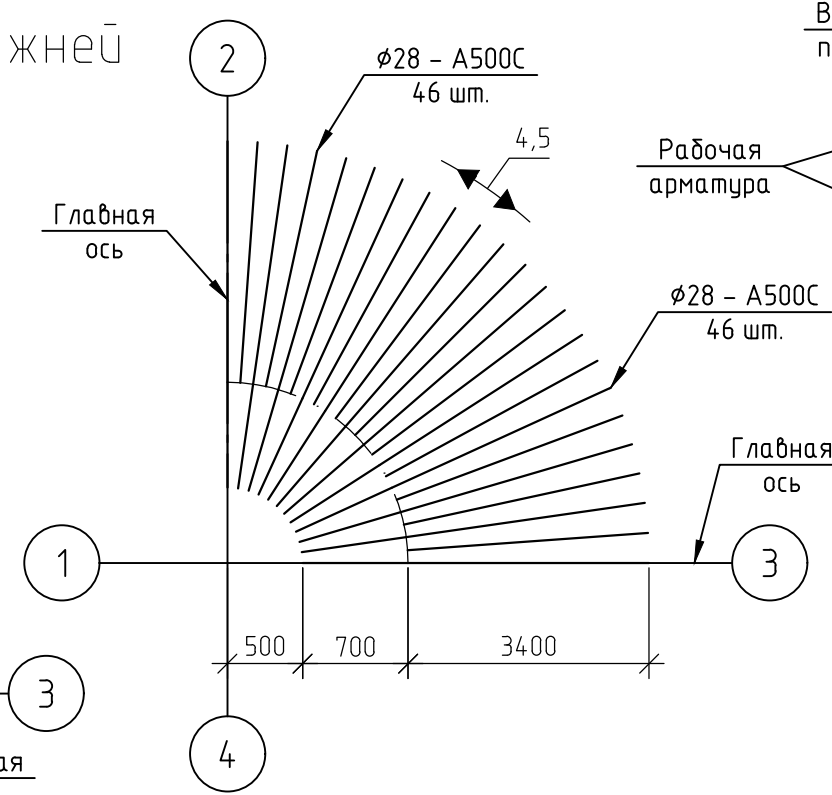


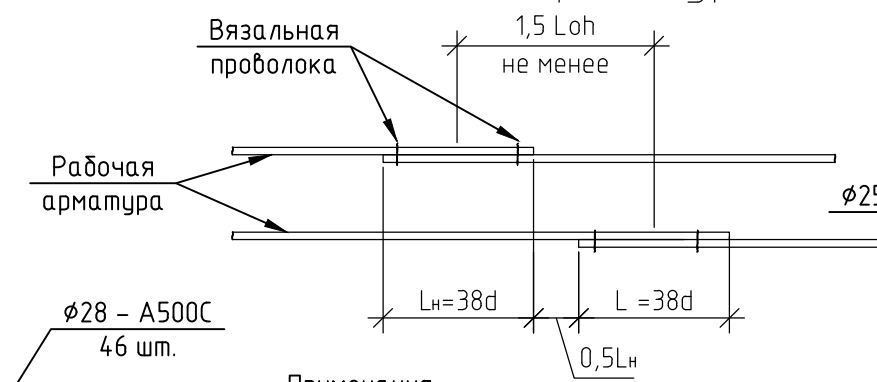
Схема расположения арматурных стержней  
верхней грани подколонника



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 арматуру вырезать по месту и отогнуть в тело бетона.





						ВЭС000107.356.1.14-И/02			
						ООО “Четырнадцатый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №12-22 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				19.02.21		П	15	
Проверил	Лушников				19.02.21				
Нач.отд.									
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема армирования фундамента ВЗУ (начало)	ООО“ЕПСМ Сибири”		
Умб.									
ГИП	Бондарчук				19.02.21				

