



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭННОВА»

Инжиниринговая компания по проектированию, наладке и комплектации энергетических объектов.

Саморегулируемая организация 01-П-2009

Регистрационный номер 01-П №142 от 25.11.2009 г.

Заказчик - ПАО "Фортум"

**"Строительство КТП с подключением от ГРУ-10кВ ЧТЭЦ-1 и
переподключением от РП 100 ЧГЭС"**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения

Основной комплект рабочих чертежей

277-19Э/ПИР-0-22-АС

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭННОВА»

Инжиниринговая компания по проектированию, наладке и комплектации энергетических объектов.

Саморегулируемая организация 01-П-2009

Регистрационный номер 01-П №142 от 25.11.2009 г.

Заказчик - ПАО "Фортум"

**"Строительство КТП с подключением от ГРУ-10кВ ЧТЭЦ-1 и
переподключением от РП 100 ЧГЭС"**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения


Основной комплект рабочих чертежей

277-19Э/ПИР-0-22-АС

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.	210306	

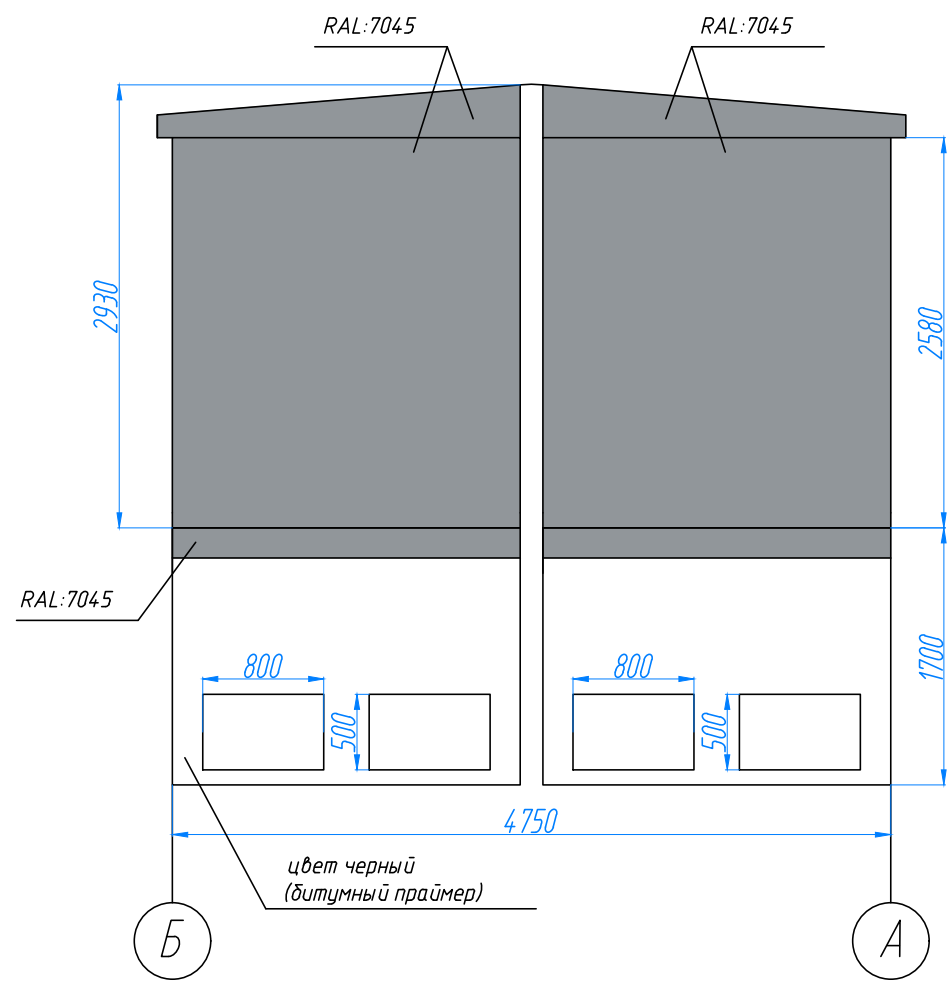
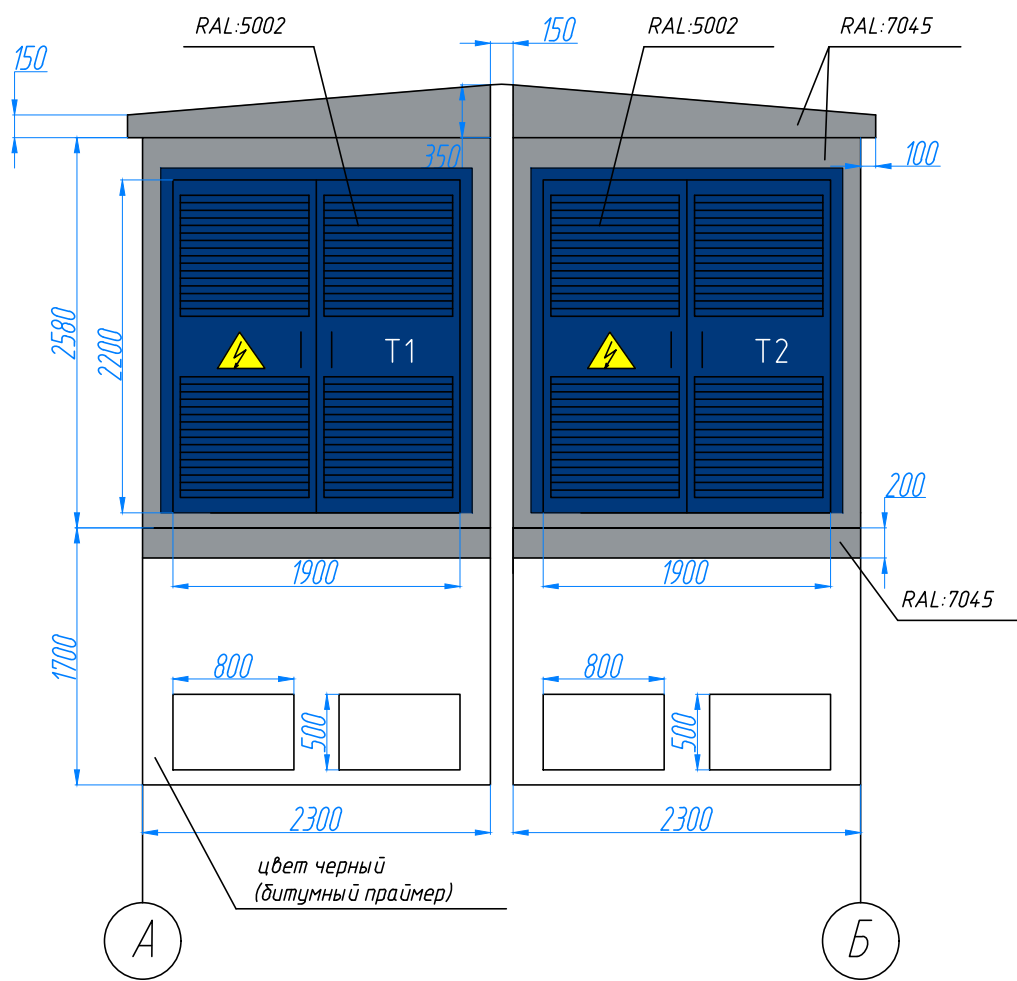
Главный инженер проекта


