

«SAAF Group» жауапкершілігі  
шектеулі серіктестігі  
БСН 051240000642  
050061, Казакстан Республикасы,  
Шымкент қ., Қаратай ауданы,  
Бәйдібек би даңғылы, № 116 уй, 14 п.  
төл.: +7776-329-58-58



Товарищество с ограниченной  
ответственностью «SAAF Group» БИН  
051240000642  
050061, Республика Казахстан,  
г.Шымкент, Карагандинский район,  
проспект Байдибек Би, дом № 116, кв. 14  
төл.: +7776-329-58-58

# РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000 м<sup>3</sup>  
с технологической насосной станцией и склад жидкого реагента  
на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника "Куланды"

Альбом-ЭС  
Электроснабжение (внутриплощадочные сети)

1020883/2024/1-ЭС2

Том 2

Альбом 7

«SAAF Group» жауапкершілігі  
шектеулі серіктестігі  
БСН 051240000642  
050061, Казахстан Республикасы,  
Шымкент қ., Қаратау ауданы,  
Байдібек би даңғылы, № 116 уй, 14 п.  
төл.: +7776-329-58-58



Товарищество с ограниченной  
ответственностью «SAAF Group» БИН  
051240000642  
050061, Республика Казахстан,  
г.Шымкент, Карагандинский район,  
проспект Байдибек Би, дом № 116, кв. 14  
төл.: +7776-329-58-58

# РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000 м<sup>3</sup>  
с технологической насосной станцией и склад жидкых реагентов  
на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника "Куланды"

Альбом-ЭС  
Электроснабжение (внутриплощадочные сети)

1020883/2024/1-ЭС2

Том 2

Альбом 7

Директор ТОО «SAAF Group»

Главный инженер проекта

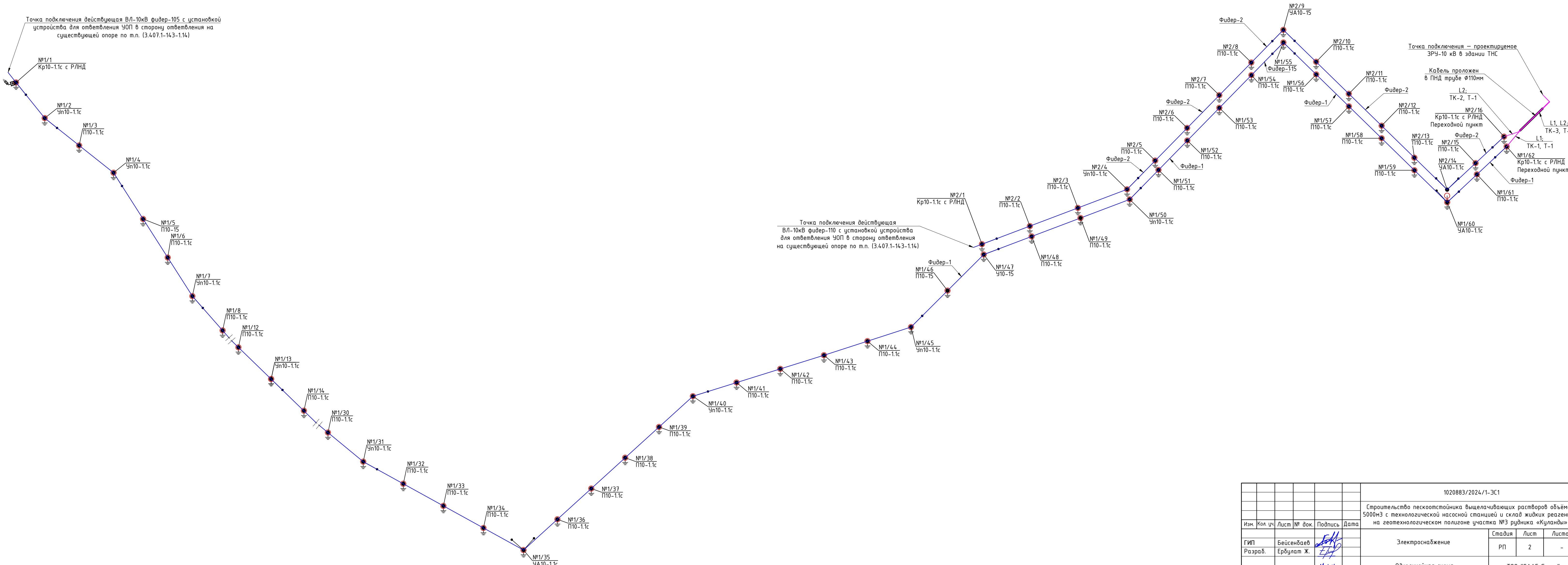


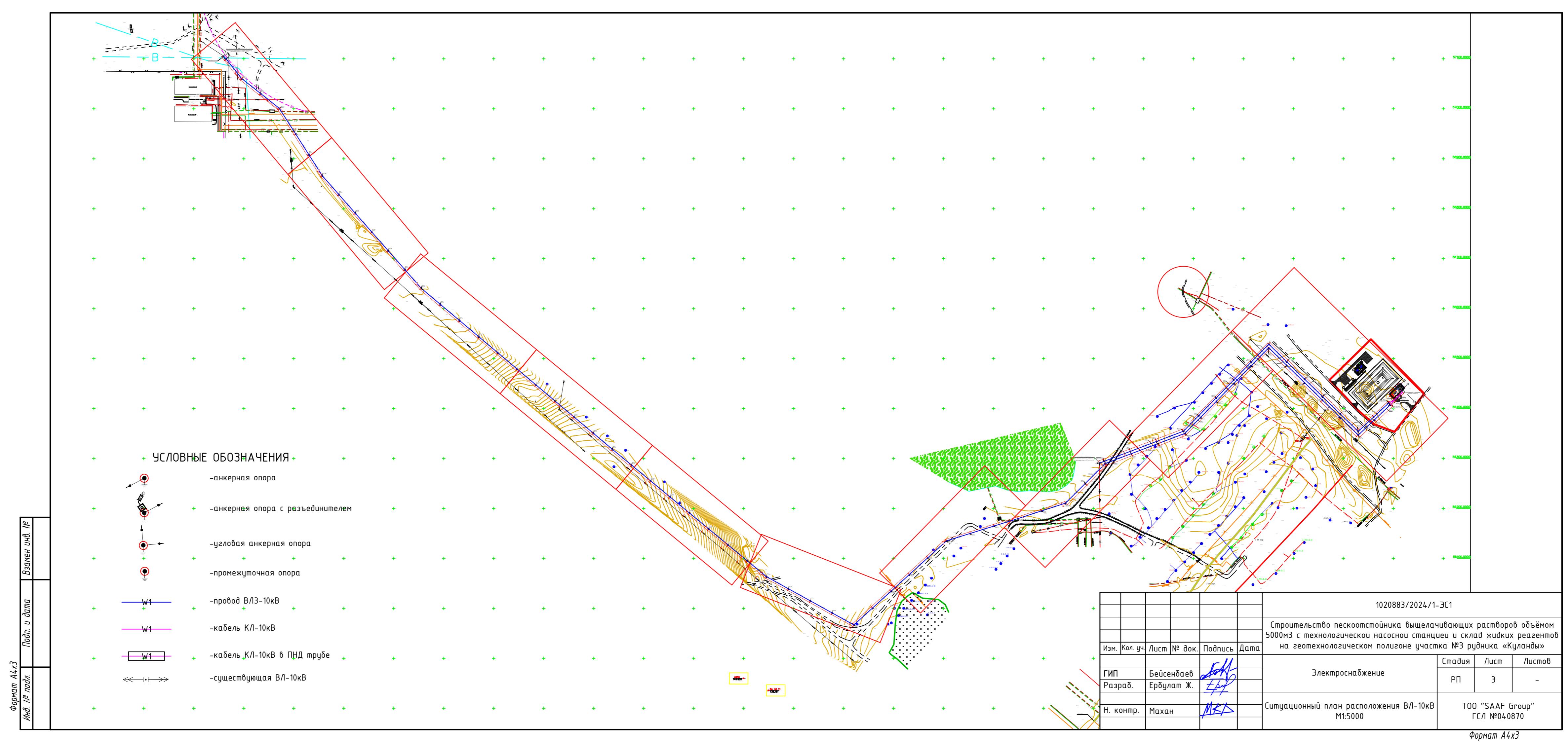
Бейсенбаева Э.К.