Схема раскладки нижней  
диаметральной рабочей арматуры  
1 ряд арматуры

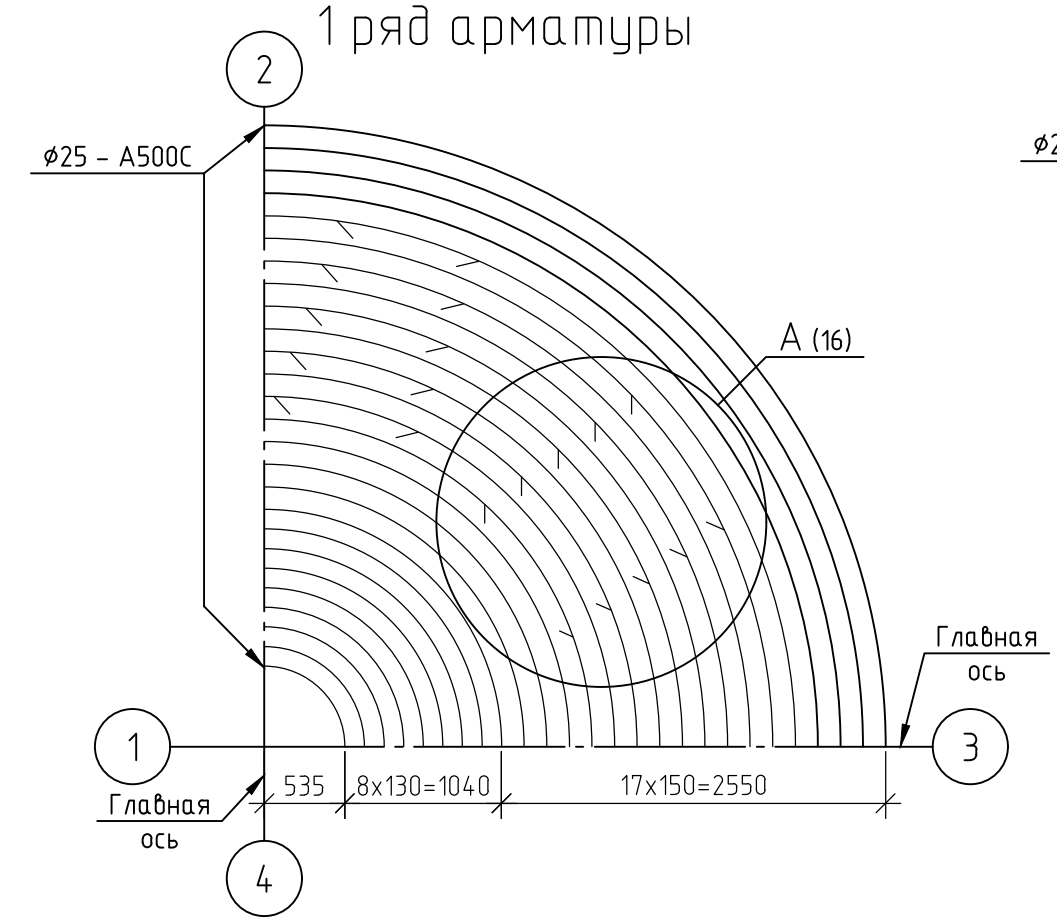


Схема раскладки нижней  
диаметральной рабочей арматуры  
2 ряд арматуры