_____ Д.В.Никулин

			Ведомость основных комплектов						Общие указания					
			Обозначение		Наименование		Примечание		1. Конструктивные решения разработаны на основании: 1.1. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий 277-193/ПИР-0-22-ИГИ, выполненный ООО "Власта" в декабре 2020 года. 1.2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий 277-193/ПИР-0-22-ИГДИ, выполненный ООО "Власта" в декабре 2020 глда. 2. По схеме инженерно-геологического районирования территория относится к области континентально-морской равнины западной окраины Западно-Сибирской низменности в пределах Урало-Тобольского инженерно-геологического региона второго порядка. В геоморфологическом отношении район изысканий проектируемого объекта расположен в пределах континентально-морской палеоген-неогеновой аккумулятивной равнины Зауралья. Площадка изысканий расположена в верхней части пологого правобережного склона долины р. Миасс. Изучаемый участок находится на застроенной территории, на котором располагаются действующие промышленные здания и сооружения. Абсолютные отметки рельефа составляют 228,00 - 230,00м. По геолого-структурному районированию участок находится на стыке двух крупных геологических структур - Урало-Тобольской геоантиклинальной докембрийско-палеозойской мегазоны и Западно-Сибирской плиты, которую слагают Челябинский антиклинорий и Копейский синклиний. Площадка изысканий сложена современными техногенными (тн) и верхнечетвертичными-современными озерно-аллювиальными отложениями (IaIII-H) отложениями. 3. Уровень подземных вод: Гидрогеологические условия площадки изысканий характеризуются наличием горизонта грунтовых вод. Водонасытый горизонт встречен на глубине 3,8-7,2 м (абсолютные отметки 221,45-224,50 м), приурочен к супесям текучим (ИГЗ-40б). Грунтовые воды безнапорные. Питание горизонта осуществляется преимущественно за счет атмосферных осадков. В период весеннего снеготаяния возможно повышение уровня грунтовых вод на величину от 0,5 до 1,0 м. 4. Химический состав подземных вод. По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые. Степень агрессивного воздействия грунтовых вод по содержанию агрессивной углекислоты - для бетона марки W4 - слабоагрессивная, для более высоких марок бетона (W8 и выше) - неагрессивная; по остальным показателям грунтовые воды неагрессивные. Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на арматуру железобетонных конструкций неагрессивная при периодическом смачивании и при постоянном погружении. Коррозионная агрессивность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля - низкая, по отношению к алюминиевой оболочке кабеля - средняя. Степень агрессивного воздействия на металлические конструкции - среднеагрессивная. 5. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола подстанции. 6. Нагрузки и воздействия: 7.1. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки равна -36 С°. 7.2. Нормативное значение ветрового давления по II району 0,30 кПа. 7.3. Расчетный вес снегового покрова по III району 1,8 кПа. 8. Расчет и конструирование железобетонных конструкций произведен в соответствии с нормами: 9.1. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия. 9.2. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений. 9.3. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. 10. Собственный вес конструкций: 10.1. Объемный вес единицы бетона железобетонной конструкции принят равный 2.50 т/м³ 10.2. Вес конструкций БКТП с кабельными блоками принят 56 т. 10.3. Коэффициент нагрузки для данной категории нагрузок равен 1,1. 10.4. Длительные нагрузки: Вес оборудования принят равный 0,4 т.мп. 11. Строительно-монтажные работы производить в соответствии с проектом производства работ и СНиП: 11.1. СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты. 11.2. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции. 11.3. СНиП 12-03-99 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. 11.4. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. 11.5. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. 12. Все наружные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, покрыты гидроизоляционным составом. Кабельный блок БКТП покрыт гидроизоляционным составом в заводских условиях. 13. Выполнение отмостки БКТП обязательно.					
			277-193/ПИР-0-22-ЭС1		Кабельная линия 10 кВ									
			277-193/ПИР-0-22-ЭС2		Кабельные линии 0,4 кВ питания потребителей собственных нужд									
			277-193/ПИР-0-22-ЭС3		Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей									
			277-193/ПИР-0-22-ЭП		БКТП-10/0,4 кВ. Электротехнические решения									
			277-193/ПИР-0-22-АС		БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения									
Согласовано			Ведомость рабочих чертежей основного комплекта											
			Лист	Наименование				Примечание						
			1	Общие данные										
			2	Внешний вид				2 листа						
			3	Указания по производству работ				2 листа						
			4	Схема расположения фундаментной плиты										
			5	Схема расположения контура заземления										
Взам. инв. №			6	Расположение труб в кабельном блоке										
			7	План расположения проемов										
			Ведомость ссылочных и прилагаемых документов											
			Обозначение		Наименование		Примечание							
Подп. и дата			277-193/ПИР-0-22-АС.СМ		Сметный расчет									
					Лист15 из отчета 277-193/ПИР-0-22-ИГИ-Г.4 (Скважина №27)									
Инв. № подл. 210306									277-193/ПИР-0-22-АС					
									Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БКТП-10/0,4 кВ.		Стадия	Лист	Листов	
			Разработал	Кискина				02.02.21	Архитектурно-строительные решения		Р	1	7	
			Проверил	Вакулов				02.02.21						
	На ч. отд.	Асянин				02.02.21	Общие данные							
	Н. контр.	Куртикова				02.02.21								
	ГИП	Никулин				02.02.21								

Согласовано			
Взам. инв. N			
Подп. и дата			
Инв. N подл.	210306		

Цвета по палитре:
1. Отделка стен - RAL 7045 (серый);
2. Ворота, решётки, дверей - RAL 5002 (синий).



						277-193/ПИР-0-22-АС			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	2	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
Н. контр.	Куртикова				02.02.21	Внешний вид	 АО «ЭННОВА»		
ГИП	Никулин				02.02.21				

Цвета по палитре:
1. Отделка стен – RAL 7045 (серый);
2. Ворота, решётки, дверей – RAL 5002 (синий).