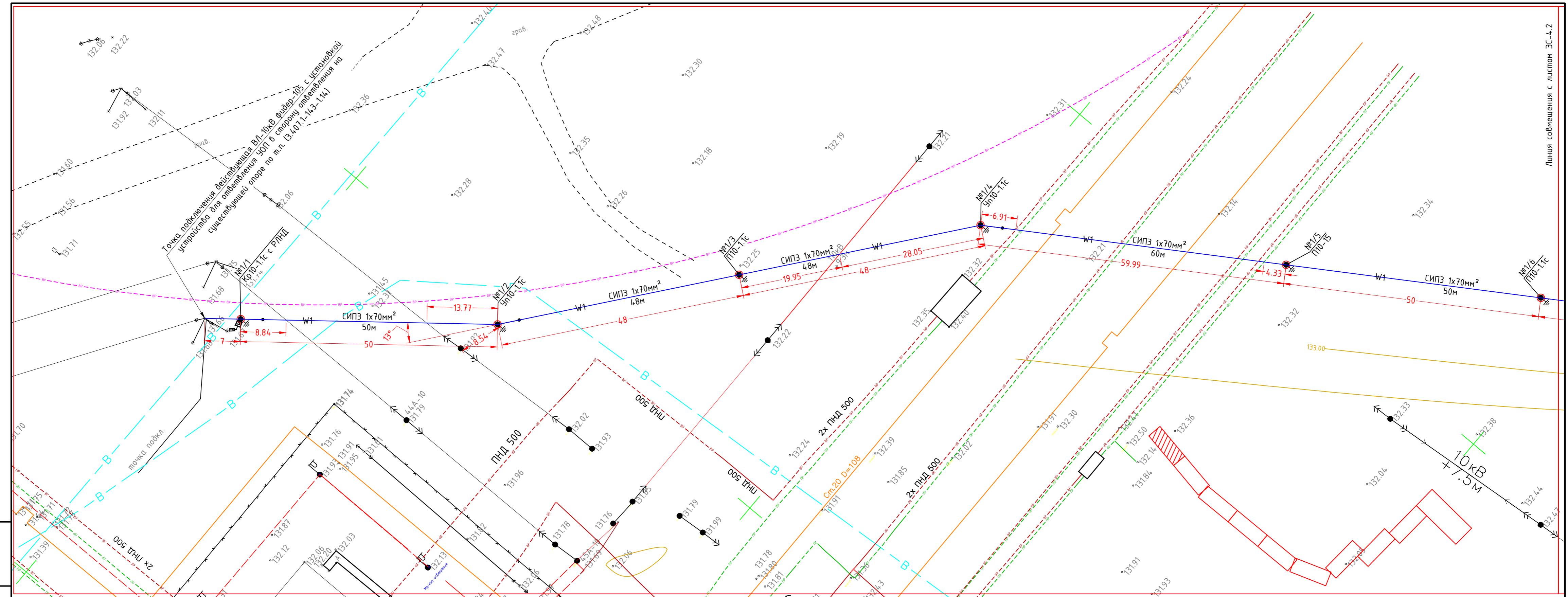
Бейсенбаев К.А.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов			ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ																		
ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ																			
	Ссылочные документы																				
ПУЭ РК 2015г.	Правила устройства электроустановок																				
СН РК 4.04-07-2023	Электротехнические устройства																				
ГОСТ 21.614-88	Система проектной документации для строительства. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах.																				
Прилагаемые документы																					
ЭС.СО	Спецификация оборудования																				
КазСЭП	ТОО «Институт «Казельэнергопроект»																				
3.407 - 150. ЭС07	Заземление одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 6, 10, 20, 35 кВ																				
3.407 - 150. ЭС15	Заземлитель комбинированный для разъединительных пунктов ВЛ 6; 10кВ																				
Ведомость рабочих чертежей основного комплекса																					
Лист	Наименование	Примечание																			
1	Общие данные																				
2	Однолинейная схема электроснабжения ВЛ-10кВ																				
3	Ситуационный план расположения ВЛ3-10кВ																				
4	План электроснабжение 10кВ М 1:500																				
5	Координаты опор. Ведомость опор. Ведомость объемов монтажных работ																				
6	Расчет сечения провода 10кВ																				
7	Ведомости 10кВ. Кабельный журнал.																				
8	Заземление одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ3 6, 10, 20, 35 кВ																				
9	Заземлитель комбинированный для разъединительных пунктов ВЛ 6; 10кВ																				
10	Защита кабеля при спуске на опоре																				
Основные показатели																					
Наименование	Количество																				
Категория электроснабжения	I																				
Напряжение сети, кВ	10																				
Протяженность ВЛ-10кВ, м	10290																				
Протяженность КЛ-10кВ, м	120																				
Формат А3 Инв. № подп.																					
Часть проекта выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации объекта, при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.																					
ГИП	Бейсенбаев																				
Разраб.	Ербулат Ж.																				
Н. контр.	Махан																				

						1020883/2024/1-ЭС1
Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м3 с технологической насосной станцией и склад жидкого реагента на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»						
Иэм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП	Бейсенбаев					
Разраб.	Ербулат Ж.					
Н. контр.	Махан					
Электроснабжение						
Стадия	Лист	Листов				
РП	1	-				
Общие данные						
ТОО "SAAF Group" ГСЛ №040870						







№ подл.	Подл. и дата	Взамен №

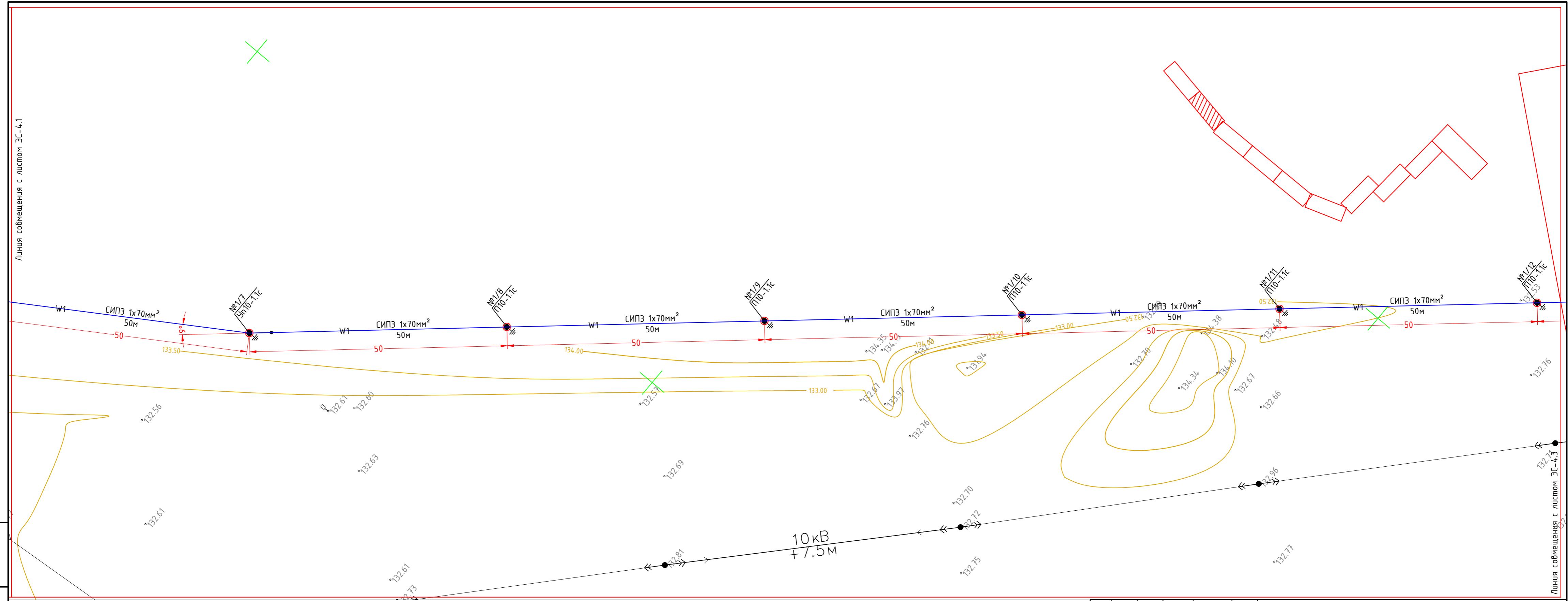
1020883/2024/1-3C1

йника выщелачивающих растворов объемом  
расходной станции и склад жидких реагентов  
на полигоне участка №3 рудника «Кылань»

и.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
П	Бейсенбаев				
зрад.	Ербулат Ж.				
контр.	Махан				