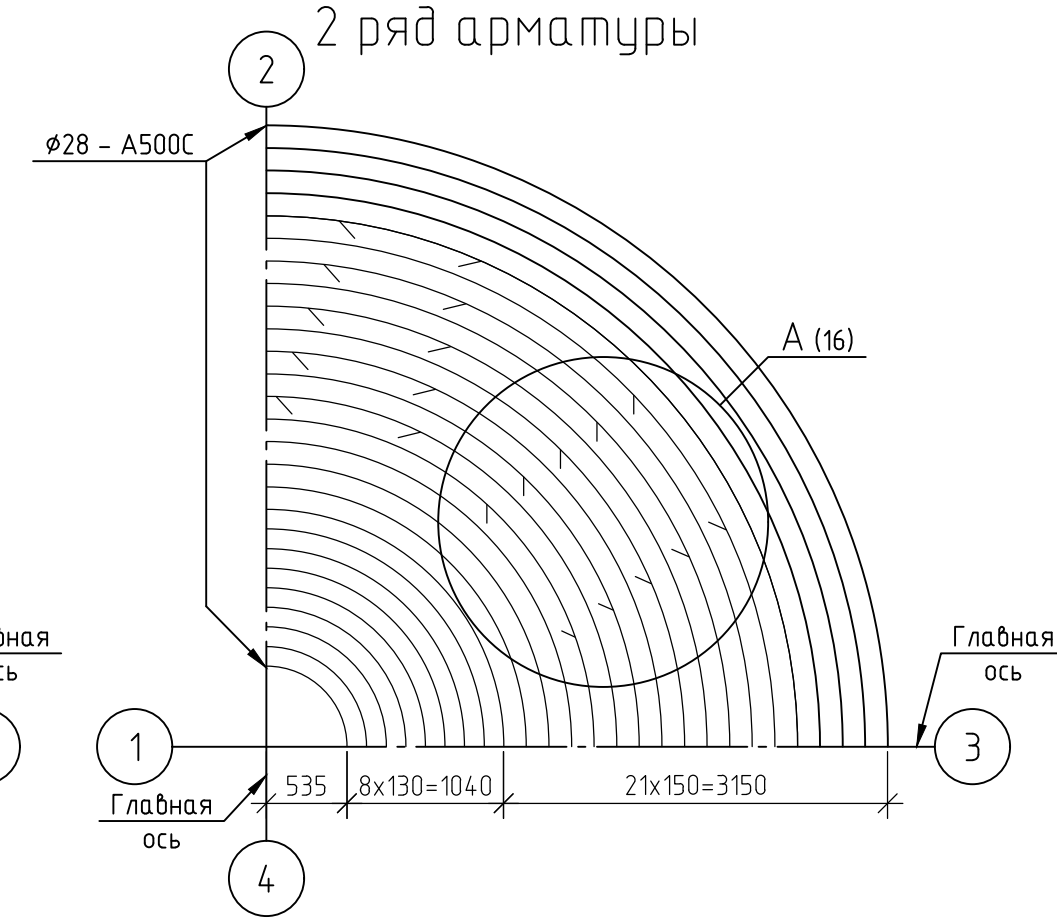


Схема раскладки нижней  
радиальной рабочей арматуры  
3 ряд арматуры

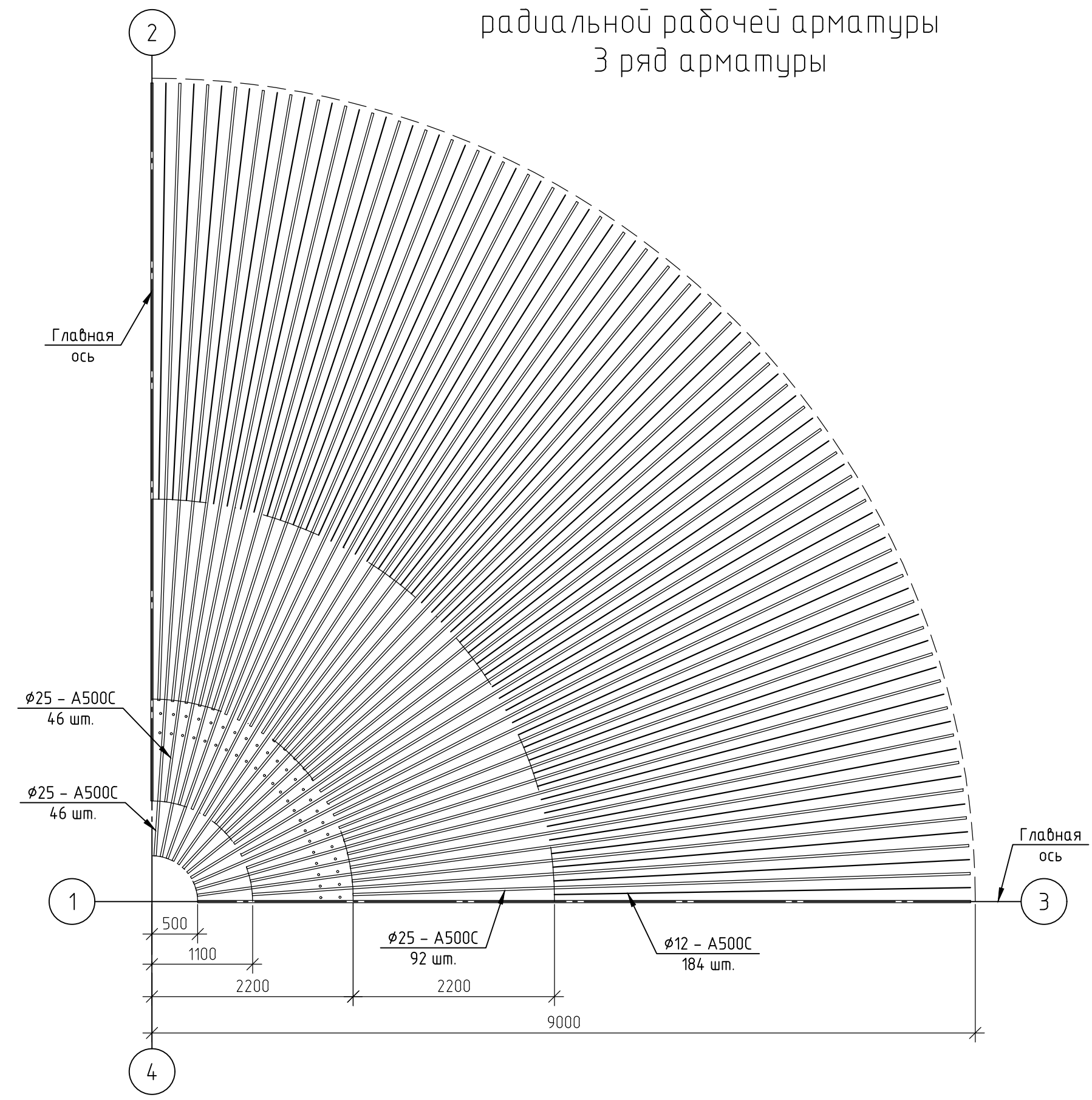
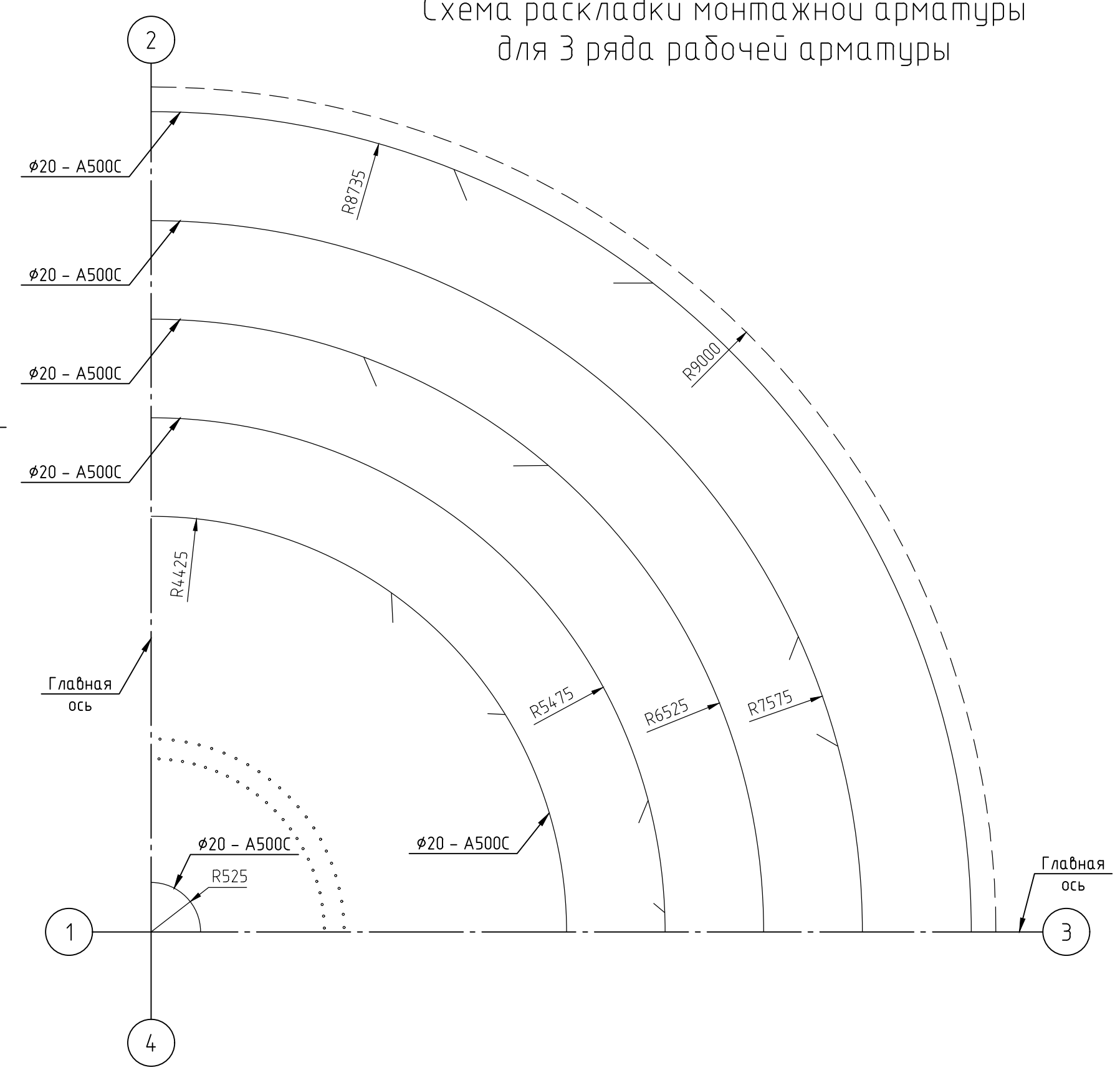