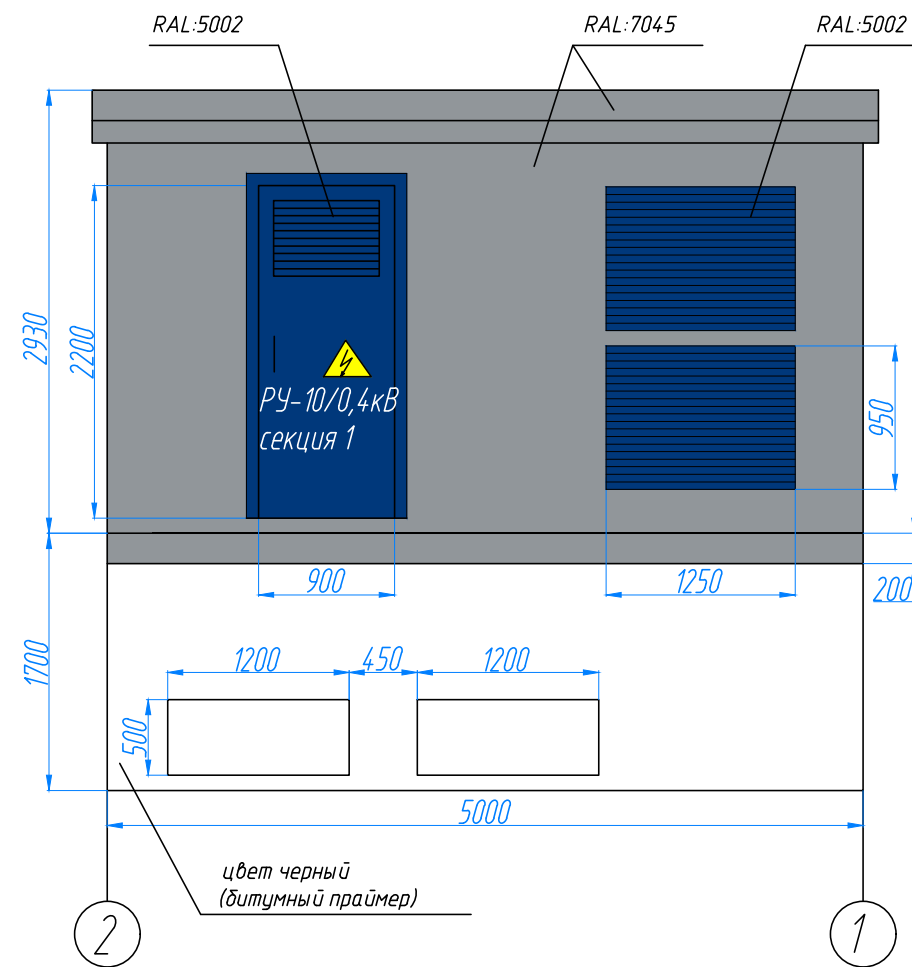
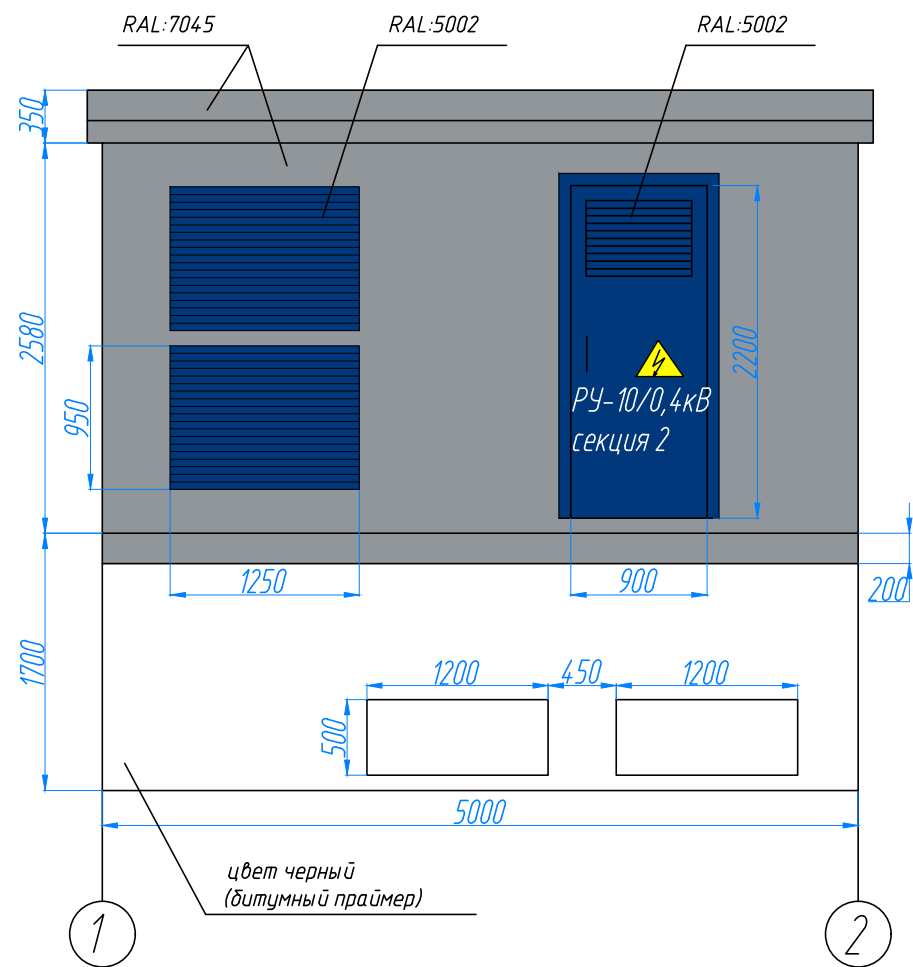
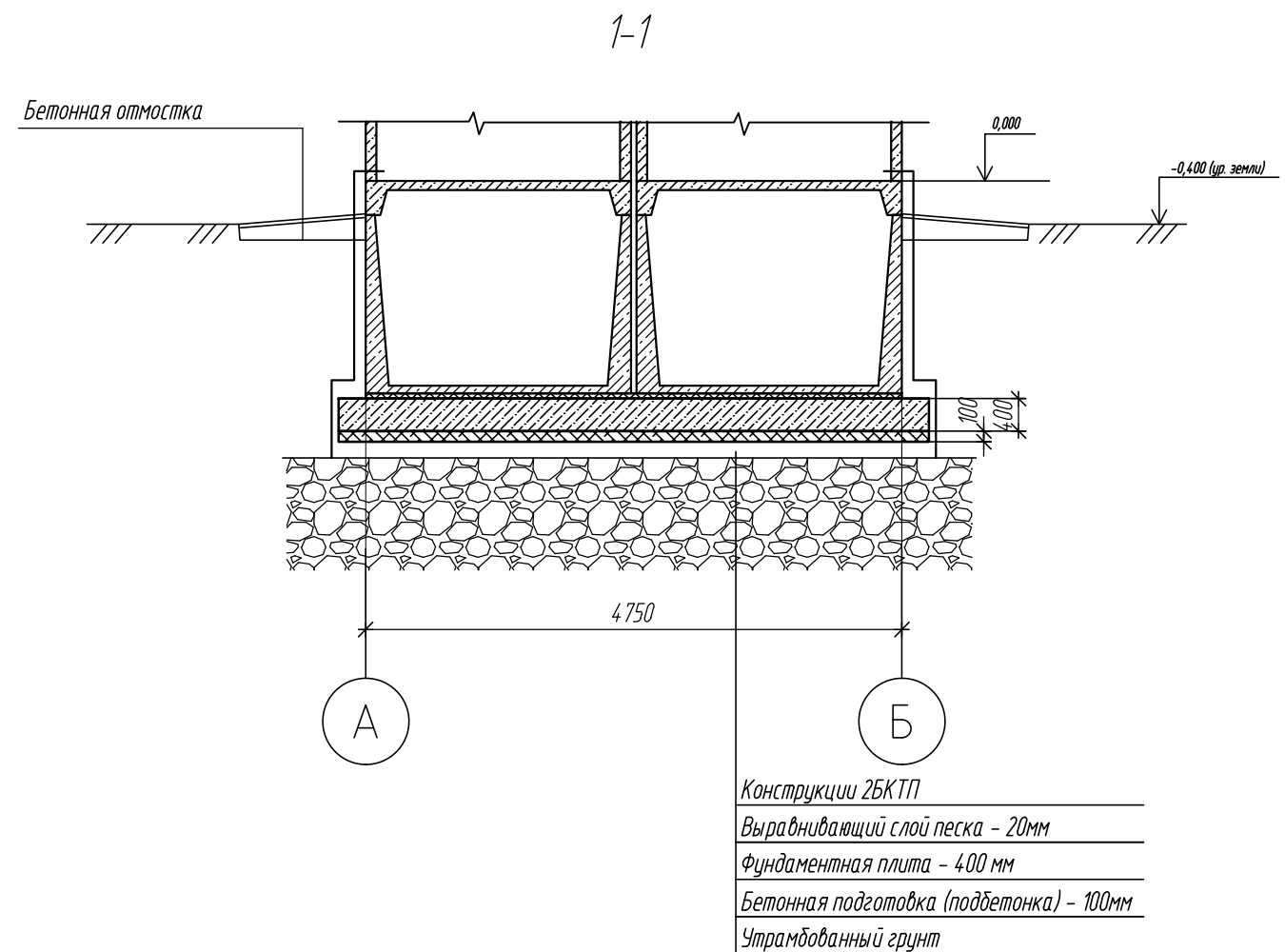
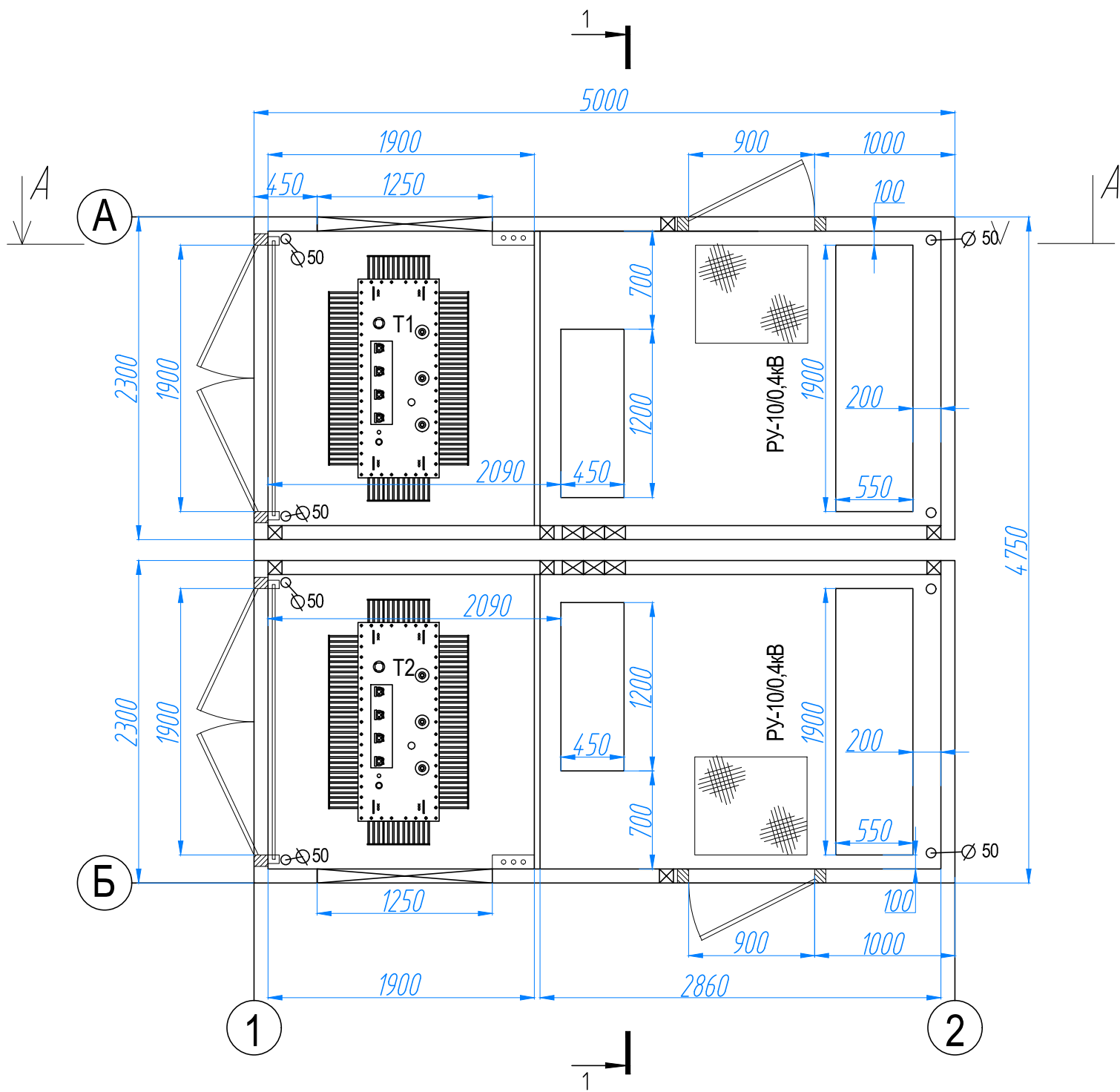