0kB M1:500      TOO "SAAF Group"  
                  EGN-NR01/0070

1 A4x3



Формат А4х3			
№ подл.	Подп. и дата	Взамену инв. №	

1020883/2024/1-3C1

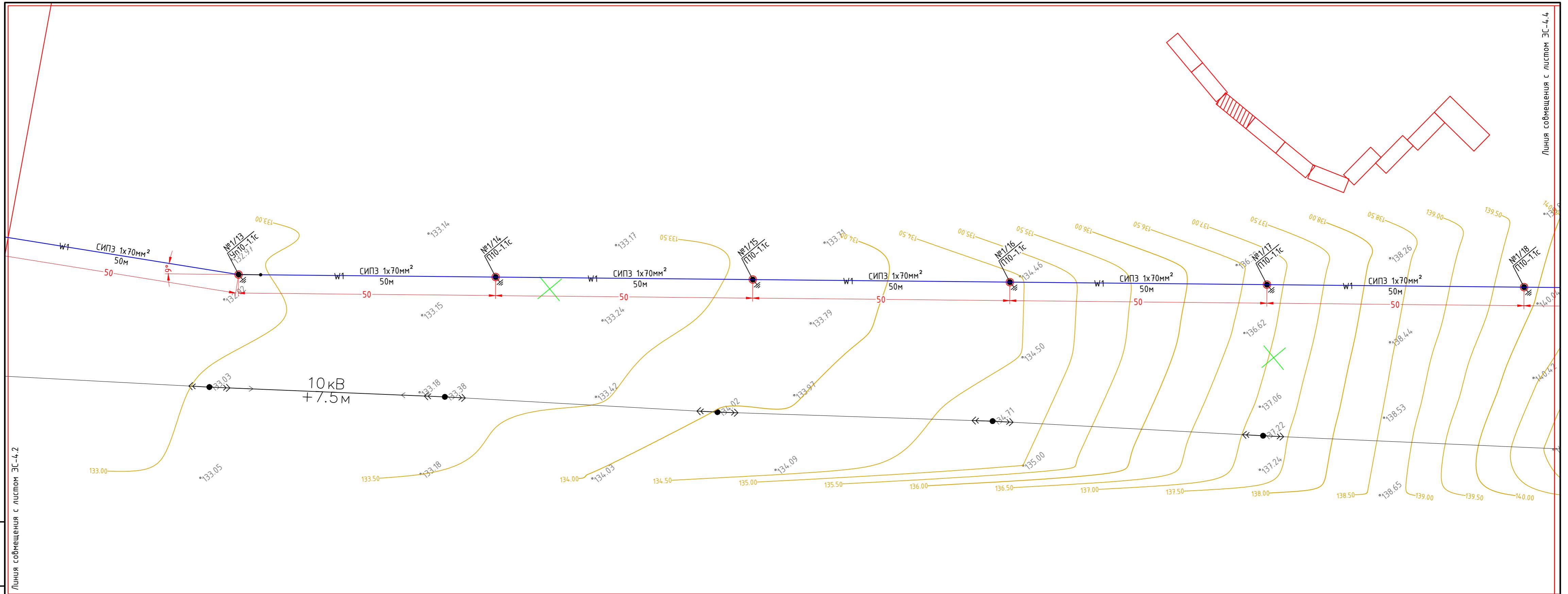
льство пескоотстойника выщелачивающих растворов объёмом технологической насосной станцией и склад жидких реагентов технологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строимет 5000м <sup>3</sup> с на гео
ГИП		Бейсенбайев				
Разраб.		Ербулат Ж.		 		
Н. контр.		Махан				План р

Стадия	Лист	Листовъ
--------	------	---------

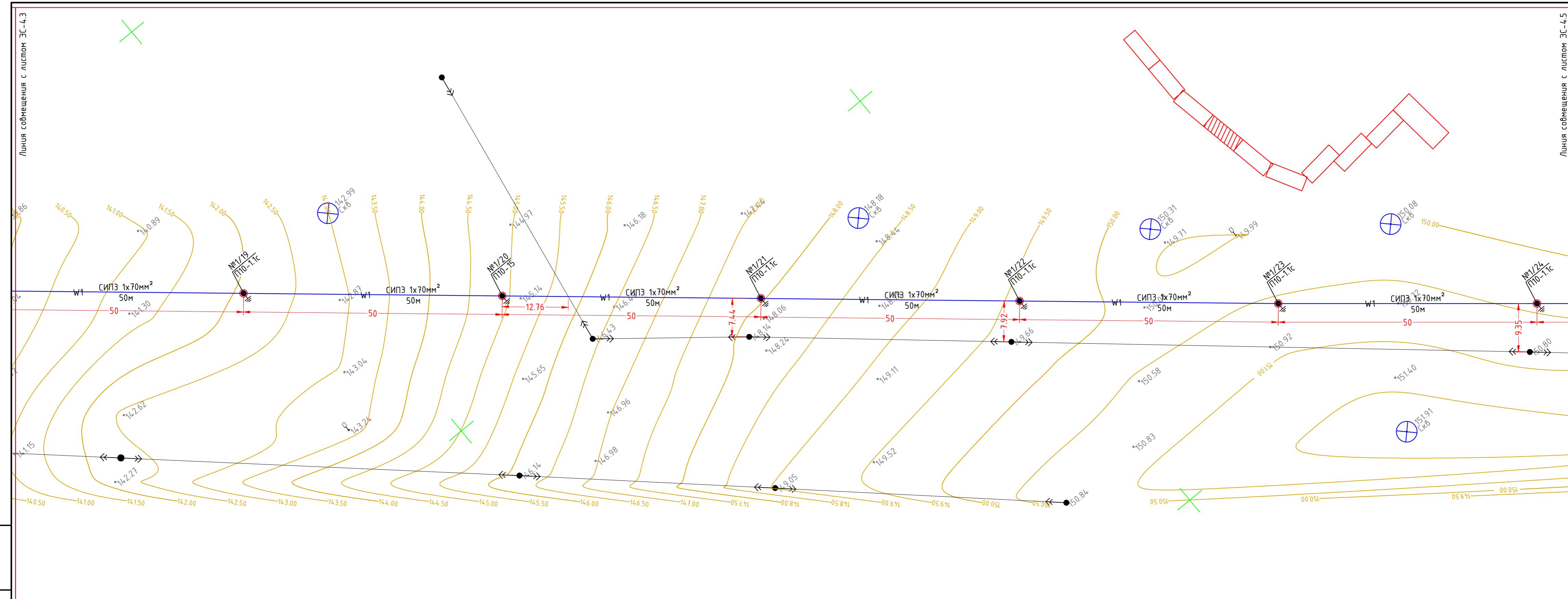
PII 4.2 -

асположения ВЛ-10кВ М1:500  
(продолжение)

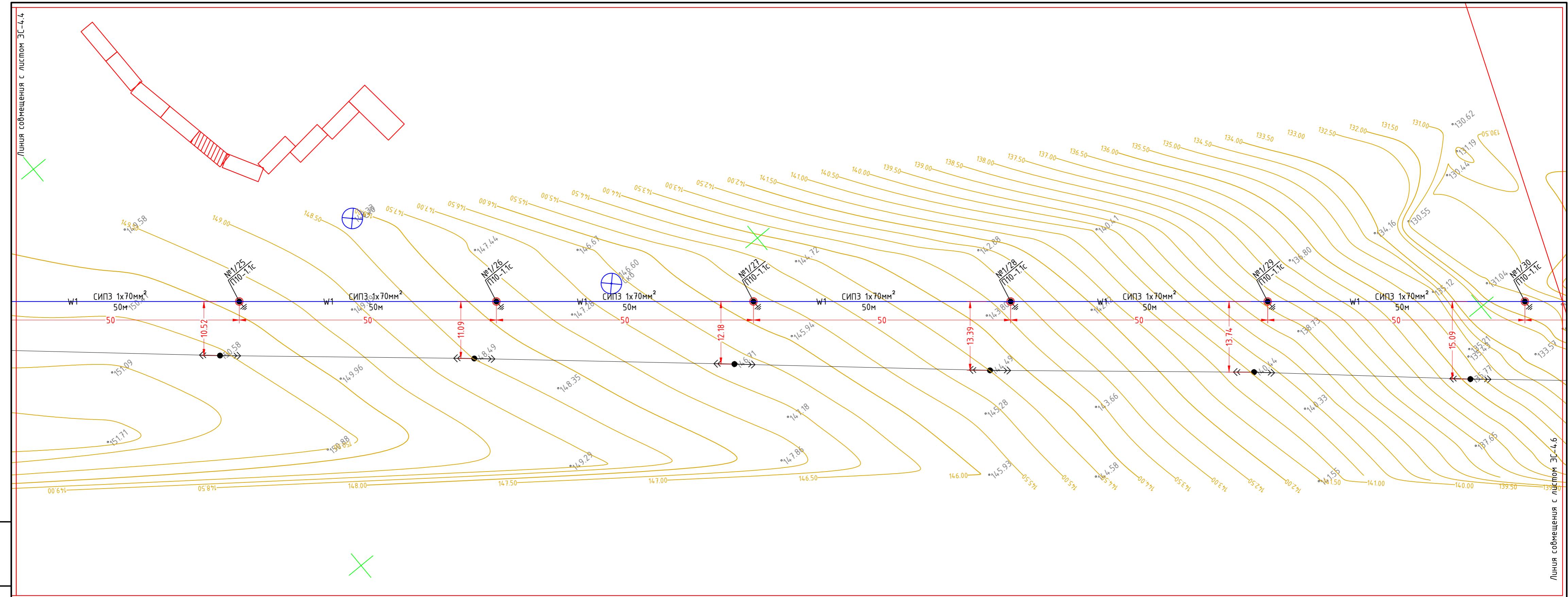


Формат А4x3	
Нбр. № подл.	Подл. и дата
Взятое инф. №	

						1020883/2024/1-ЭС1
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м³ с технологической насосной станцией и склад жидким реагентов на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»
ГИП	Бейсенбаев					
Разраб.	Ербулат Ж.					
Н. контр.	Махан					
Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов	
РП			4.3	-		
План расположения ВЛ-10кВ М1:500 (продолжение)			ТОО "SAAF Group"			
			ГСЛ №040870			