Схема раскладки монтажной арматуры  
для 3 ряда рабочей арматуры



						ВЭС000107.356.1.14-ИЛО2				
						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Гражданская ВЭС»: ВЗУ №№ 12-22 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Варсан				19.02.21		П	16		
Проверил	Лушников				19.02.21					
Нач.отд.										
Н. контр.	Пирогова				19.02.21	Схема армирования фундамента ВЗУ (продолжение)	ООО"ЕРСМ Сибири"			
Учб.										
ГИП	Бондарчук				19.02.21					



Technical drawing of a quarter-circle reinforcement cage (A(15)) for a concrete slab. The drawing shows a quarter-circle arc with a radius of 4050 mm, centered at the intersection of axes 1 and 2. The reinforcement consists of 15 bars (A(15)) spaced at 110 mm. The drawing includes dimensions for the reinforcement layout, such as 535, 130, 1040, 290, 115, 150, 155, 110, 110, 150, 2250, and 4050. The main axis is labeled "Главная ось".

5 ряд арматуры

Главная ось

Главная ось

1

2

3

4

500

1100

2200

3800

9000





Ø25 – А500С  
46 шт.

Ø25 – А500С  
46 шт.

Technical drawing of a quarter-section of a circular structure, likely a dome or vaulted ceiling. The drawing shows concentric circular ribs and radial ribs. Key dimensions and labels include:

- Section Line:** A-A (15)
- Radial Ribs:** 15 ribs, labeled A (15).
- Concentric Ribs:** 15 ribs, labeled A (15).
- Dimensions:**
  - 535 (distance from center to first concentric rib)
  - 130 (distance between concentric ribs)
  - 1040 (distance between concentric ribs)
  - 290 (distance between concentric ribs)
  - 150 (distance between concentric ribs)
  - 2400 (total radius)
  - 2x115=230 (distance between concentric ribs)
- Labels:**
  - Главная ось (Main axis)
  - 1, 2, 3, 4 (corner markers)
  - Ø20 - A500C (rib specification)

[illegible]