Схема расположения 2БКТП

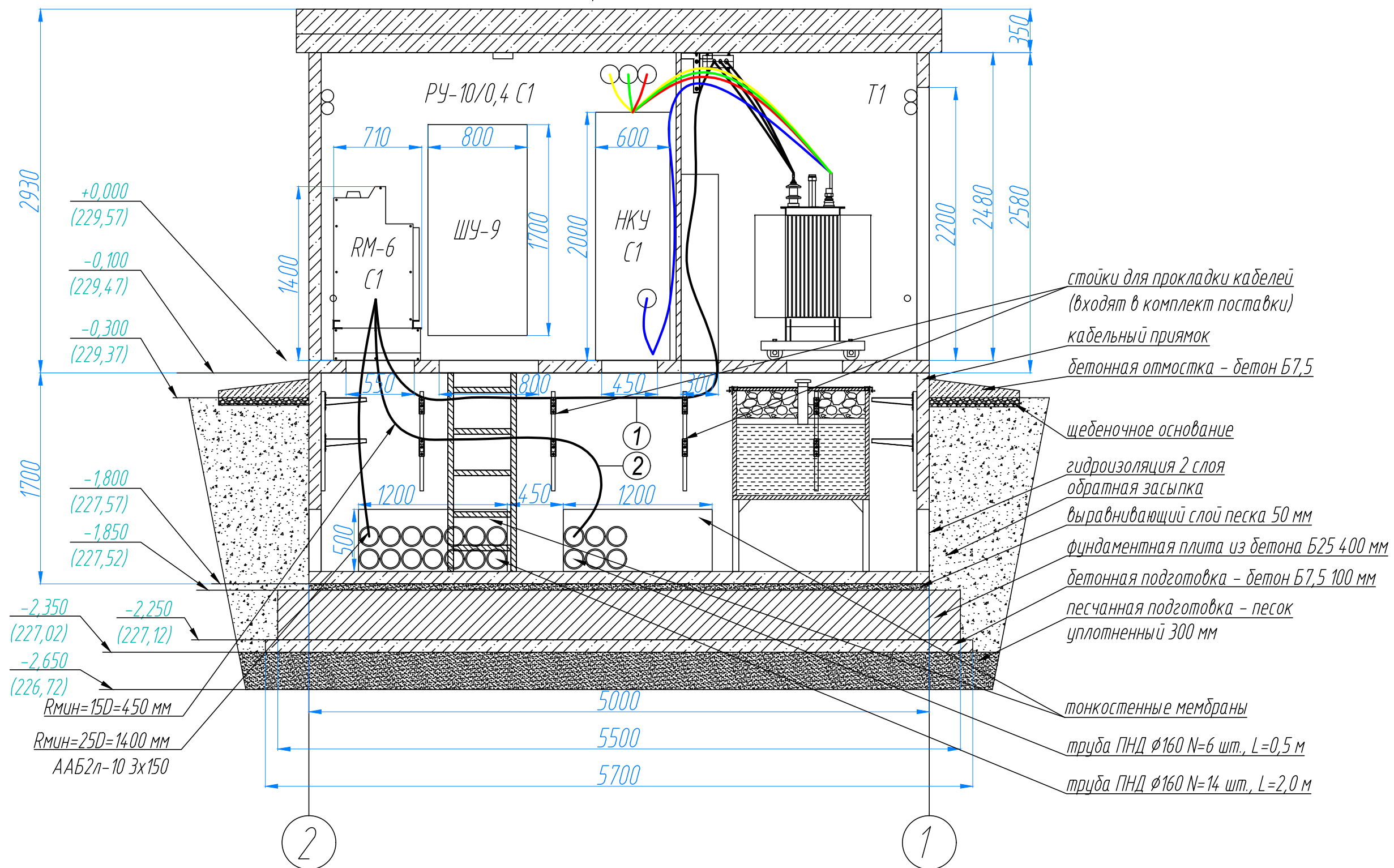


- После открытия котлована произвести обследование грунтов основания с привлечением специалистов-геологов и составлением акта по установленной форме. При несоответствии обследованных грунтов, заданным в проекте, чертежи фундаментов подлежат корректировке.
- Основанием фундаментной плиты должен являться грунт ненарушенной структуры.
- Замачивание и промораживание грунтов основания не допустимо.
- Обратную засыпку производить талым, непучинистым, дренирующим грунтом (скальным или щебнем), не агрессивным или слабо агрессивным к бетону с послойным трамбованием до достижения объемного веса грунта $\rho=1,7$ т/м³.
- Проект разработан для летних условий производства работ.
- Стыки между кабельными и объемными блоками снаружи зачеканить цементным раствором и промазать битумной мастикой, изнутри запенить монтажной пеной.
- Объемы материалов для монолитной плиты даны на листе 4.
- Объемы материалов даны без коэффициентов уплотнения.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
		Выемка грунта	83,0		м ³
		Обратная засыпка грунта	17,5		м ³
		Материалы			
		Щебень фракции 10-20 мм	0,8		м ³
		Песок	0,6		м ³
		Бетон класса В 7,5	2,25		м ³

277-193/ПИР-0-22-АС					
Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переключением от РП-100 ЧГЭС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Кискина				02.02.21
Проверил	Вакулов				02.02.21
БКТП-10/0,4 кВ.					
Архитектурно-строительные решения					
Указания по производству работ					
Н. контр.	Куртикова				02.02.21
ГИП	Никулин				02.02.21
				Стадия	Лист
				Р	3
				Листов	
				e nova	
				АО «ЭННОВА»	

Разрез А - А



Примечания:

- Полиэтиленовые трубы проложить с уклоном 5% от здания БКТП.
- Резервные трубы кабельных линий заделать цементным раствором.
- Для герметизации входов кабелей из труб использовать уплотнители.
- Трубы должны выходить за отмостку не менее чем на 0,6 м.
- Отверстия между трубами заделать бетоном и покрыть мастикой.
- Форма жалюзи - "Елочка", без сетки рабица, с управлением закрытия на зимнее время.
- За отметку 0.0 принята отметка чистого пола подстанции.
- Выполнить гидроизоляцию наружных стен и швов, покрасив их горячим битумом по холодному основанию за два раза.
- Минимальный радиус изгиба кабеля АПВВнгLS-1x95/25-10 равен 15 внешним диаметрам, $D=30$ мм, $R=450$ мм.
- Данный лист смотреть вместе с листом 3 данного раздела.