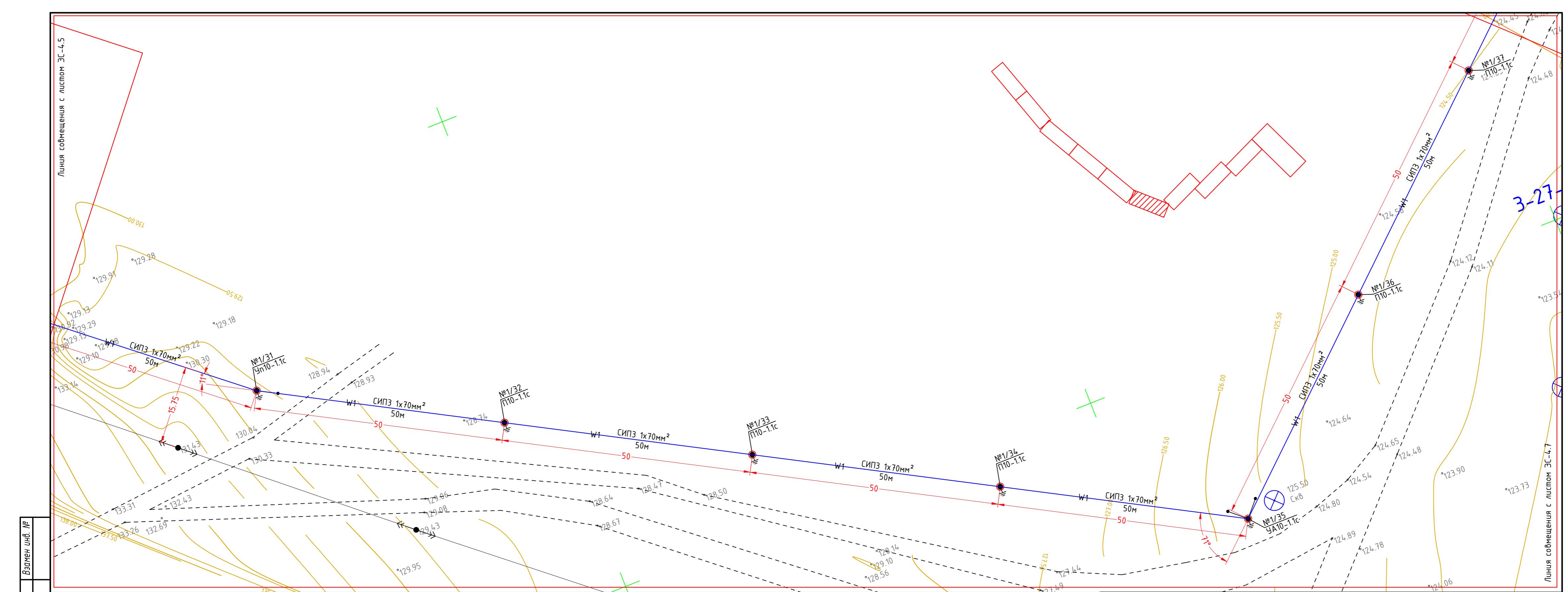
					1020883/2024/1-ЭС1
					Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м <sup>3</sup> с технологической насосной станцией и склад жидким реагентом на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП	Бейсенбай				
Разраб.	Ербулат Ж.				
Н. контр.	Махан				



Формат А4х3	№п/п	Подп. и дата	Взаменеи №
А4х3			

Изм	Код.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

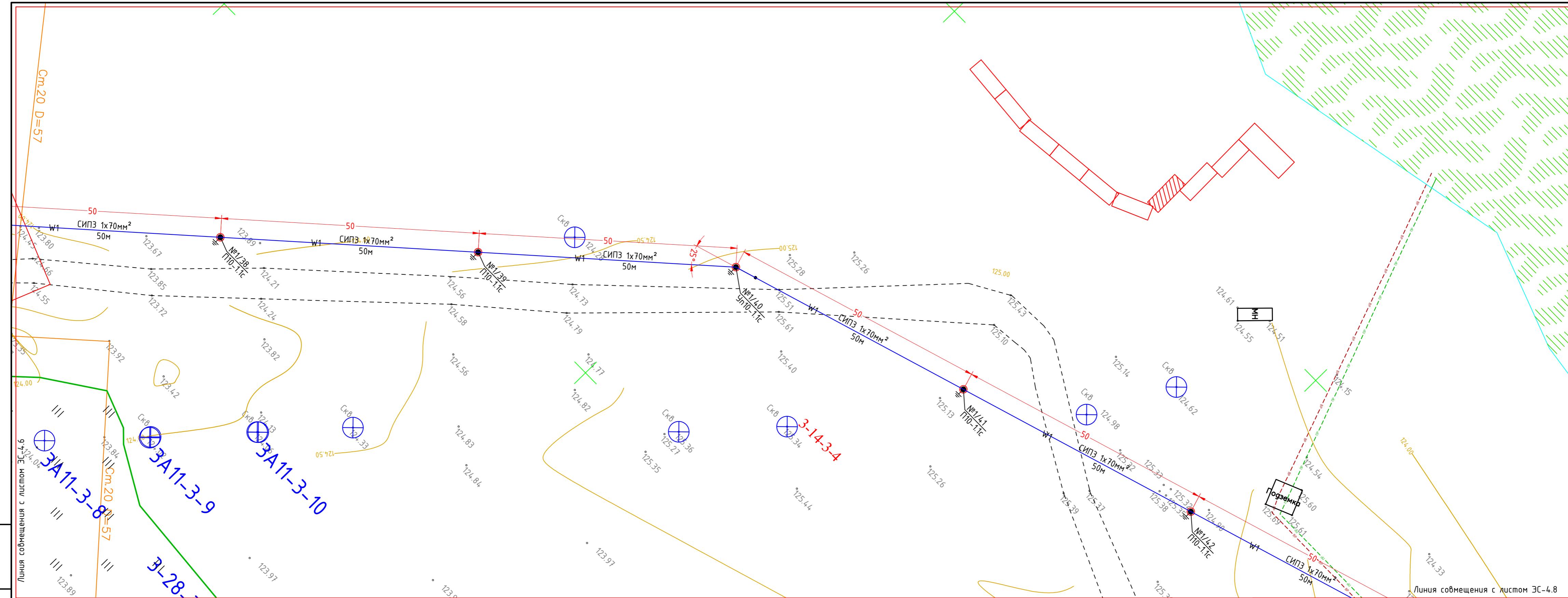
						1020883/2024/1-ЭС1
						Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м <sup>3</sup> с технологической насосной станцией и склад жидким реагентов на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП	Бейсенбаев					
Разраб.	Ербулат Ж.					
Н. контр.	Махан					



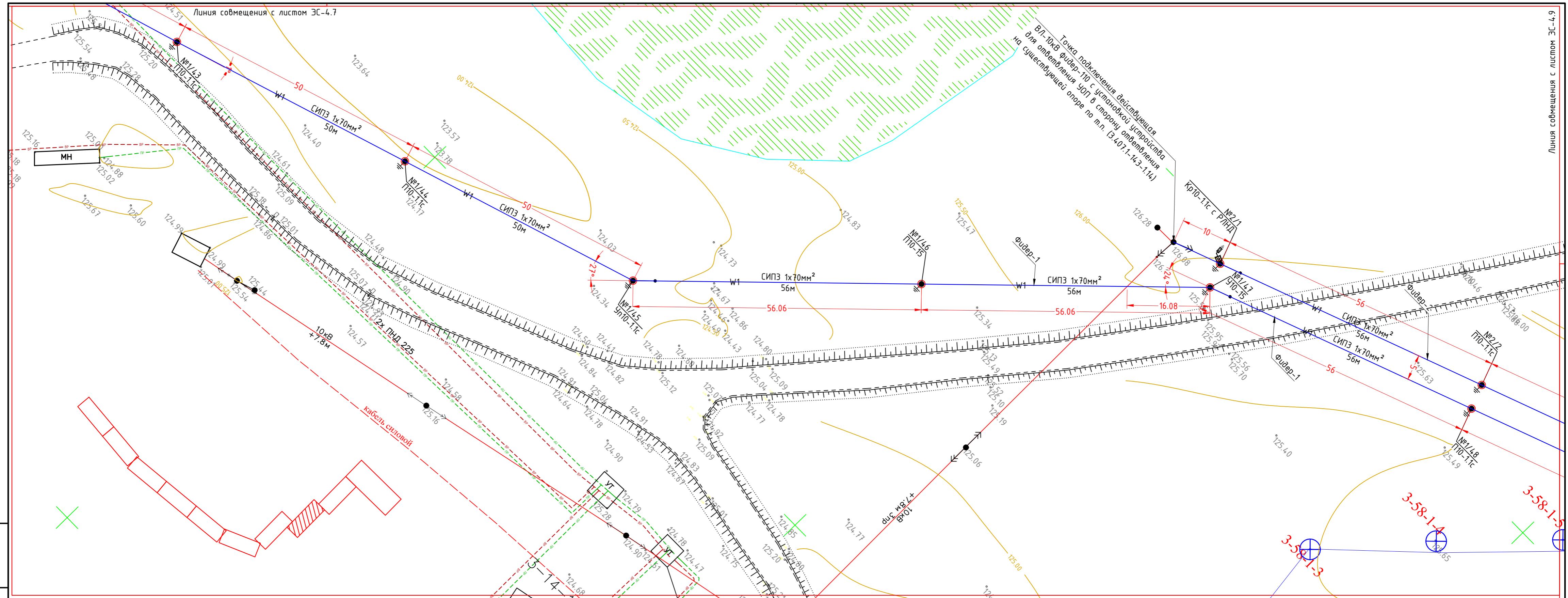
Формат А4x3			
Инф. № подл.	Подл. и дата	Взамен инф. №	