						ВЭС000107.356.114-ИЛО2			
						ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Варсан				19.02.21	Гражданская ВЭС. Ветровая электрическая станция, интнриплокационные автономные Ветроиз. Этап 4. «Гражданская ВЭС. ВЭУ №12-22 Подраздел 2 «Инструментные и объектно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Лушников				19.02.21		П	17	
Начетд.									
Н. контр.	Пирогова				19.02.21				
Учтб.									
ГИП	Бондарчук				19.02.21	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	ООО "ЕРСМ Сибирь"		



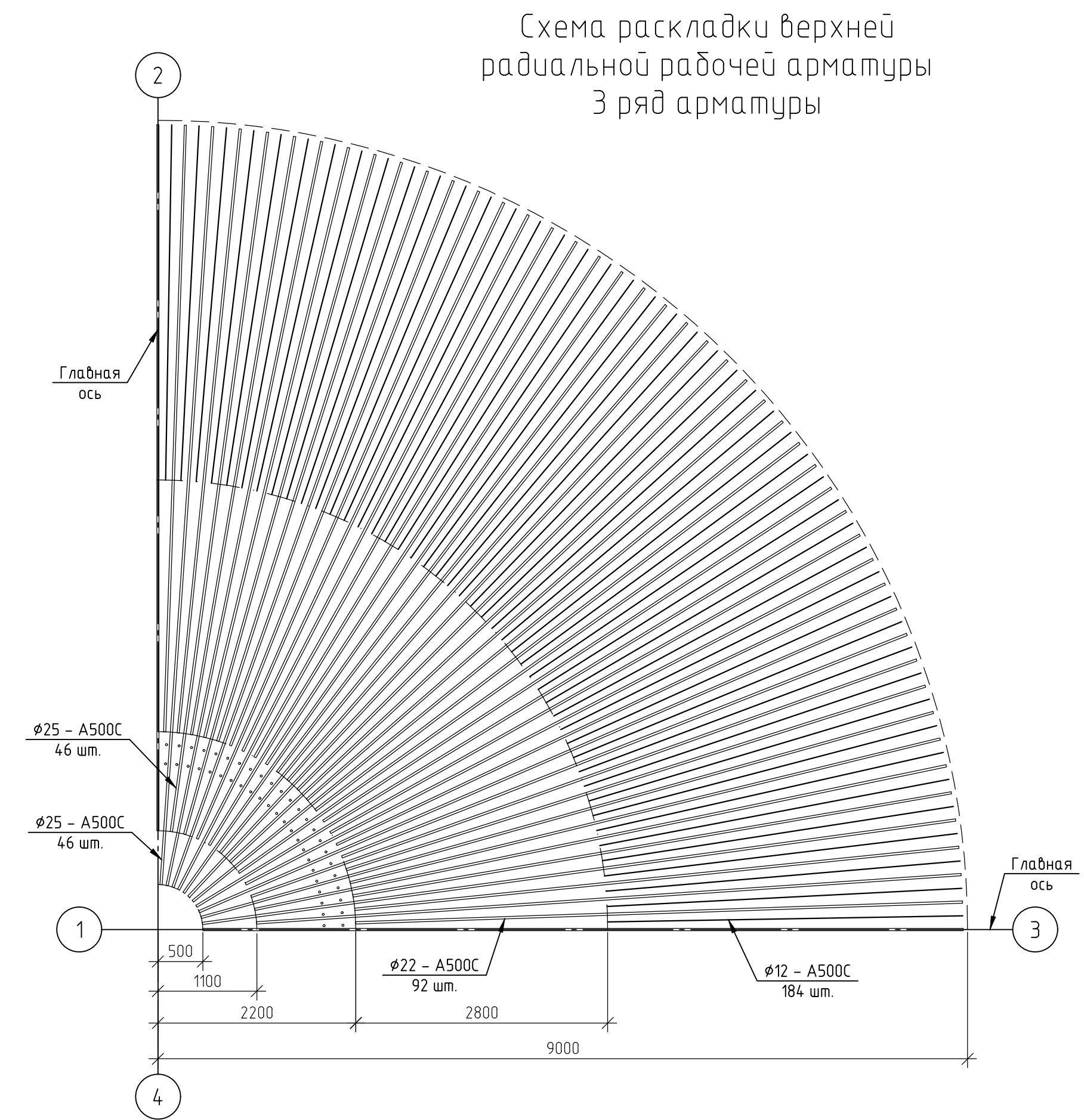
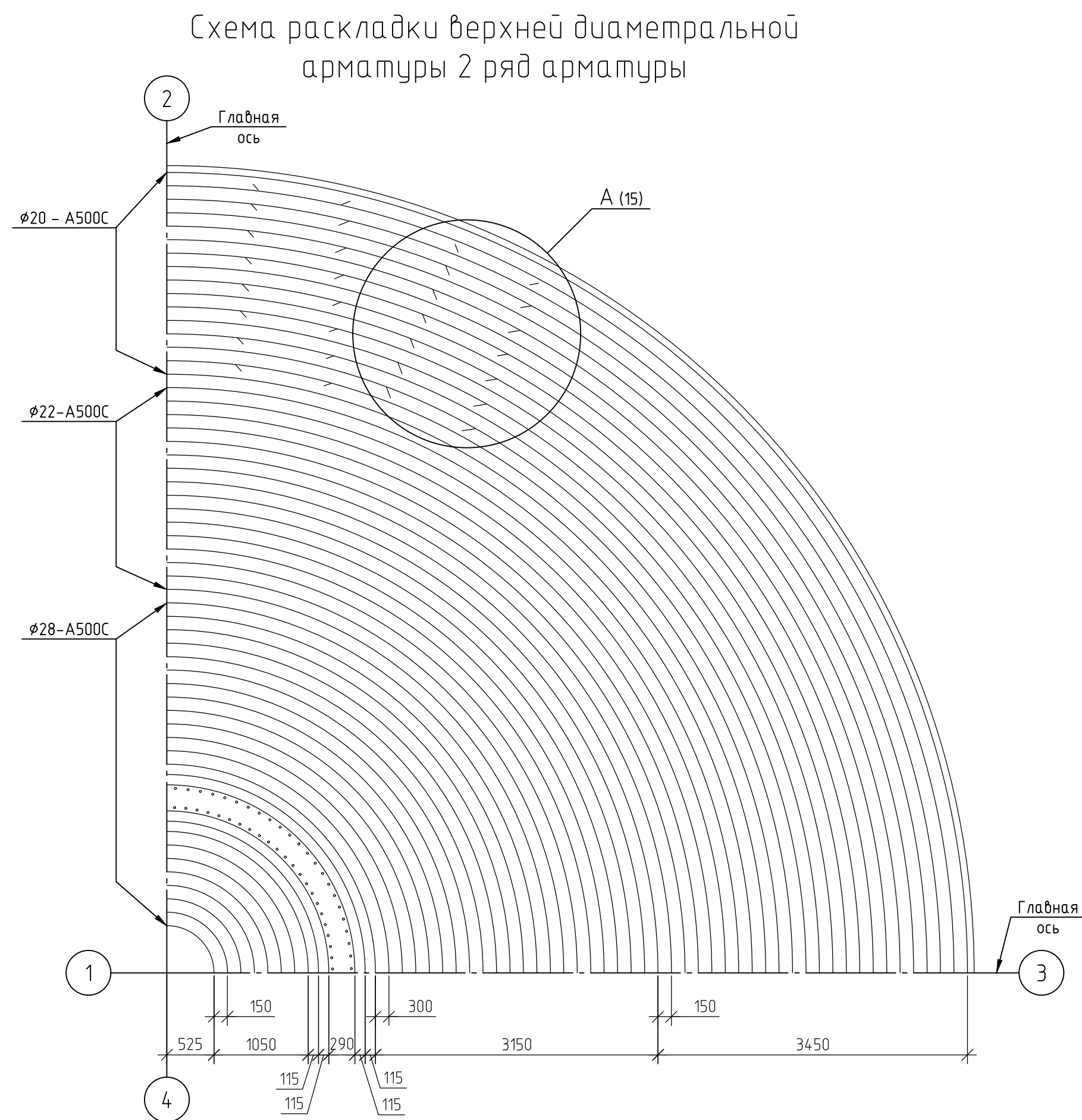
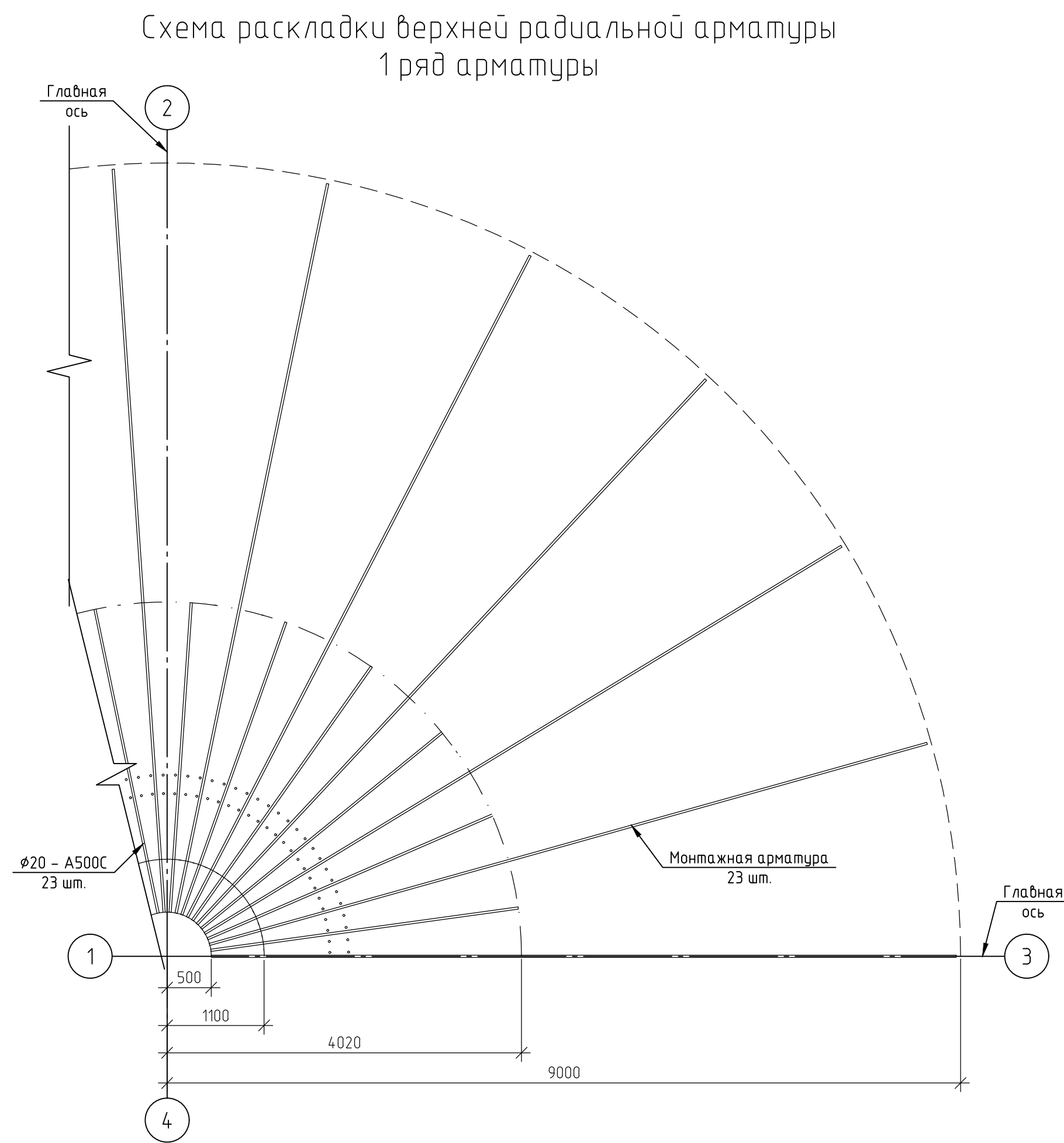
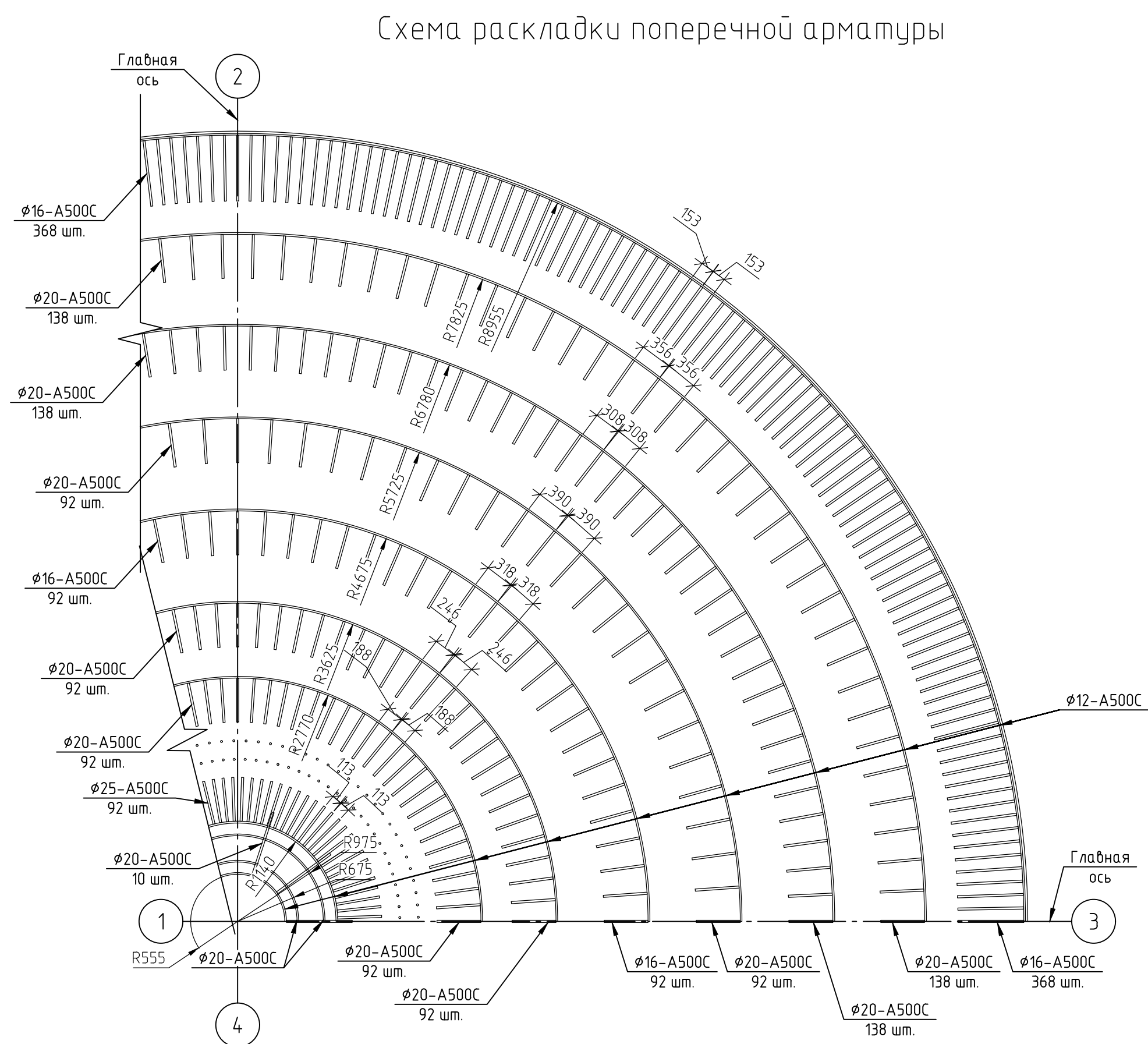
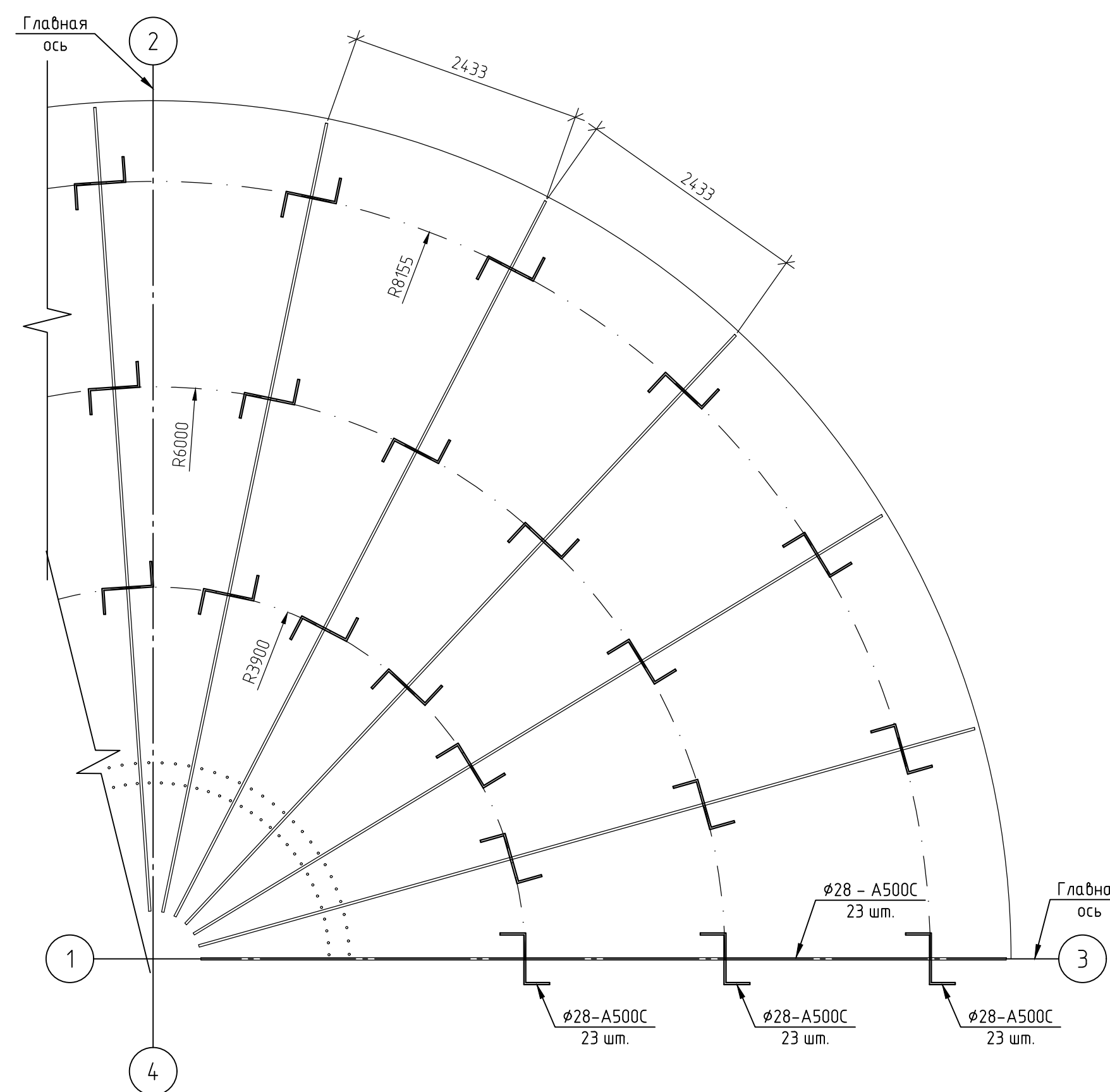


Схема расположения монтажной арматуры верхней грани



ВЭС000107.356.114-ИЛ02						ООО "Четырнадцать Ветропарк ФРВ"		
Разраб. Варсан						Стация		
Проектировщик Лушников						Лист		
Начальник Пирогова						Листов		
Умб. Бондарчук						П		
Гип. Бондарчук						18		
Схема армирования фундамента ВЭУ (окончание)						ООО "ЕРСМ Сибири"		
Формат А1								