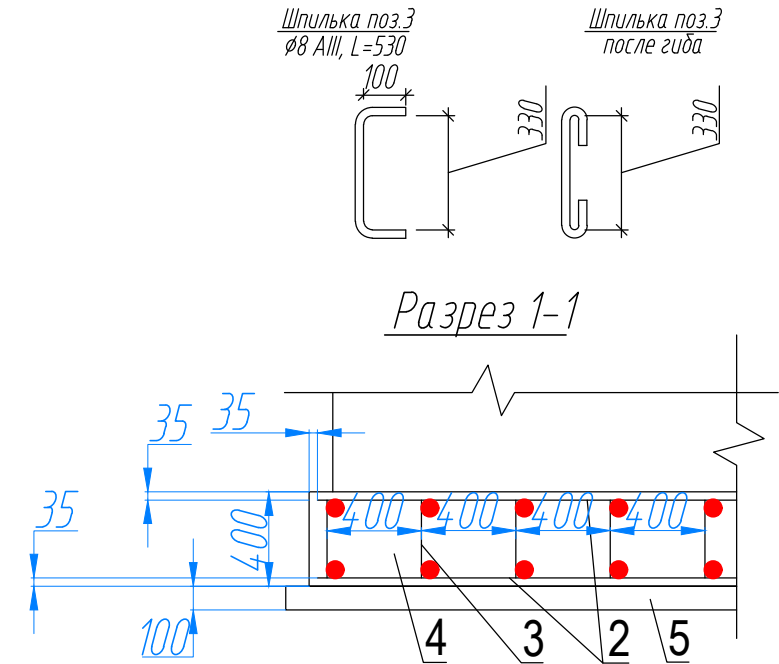
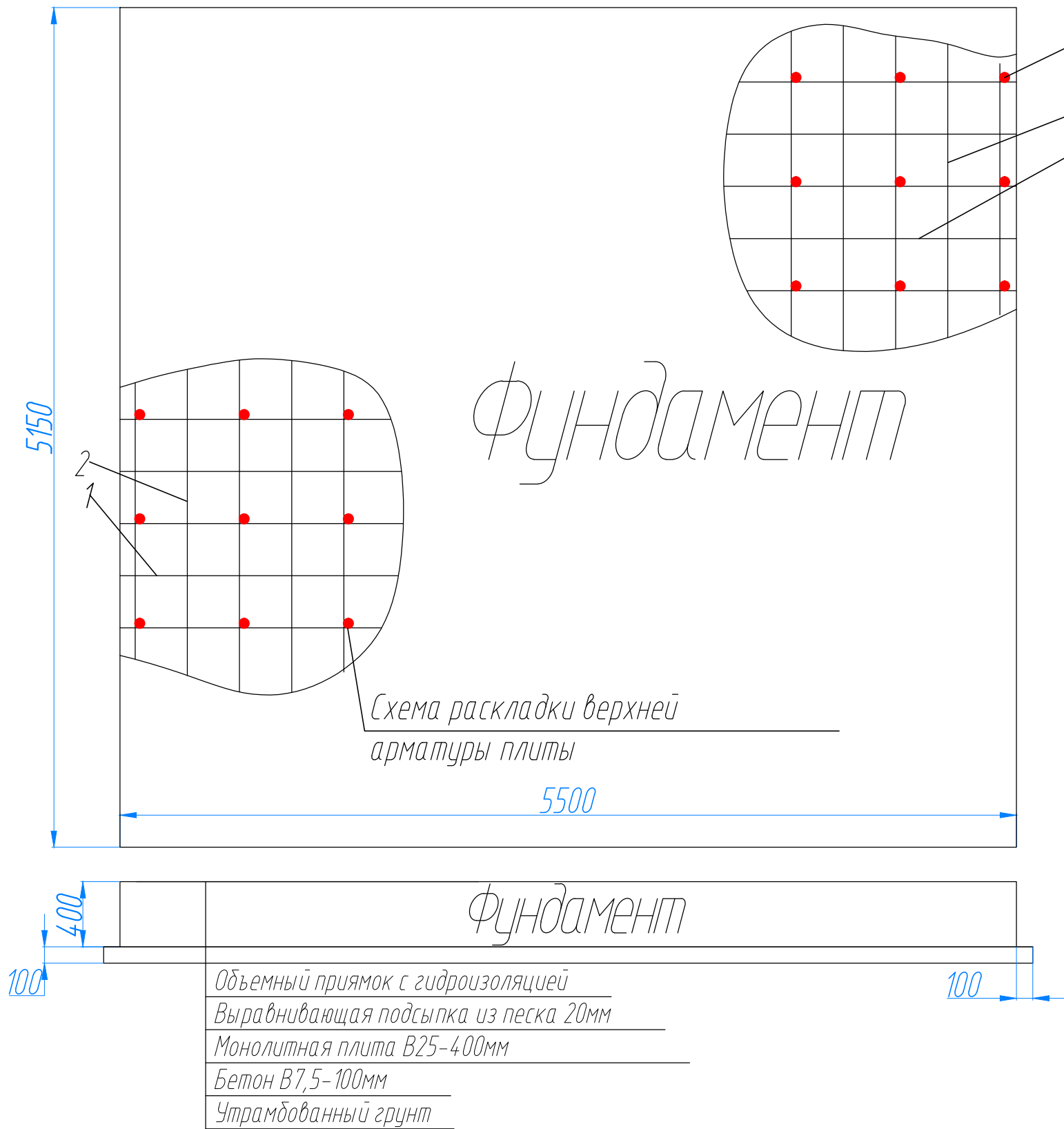
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

277-193/ПИР-0-22-АС

Лист

3.2

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	210306




Спецификация элементов, замаркированных на листе

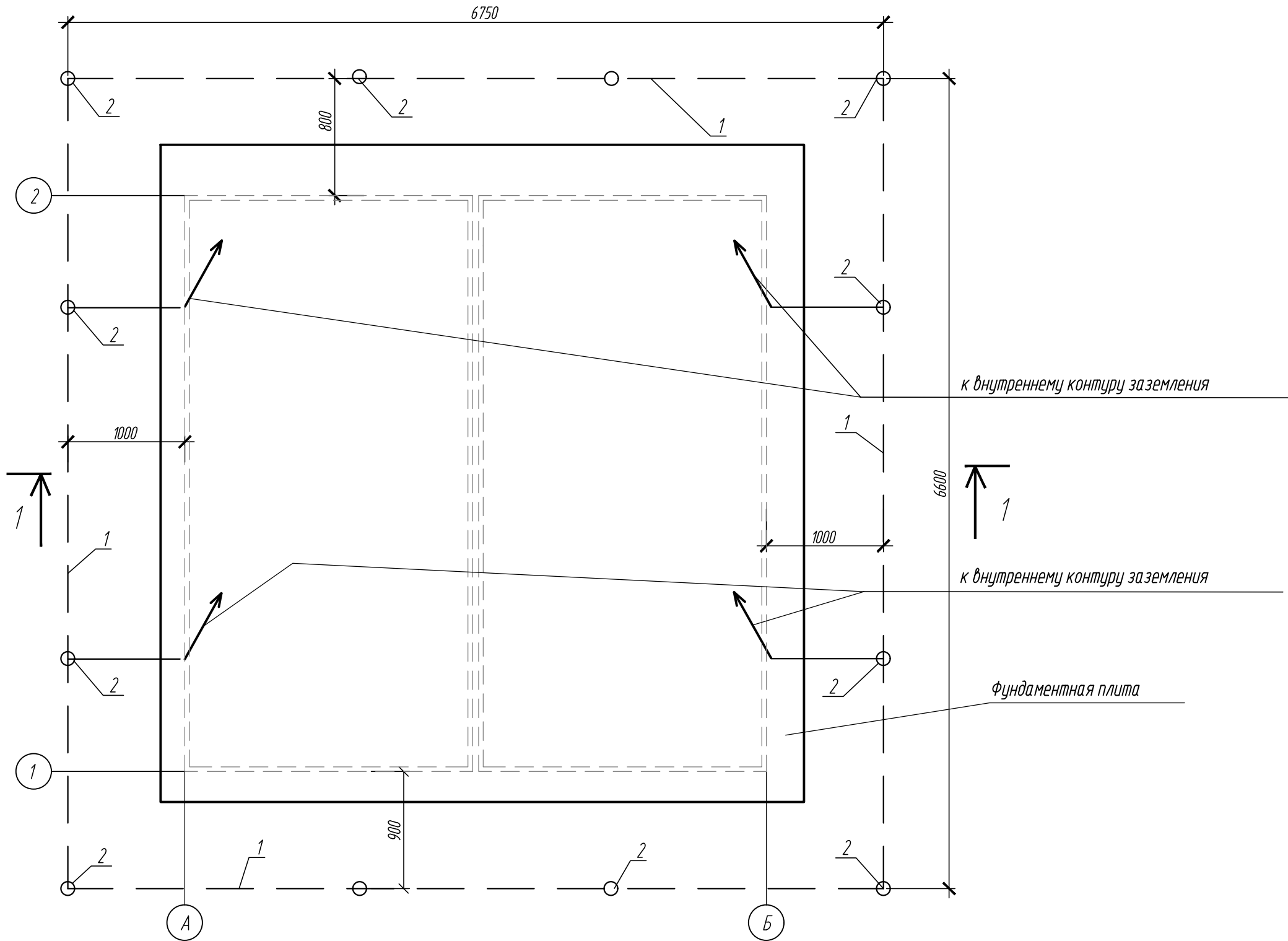
№ поз.	Обозначение	Наименование
1	ГОСТ 5782-86	Арматура $\phi 12$ AIII,
2	ГОСТ 5782-86	Арматура $\phi 12$ AIII,
3	ГОСТ 5782-86	Арматура $\phi 8$ AIII,
4		Бетон класса В25, 11,33 м ³
5		Бетон класса В7,5, 3,05 м ³

Примечания:

- Производство работ по устройству котлована, оснований и фундаментов производить в соответствии с СНиП 3.02.01-87; СНиП 3.03.01-87 и проектом организации строительства.
- Открытый котлован должен быть освидетельствован представителями геотреста и авторского надзора с составлением акта
- Высотные отметки уточнить при привязке к местности
- Перекрестные соединения арматуры выполнять скрутками из вязальной проволоки через одно пересечение
- Соединения дуговой сваркой не допускаются

						277-193/ПИР-0-22-АС			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	4	
Проверил	Вакулов				02.02.21	Схема расположения фундаментной плиты	 АО «ЭННОВА»		
Н. контр.	Куртикова				02.02.21				
ГИП	Никулин				02.02.21				

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Приме- чание
1		Полоса оцинк. 5х50 ГОСТ 103-2006 Г235 ГОСТ 27772-2015	55		м
2		Уголок оцинк. 5х50х50 ГОСТ8509-93 Ст3 ГОСТ 535-2005	36		м



Расчет заземления

(Выполнен на основании "Методическое руководство по проектированию" М-037-2-81)

Рассчитаем замкнутый многоэлектродный контур заземления БКТП, состоящий из 12 вертикальных электродов (уголок 50х50х5 мм L=3 м), соединенных стальной полосой 50х5 мм, проложенной на глубине 2,37 м.