							1020883/2024/1-ЭС1
Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м3 с технологической насосной станцией и склад жидким реагентов на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
ГИП							
Разраб.							
Н. контр.							
Электроснабжение				Стадия	Лист	Листов	
РП	4.6	-					
План расположения ВЛ-10кВ М1:500 (продолжение)				ТОО "SAAF Group" ГСЛ №040870			

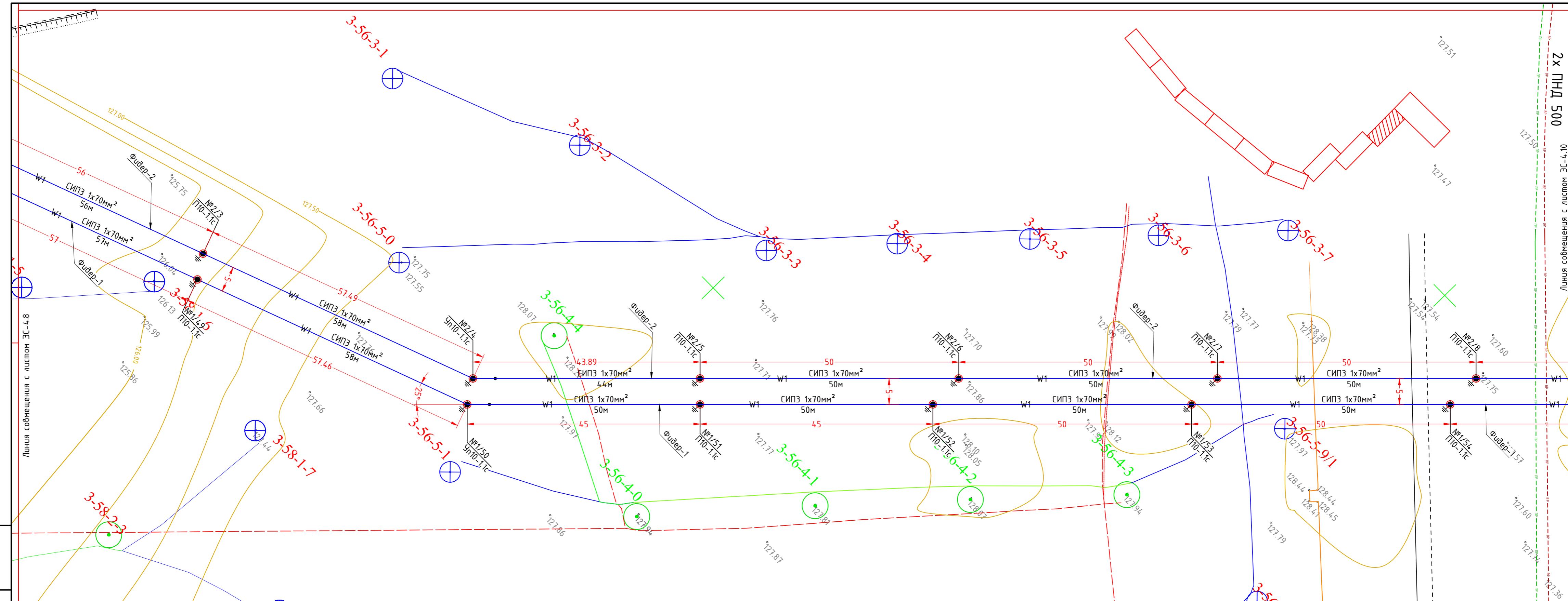
Формат А4x3



					1020883/2024/1-ЭС1			
					Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объёмом 5000м <sup>3</sup> с технологической насосной станцией и склад жидким реагентом на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
ГИП	Бейсенбаев				Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Ербулат Ж.					РП	4.7	-
Н. контр.	Махан				План расположения ВЛ-10кВ М1:500 (продолжение)	ТОО "SAAF Group" ГСЛ №040870		



						1020883/2024/1-ЭС1
						Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м3 с технологической насосной станцией и склад жидкых реагентов на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП	Бейсенбаев					
Разраб.	Ербулат Ж.					
Н. контр.	Махан					



						1020883/2024/1-ЭС1
						Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов обёмом 5000м <sup>3</sup> с технологической насосной станцией и склад жидкых реагентов на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП	Бейсенбаев					
Разраб.	Ербулат Ж.					
Н. контр.	Махан					



Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
	Монтаж ВЛ-10кВ		
1	Монтаж промежуточных, стойкой СВ105-3,5	шт.	56
2	Монтаж анкерных опор с одним подкосом, стойкой СВ105-3,5	шт.	26
3	Монтаж анкерных опор с двумя подкосами, стойкой СВ105-3,5	шт.	9
4	Монтаж промежуточных, стойкой СВ164-12	шт.	3
5	Монтаж анкерных опор с одним подкосом, стойкой СВ164-12	шт.	2
6	Монтаж анкерных опор с двумя подкосами, стойкой СВ164-12	шт.	6
7	Бурение скважин глубиной 2,5м под стойки СВ105-3,5	шт.	91
8	Бурение скважин глубиной 3,5м под стойки СВ164-12	шт.	11
9	Нанесение нумерации на опоры черной краской НЦ-132	шт.	78
10	Гидроизоляция опор	шт.	102
11	Раскатка, вытяжка и подвеска провода СИП-3 1x70	м	10290
12	Установка разъединителя на опоре	шт.	4
13	Установка повторного заземления опор	шт.	78
	Монтаж КЛ-10кВ		
1	Протяженность кабельной линии 10кВ	м	120
2	Установка концевых муфт	шт.	4
3	Рытье траншеи ручным способом	м	50
4	Прокладка ПНД трубы Ø110мм	м	40
5	Кирпич красный полнотелый, ГОСТ 530-2012	шт.	200
6	ЛСЭ 250 - Лента Сигнальная «Электро» с логотипом «ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ» 250 мм	м	60

Ведомость опор ВЛ 6-20 кВ					
Тип опоры	Наименование	Чертеж	Стойки, анкерные плиты, приставки	№№ по плану	Кол., шт.
СП РК 4.04-117-2022 - Проектирование воздушных линий электропередачи 6-20 кВ с защищенными проводами (ВЛ3)					
Кр10-1.1с с РЛНД	Концевая с РЛНД		П-Зи - 2 шт. СВ105-3,5 - 2 шт.	№1/1, №1/62, №2/1, №2/16	4
П10-1.1с	Промежуточная		СВ105-3,5 - 1 шт.	№1/3, №1/6, №1/8, №1/9, №1/10, №1/11, №1/12, №1/14, №1/15, №1/16, №1/17, №1/18, №1/19, №1/21, №1/22, №1/23, №1/24, №1/25, №1/26, №1/27, №1/28, №1/29, №1/30, №1/32, №1/33, №1/34, №1/36, №1/37, №1/38, №1/39, №1/41, №1/42, №1/43, №1/44, №1/48, №1/49, №1/51, №1/52, №1/53, №1/54, №1/56, №1/57, №1/58, №1/59, №1/61, №2/2, №2/3, №2/5, №2/6, №2/7, №2/8, №2/10, №2/11, №2/12, №2/13, №2/15	56
П10-1.1с	Помежуточная		СВ164-12 - 1 шт.	№1/5, №1/20, №1/46	3
П10-1.1с	Чуговая анкерная		П-Зи - 3 шт. СВ105-3,5 - 3 шт.	№1/35, №1/60, №2/14	1
ЧА10-1.1с	Чуговая анкерная		СВ164-12 - 3 шт.	№1/55, №2/9	2
ЧА10-1.1с	Чуговая промежуточная		П-Зи - 2 шт. СВ105-3,5 - 2 шт.	№1/2, №1/4, №1/7, №1/13, №1/31, №1/40, №1/45, №1/50, №2/4	9
				Итого:	78