1. Сопротивление одного вертикального заземлителя:

$$R\theta = \frac{k \cdot \rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot (\ln \frac{2L}{d} + 0,5 \cdot \ln \frac{L}{L + \frac{7h}{3}}),$$

где: h - расстояние до верхнего конца вертикального заземлителя, h=2,37 м;

L - длина уголка (L=5 м);

d = 0,95*b, b - ширина стороны уголка (b=0,05 м)

d = 0,048 м;

ρ - удельное сопротивление земли (ρ = 34 Ом*м - согласно Приложению М Отчета 277-193/ПИР-0-22-ИИ);

k1 - коэффициент промерзания, учитывающий сезонные колебания температуры грунта по табл.2.2 (k = 1,9).

$$R\theta = \frac{1 \times 34}{2 \cdot 3,14 \cdot 5} \cdot (\ln \frac{2 \cdot 5}{0,048} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot 3 + 7 \cdot 2,37}{3 + 7 \cdot 2,37}) = 17,231 \text{ Ом}$$

2. Сопротивление горизонтального заземлителя в виде металлической полосы 50х5 мм, помещенной на глубине h:

$$Rz = \frac{k_2 \cdot \rho}{2 \cdot \pi \cdot L_1} \cdot \ln \frac{L_1}{b_1 \cdot h},$$

где: b1 - ширина полосы (b1=0,05 м);

k2 - коэффициент промерзания, учитывающий сезонные колебания температуры грунта по табл.2.2 (k2 = 5,6);

L1 - суммарная длина полосы (L1 = 28 м);

h - глубина полосы (h = 2,37 м)

$$Rz = \frac{1 \times 34}{2 \cdot 3,14 \cdot 28} \cdot \ln \frac{1,5 \cdot 28}{0,05 \cdot 2,37} = 10,398 \text{ Ом}$$

3. Общее сопротивление многоэлектродного заземлителя:

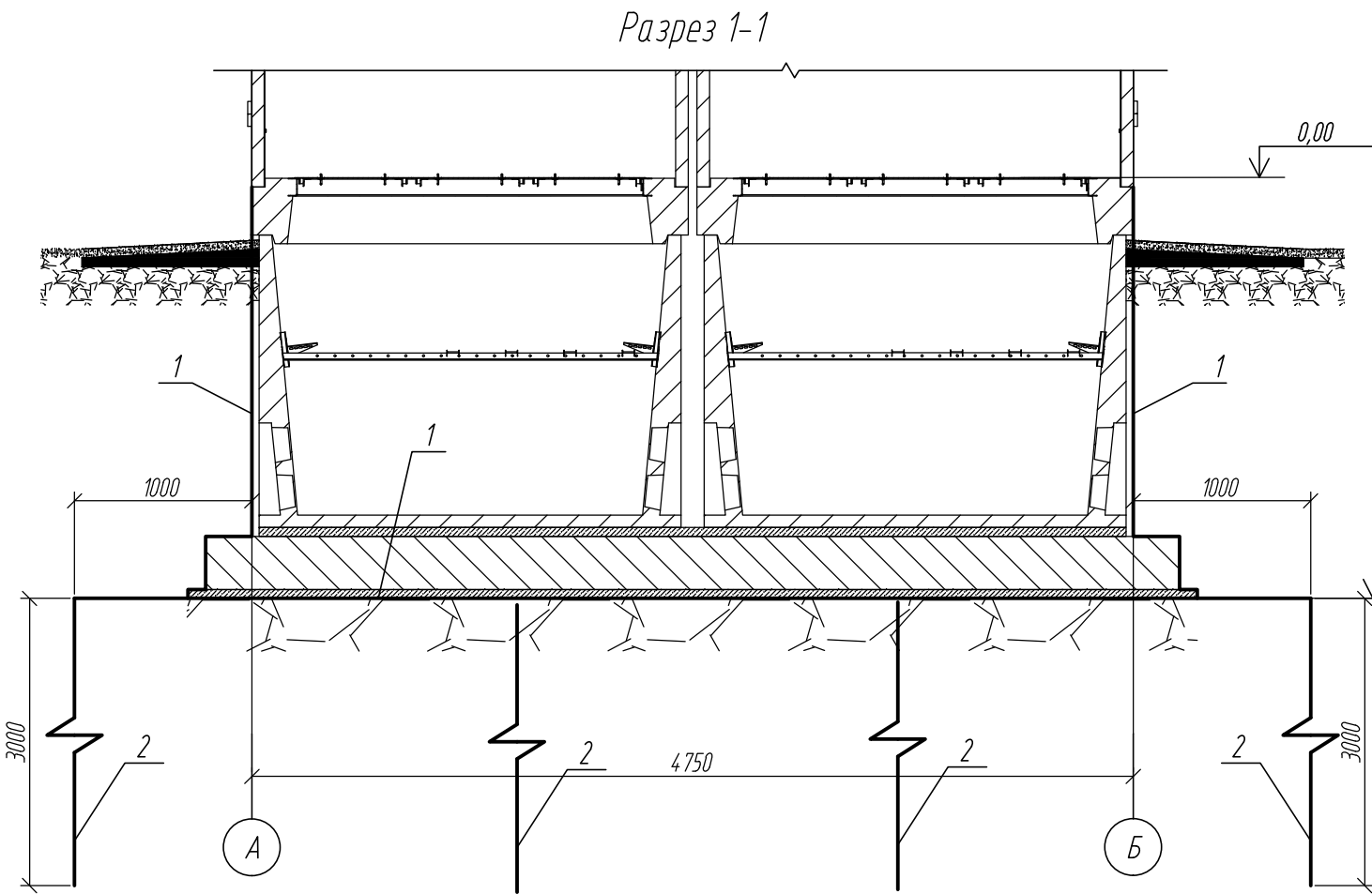
$$R_{общ} = \frac{R\theta \cdot Rz}{N1 \cdot \eta\theta \cdot Rz + \eta z \cdot R\theta},$$

где: ηθ - коэффициент использования вертикальных заземлителей (ηθ = 0,57, табл.2.5, по замкнутому контуру);

ηz - коэффициент использования горизонтальных заземлителей (ηz = 0,33, табл.2.8, по замкнутому контуру);


N1 - количество вертикальных заземлителей (N1 = 12 шт.)

$$R_{общ} = \frac{17,231 \cdot 10,398}{12 \cdot 0,57 \cdot 10,398 + 0,33 \cdot 17,231} = 2,333 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом}$$

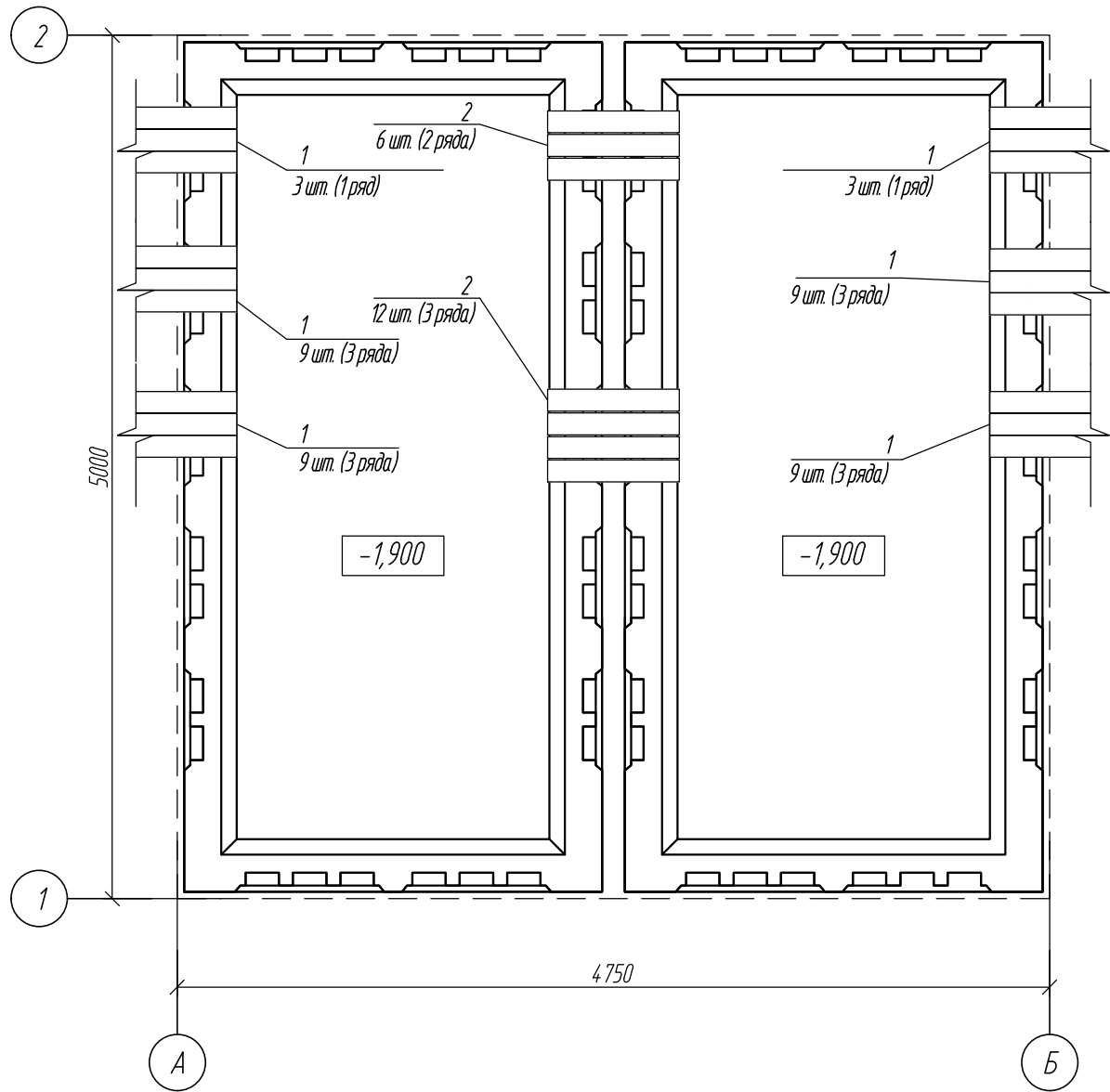


Примечания

- Все соединения электродов контура заземления выполнить сваркой.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. По окончании монтажа необходимо замерить величину сопротивления заземляющего устройства. Если величина сопротивления заземляющего устройства окажется больше требуемой, следует забить необходимое количество дополнительных вертикальных электродов.
- Рекомендуемый порядок выполнения работ:
а) выполнение внешнего контура заземления;
б) замер его сопротивления Rз;
в) если вышеуказанный заземлитель не обеспечивает требуемое сопротивление, следует забить один вертикальный электрод;
г) выполнить замер Rз;
д) при превышении сопротивления - повторить б) и г).


						277-193/ПИР-0-22-АС			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	5	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
Н. контр.	Куртикова				02.02.21	Схема расположения контура заземления			
ГИП	Никулин				02.02.21				

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	210306



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	ГОСТ 18599-2001	Труба полиэтиленовая	42		
		Ø125мм L=2000мм			
2	ГОСТ 18599-2001	Труба полиэтиленовая	18		
		Ø125 мм L=750мм			

- Примечания:
- Производство работ по устройству котлована, оснований и фундаментов выполнять в соответствии с СП 45.13330.2017, СНиП 3.03.01-87 и проектом организации строительства.
 - Открытый котлован должен быть освидетельствован с составлением акта.
 - Трубы заложить с уклоном 3% в сторону от объемных прямых.
 - Отверстия между трубами заделываются бетоном и покрываются мастикой "Битурал" либо аналогичной.
 - Для исключения попадания влаги загерметизировать вводы кабелей и неиспользованные трубы.
 - Трубы должны выходить за отсыпку на 0,6 м и контур заземления. Количество труб указано с учетом резерва.

						277-19Э/ПИР-0-22-АС			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	6	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
						Расположение труб в кабельном блоке			
Н. контр.	Куртикова				02.02.21				
ГИП	Никулин				02.02.21				

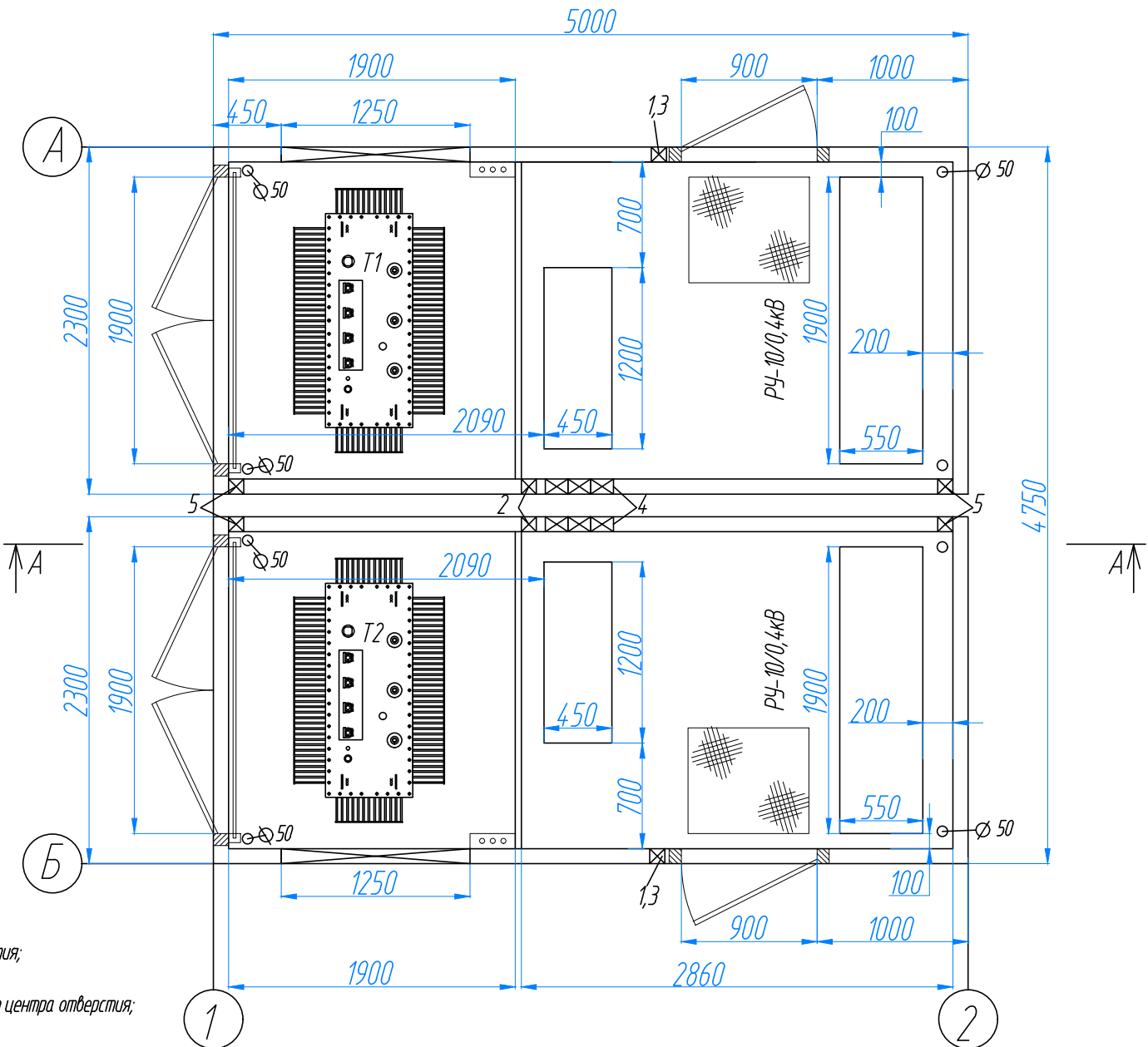
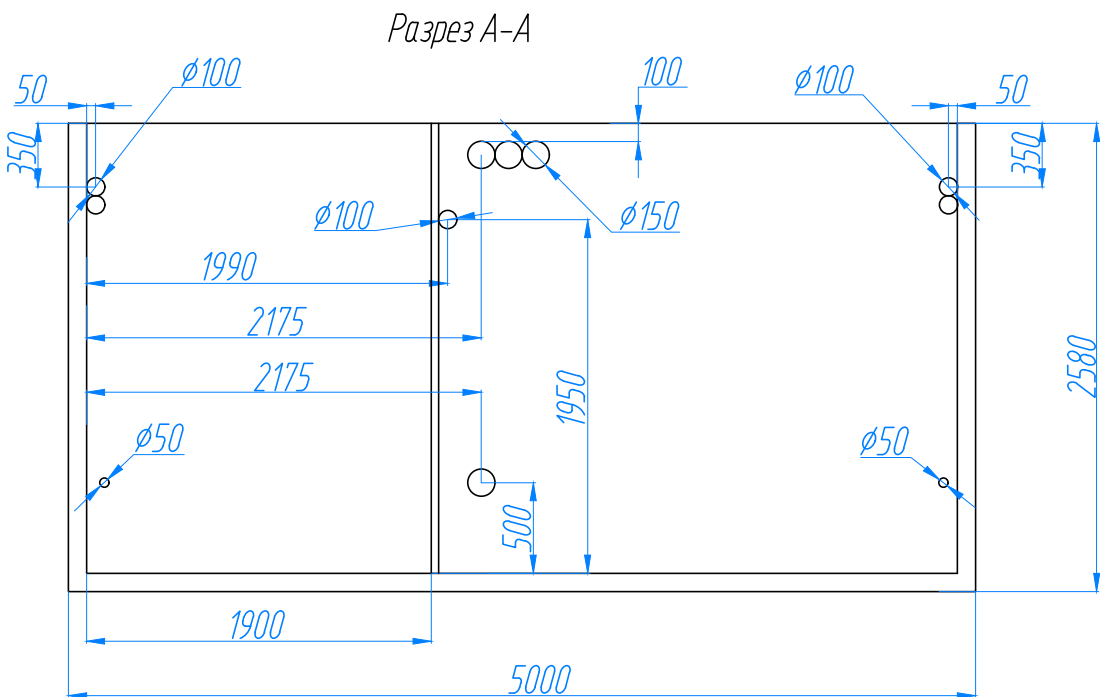
Согласовано					
Взвешено					
Подобраны дата					
Информацион.					
210306					