Номер	Координаты опор	Тип опоры	X (Север)	Y (Восток)
№1/1	Кр10-1.1с с РЛНД		57099,60	93264,57
№1/2	Ч10-1.1с		57060,61	93295,86
№1/3	П10-1.1с		57030,77	93333,46
№1/4	Ч10-1.1с		57000,94	93371,07
№1/5	П10-15		56950,38	93403,35
№1/6	П10-1.1с		56908,24	93430,26
№1/7	Ч10-1.1с		56866,10	93457,17
№1/8	П10-1.1с		56828,53	93490,16
№1/9	П10-1.1с		56790,96	93523,16
№1/10	П10-1.1с		56753,39	93556,15
№1/11	П10-1.1с		56715,83	93589,15
№1/12	П10-1.1с		56678,26	93622,15
№1/13	Ч10-1.1с		56640,69	93655,14
№1/14	П10-1.1с		56608,46	93693,37
№1/15	П10-1.1с		56576,23	93731,59
№1/16	П10-1.1с		56544,00	93769,81
№1/17	П10-1.1с		56511,77	93808,04
№1/18	П10-1.1с		56479,54	93846,26
№1/19	П10-1.1с		56447,30	93884,49
№1/20	П10-15		56415,07	93922,71
№1/21	П10-1.1с		56382,86	93960,96
№1/22	П10-1.1с		56350,61	93999,16
№1/23	П10-1.1с		56318,38	94037,39
№1/24	П10-1.1с		56286,52	94075,93
№1/25	П10-1.1с		56254,67	94114,47
№1/26	П10-1.1с		56222,81	94153,01
№1/27	П10-1.1с		56190,96	94191,55
№1/28	П10-1.1с		56159,11	94230,09
№1/29	П10-1.1с		56127,25	94268,63
№1/30	П10-1.1с		56095,40	94307,17
№1/31	Ч10-1.1с		56063,55	94345,71
№1/32	П10-1.1с		56039,39	94389,48
№1/33	П10-1.1с		56015,24	94433,26
№1/34	П10-1.1с		55991,08	94477,04
№1/35	ЧА10-1.1с		55966,93	94520,82
№1/36	П10-1.1с		56000,57	94557,81
№1/37	П10-1.1с		56034,21	94594,80
№1/38	П10-1.1с		56067,85	94631,79
№1/39	П10-1.1с		56101,49	94668,78

Формат А4x3  
Нбр. № подл. Годл. и дата Взданен инф. №

### Расчёт сечения провода фидера-1

1. Проверка принятого провода по допустимому рабочему току из условия:

$$I_{\max,\text{доп.}} \geq I_p$$

$$I_p = S_{\text{н.п.}} / \sqrt{3} \times U_{\text{l}} \times \cos f$$

$$I_p = 1032000 / 1,73 \times 10000 \times 0,92 = 64,84 \text{ А}$$

Максимальный допустимый ток  $I_{\max,\text{доп.}}$  для провода марки СИП 3х70 проложенного в открытом воздухе = 310А (согласно табл. 2.6 КазСЭП), рабочий ток линии  $I_p = 64,84 \text{ А}$   
 $310 \text{ А} \geq 64,84 \text{ А}$ , условие выполняется

2. Потеря напряжения:

Мощность на стороне 10кВ-1032,0кВт

Напряжение - 10000В

Принят провод СИП сечением 3х70мм<sup>2</sup>

Индуктивное сопротивление  $X = 0,0854 \text{ Ом/км}$

$\cos \phi = 0,92$

Длина линии - 3230 м

Удельное сопротивление 0,0178 Ом/м при температуре 20градусов по Цельсию

Потеря составляет - 1,8333 процентов

Напряжение составляет - 9,8167 что в пределах допустимой нормы

### Расчёт сечения провода фидера-2

1. Проверка принятого провода по допустимому рабочему току из условия:

$$I_{\max,\text{доп.}} \geq I_p$$

$$I_p = S_{\text{н.п.}} / \sqrt{3} \times U_{\text{l}} \times \cos f$$

$$I_p = 1032000 / 1,73 \times 10000 \times 0,92 = 64,84 \text{ А}$$

Максимальный допустимый ток  $I_{\max,\text{доп.}}$  для провода марки СИП 3х70 проложенного в открытом воздухе = 310А (согласно табл. 2.6 КазСЭП), рабочий ток линии  $I_p = 64,84 \text{ А}$   
 $310 \text{ А} \geq 64,84 \text{ А}$ , условие выполняется

2. Потеря напряжения:

Мощность на стороне 10кВ-1032,0кВт

Напряжение - 10000В

Принят провод СИП сечением 3х70мм<sup>2</sup>

Индуктивное сопротивление  $X = 0,0854 \text{ Ом/км}$

$\cos \phi = 0,92$

Длина линии - 700 м

Удельное сопротивление 0,0178 Ом/м при температуре 20градусов по Цельсию

Потеря составляет - 0,3973 процентов

Напряжение составляет - 9,9603 что в пределах допустимой нормы

### Справочные данные для выбора сечений защищенных проводов по нагреву тока-ми нагрузки

Допустимые токовые нагрузки на защищенные провода (в соответствии с ГОСТ Р52373 – 2005 и SFS 5791) приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимый ток нагрузки, А	
	СИП-3	SAX-W
50	245	245
70	310	310
95	370	370
120	430	430

						1020883/2024/1-ЭС1
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство пескоочистного завода с технологической насосной станцией и склад жидкими реагентами на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»
ГИП	Бейсенбаев					Электроснабжение
Разраб.	Ербулат Ж.					РП 6 -
Н. контр.	Махан					Расчет сечения провода 10кВ ТОО "SAAF Group" ГСЛ №040870

Кабельный журнал

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель					
	Начало	Конец	по проекту			проложен		
		Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	
L1	Кр10-1.1с с РЛНД №1/62	Закрытые распределительные устройства 10кВ	П8БВнг(А)-LS	3x70/25-10	60			
L2	Кр10-1.1с с РЛНД №2/16	Закрытые распределительные устройства 10кВ	П8БВнг(А)-LS	3x70/25-10	60			

Ведомость траншеи

Поз.	Номер участка	Тип траншеи	
		T-1 (0°)	T-2 (0°)
1	TK-1	10	
2	TK-2	10	
3	TK-3		28
	Итого по каждому типу (длина, м):	20	28

Ведомость строительных работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
	Строительные работы:		
1	Рытьё траншеи	м <sup>3</sup>	11,2
2	Обратная засыпка траншеи песком	м <sup>3</sup>	3,7
3	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	м <sup>3</sup>	7,4

Формат А3  
Инв. № подл.

Подл. и дата

Взамен инв. №

Расчеты высоковольтного кабеля L1  
1. Расчет рабочего тока для кабеля П8БВнг(А)-LS сечением 3х70мм<sup>2</sup>  
Потребляемая мощность на стороне 10кВ - 1032.0кВт

Определяем рабочий ток:

$$I_p = S_{н.п.} / \sqrt{3} \times U_l \times \cos\phi$$

$$I_p = 1032000 / \sqrt{3} \times 10000 \times 0,92 = 64,84 \text{ А}$$

Проверка принятого кабеля по допустимому рабочему току из условия:

$$I_{\max, \text{доп}} \geq I_p$$

Максимальный допустимый ток  $I_{\max, \text{доп}}$  для кабеля

П8БВнг(А)-LS сечением 3х70мм<sup>2</sup> = 215А (согласно табл. 13 ПУЭ РК 2005 г.),

рабочий ток линии  $I_p = 64,84 \text{ А}$

$215 \text{ А} \geq 64,84 \text{ А}$ , условие выполняется.

2. Потеря напряжения:

Мощность на стороне 10кВ - 1032,0Вт

Напряжение - 10000В

Принят кабель П8БВнг(А)-LS сечением 3х70мм<sup>2</sup>

Индуктивное сопротивление  $X = 0,0854 \text{ Ом/км}$

$\cos\phi = 0,92$

Длина кабельной линии - 60м

Число сопротивления 0,0178 Ом/м при температуре 20градусов по цельсию

Потеря составляет - 0,0321 процентов

Напряжение составляет -9,991, что в пределах допустимой нормы.

Данный расчет выполнен для кабельной линии L1,

кабельные линии L2 одинаковой мощностью и длиной.

Допустимый длительный ток для кабелей с медными жилами с бумажной пропитанной маслосканифольной и нестекающей массами изоляцией в свинцовой оболочке, прокладываемых в земле

Таблица 13

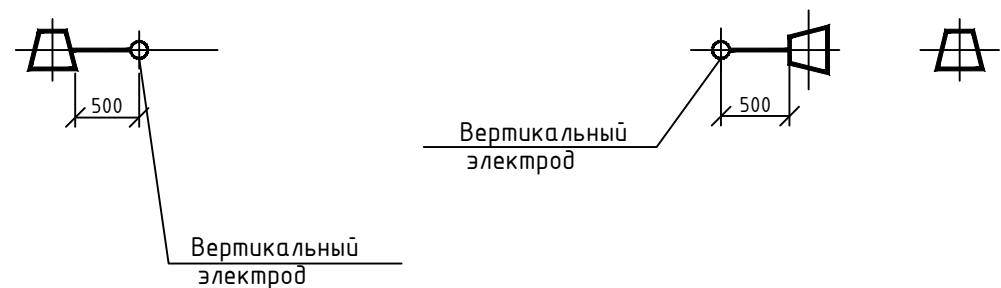
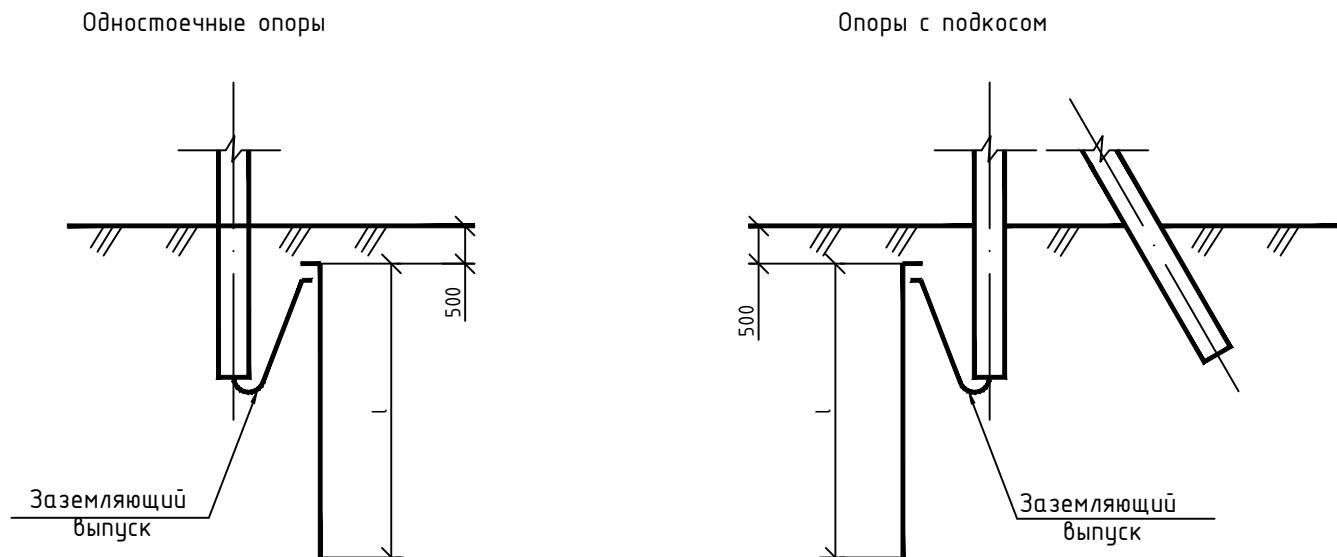
Сечение токопроводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Ток, А, для кабелей						
	одно-жильных до 1 кВ	двух-жильных до 1 кВ	трехжильных напряжением, кВ	четырехжильных до 1 кВ			
1	2	3	4	5	6	10	20
6	-	80	70	-	-	-	-
10	140	105	95	80	-	-	85
16	175	140	120	105	95	115	
25	235	185	160	135	120	150	
35	285	225	190	160	150	175	
50	360	270	235	200	180	215	
70	440	325	285	245	215	265	
95	520	380	340	295	265	310	
120	595	435	390	340	310	350	
150	675	500	435	390	355	395	
185	755	-	490	440	400	450	
240	880	-	570	510	460	-	
300	1000	-	-	-	-	-	
400	1220	-	-	-	-	-	
500	1400	-	-	-	-	-	
625	1520	-	-	-	-	-	
800	1700	-	-	-	-	-	

Ведомость потребности кабелей и проводов

Число, сечение жил, напряжение	Марка	
	СИП-3	П8БВнг(А)-LS
1x70мм <sup>2</sup>	10290,0	
3x70/25мм <sup>2</sup>		120,0

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1020883/2024/1-ЭС1		
						Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м3 с технологической насосной станцией и склад жидких реагентов на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»		
ГИП	Бейсенбай					Электроснабжение		
Разраб.	Ербулат Ж.							
Н. контр.	Махан					Ведомости 10кВ. Кабельный журнал.		
						ТОО "SAAF Group" ГСЛ №040870		

Формат А3



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_3$ , Ом м	Вертикальные электроды		Расстояние между вертикальными электродами	Расход стали Ø16 мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства
		кол., шт.	длина, м		длина, м	масса, кг	
<i>Заземление опор ВЛ-6-20 кВ в населенной местности и ВЛ 35 кВ.</i>							
1	До 20	-	-	-	-	-	
2	Св. 20 до 50	1	10	-	10.2	9.1	10
3	Св. 50 до 100	1	15	-	15.2	13.5	
4	Св. 100 до 200	1	20	-	20.2	18.0	15
<i>Заземление опор ВЛ-6-20 кВ в ненаселенной местности.</i>							
1	До 55	-	-	-	-	-	
5	Св. 55 до 80	1	3	-	5.0	4.4	30
6	Св. 80 до 100	1	5	-	5.2	4.6	
	Св. 100 до 1000	1	5	-	5.2	4.6	0.3 $\rho_3$

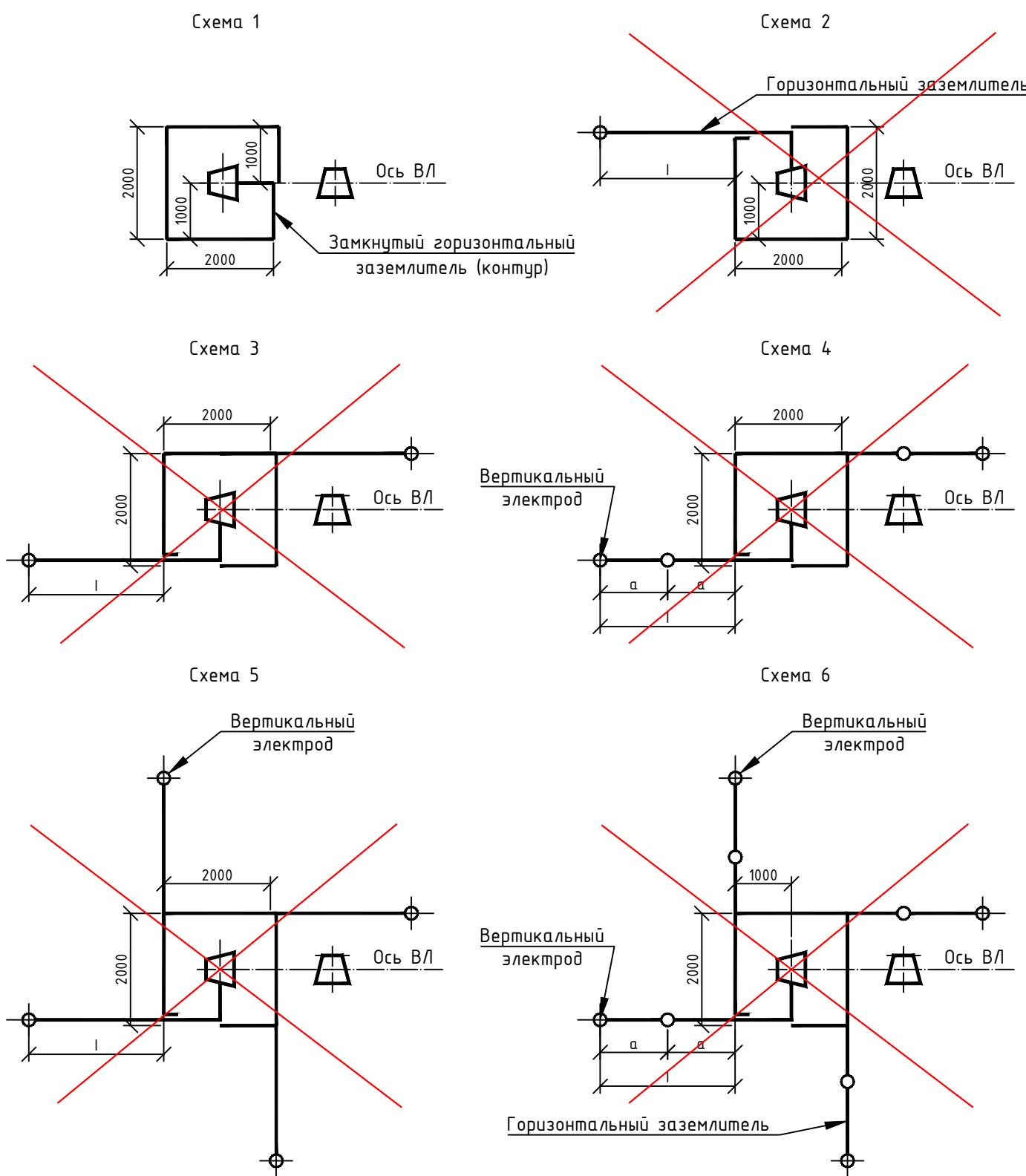
1. По типу 1 нормированное сопротивление заземления обеспечивается заземляющими выпусками железобетонных стоек.
  2. Присоединение заземлителя к опоре и соединение его частей между собой выполнить согласно следующему листу.