- Примечание для бетонного участка:
1. Маслосборник 1100х1000 мм на ножках, с решеткой и трубой.
 2. Установка тополиных решеток.
 3. На двери и ворота установить ригельный замок, петли для навесного замка.
 4. Высота мембран 500 мм.
 5. Нестандартный цвет дверей и ворот RAL 5002.
 6. Потолок блоков покрыть грунтовкой Suprim 100.
 7. Крепление кабелей 0,4 кВ в противопожарной перегородке выполнить в кабельной проходке и загерметизировать огнестойкой пеной (силиконом).
 8. Подвал высотой 1700 мм.
 9. После установки РЧВН оставшуюся часть проема закрыть листом металла.


- Примечание для электромонтажного участка:
1. Кабель 10 кВ секционной перемычки не входит в комплект поставки.
 2. Кабели 10 кВ трансформаторных перемычек АПВВнгLS-10-3х(1х95)/25.
 3. Крепление кабелей 0,4 кВ от ШНН в противопожарной перегородке выполнить в кабельной проходке и загерметизировать огнестойкой пеной (силиконом).
 4. Кабельные полки в подвале входят в комплект поставки.
 5. Кабель ВН, НН входят в комплект поставки.
 6. Кабель-каналы монтировать выше НКУ (высота НКУ 2000).
 7. Светильники со светодиодными лампами.
 8. В шкафу учета счетчики в 4 ряда.
 9. Монтаж ШНН проводить на расстоянии 50-100 мм от стены блока ТП.

Обозначение на плане:

- 1 - Мет. гильза Ду50 на высоте 500 мм от пола до центра отверстия;
- 2 - Полиэтиленовая труба Ду100;
- 3 - Полиэтиленовая труба Ду100 на высоте 400 мм от потолка до центра отверстия;
- 4 - 4 полиэтиленовых трубы Ду150;
- 5 - 2 полиэтиленовых трубы Ду100.



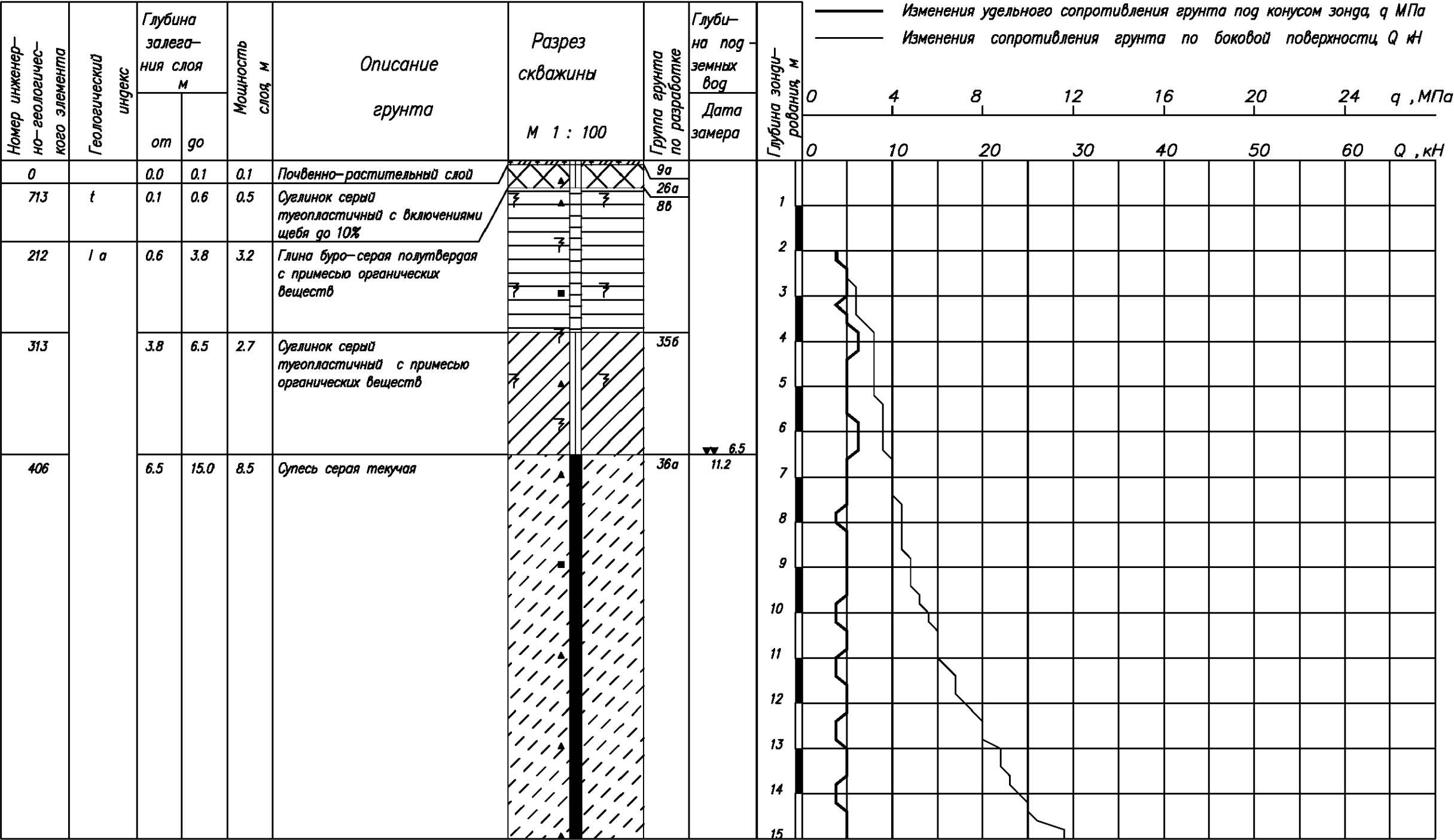
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	ГОСТ 18599-2001	Труба полиэтиленовая $\phi 100$ мм	5		м
2	ГОСТ 18599-2001	Труба полиэтиленовая $\phi 150$ мм	4		м
3		Труба стальная $\phi 50$ мм	0,5		м

						277-193/ПИР-0-22-АС			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	7	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
						План расположения проемов	 АО «ЭННОВА»		
Н. контр.	Куртикова				02.02.21				
ГИП	Никулин				02.02.21				

С к в а ж и н а N 27

Диаметр скважины, мм 146 Способ бурения колонковый
Абс. отметка устья, м 229.37 Дата бурения 11.20

Точка зондирования N 5
Тип установки НУСЗ
Абс.отм.поверхности земли, м 229.37
Дата зондирования 11.20



Изм. № подл.	Подп. и дата	Езам. инв. №