ГИП	Бейсенбаев	<i>Б.Б.</i>			TOO "SAAF Group" ГСЛ №040870
Разраб.	Ербулат Ж.	<i>Ербулат</i>			
Н. контр.	Махан	<i>Махан</i>			
Продверил					
Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объёмом 5000м <sup>3</sup> с технологической насосной станцией и склад жидкого реагента на геотехнологическом полигоне участка №3 рцдника «Кыланды»				Лист	
Инв. №					8

				3.407 - 150. ЭС07
Разраб.				Заземление одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ3 6, 10, 20, <del>35</del> кВ
Проф.				
Т.контр.				
ГИП				

Формат А3	№ подл.	Подп. и дата	Взамену №

Формат А3	
Инв. № подл.	Подл. и дата

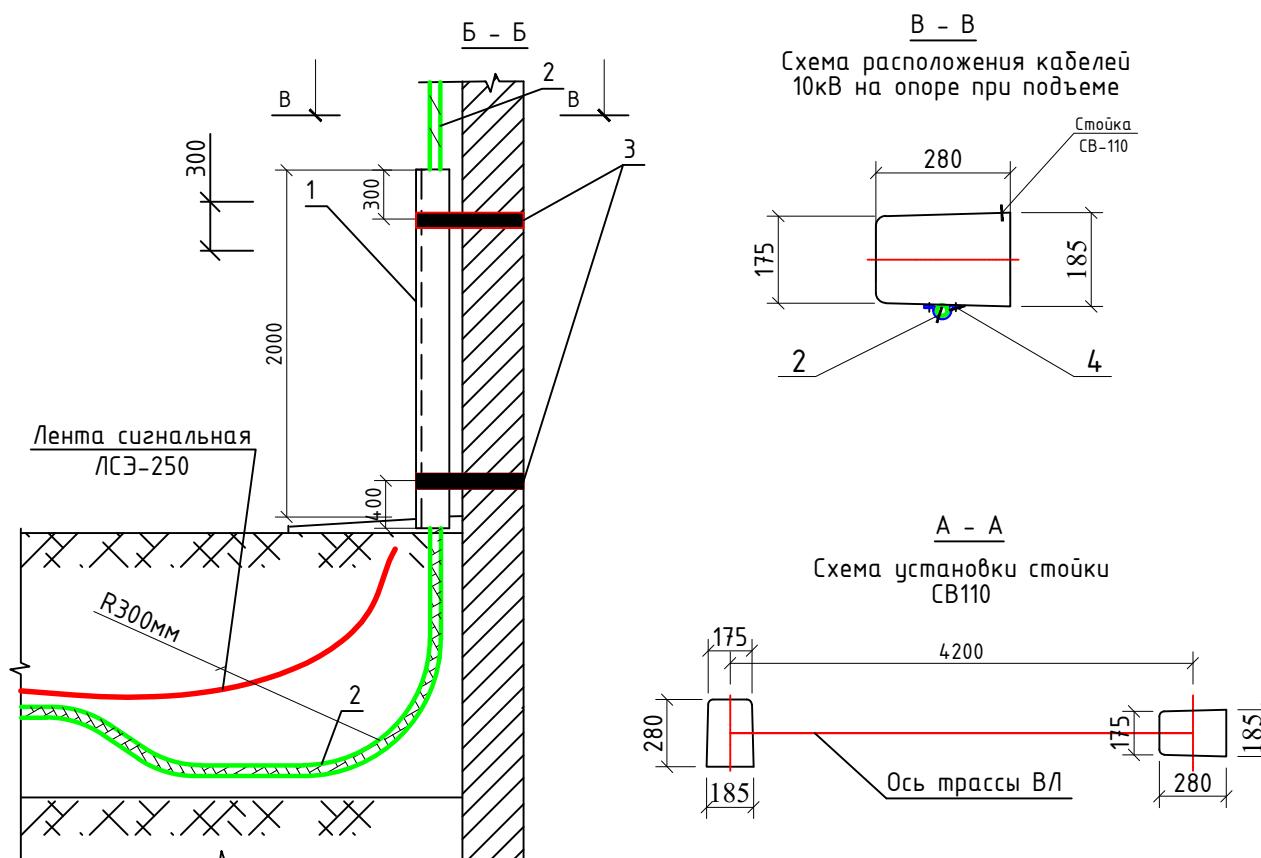
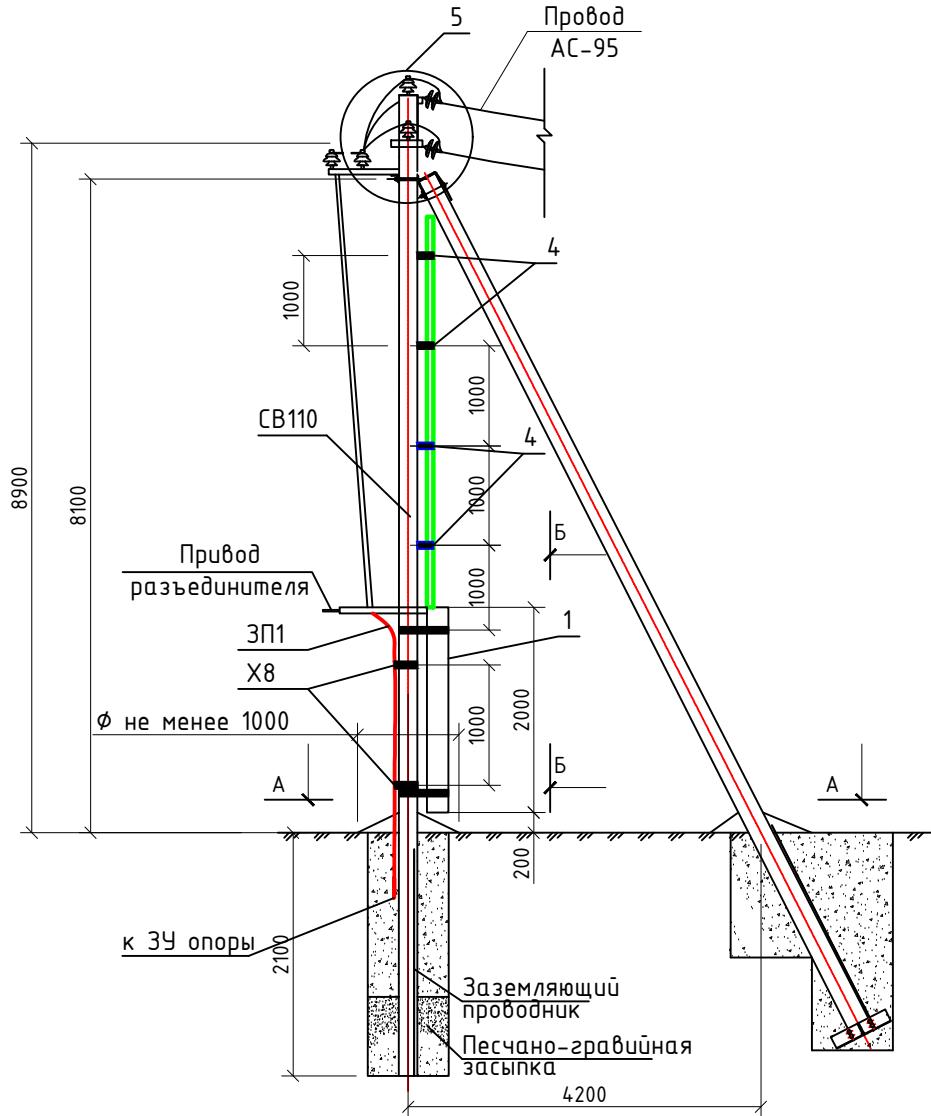


Номер схемы	Тип заземлятеля	Эквивалентное удельное сопротивление грунта $\rho_3$ , Ом·м	Кол. шт			Расстояние между вертикальным заземлителем и горизонтальным электродом, м	Горизонтальный заземлитель ф12мм	Нормируемое сопротивление заземляющего устройства		
			длина, м	ширина, м	длина, м					
1	1	до 50	2	2	-	-	-	8	6,2	-
2	2	СВ. 50"100	2	2	5	-	1	5	1	9,4
3	3	"100"200	2	2	5	-	2	5	2	12,5
4	4	"200"300	2	2	5	-	2	15	2	24,9
5	5	"300"400	2	2	5	-	2	25	2	37,2
6	6	"400"500	2	2	5	-	2	35	2	49,5
4	7	"500"600	2	2	5	-	4	20	2	55,7
5	8	"600"700	2	2	5	-	4	40	4	105,2
9	9	"700"800	2	2	5	-	4	50	4	129,9
10	10	"800"900	2	2	5	-	4	60	4	154,5
6	11	"900"1000	2	2	5	-	8	30	4	154,5
3	12	"500"1000	2	2	5	-	2	35	2	49,5
										10*0,002 $\rho_3$

- По типу I+II заземляются разъединители устанавливаемые у подстанции, по типам 1+6 и 12 разъединители, установленные в линии.
- Замкнутый горизонтальный заземлитель (контуар) прокладывается вокруг стойки, по которой прокладывается заземляющий спуск.
- Присоединение заземлителей к опоре, соединение заземлителей между собой выполнить по листу ЭС38.
- Глубину укладки горизонтальных заземлителей 0,5м, в пахотных землях 1м.

ГИП	Бейсенбаев	<i>Бейсенбаев</i>	Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м3 с технологической насосной станцией и складом жидким реагентом на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»	Лист 9
Разраб.	Ербулат Ж.	<i>Ербулат Ж.</i>		
Н. контр.	Махан	<i>Махан</i>		
Проверил				
Инв. №				

Разраб.	Пров.	Т.контр.	ГИП	3.407 - 150. ЭС15		
				Заземлитель комбинированный для разъединительных пунктов ВЛ 6; 10кВ		
				Стадия	Лист	Листов
				P	1	1



### Спецификация

Марка поз.	Наименование обозначение	Кол-во	АГСК	Масса ед., кг	Примечание
<b>Материалы</b>					
1	Труба стальная с диаметром 127мм, L=2м (ГОСТ 10704-91)	1 шт.	241-417-0108	5,56кг/м	
2	Силовой кабель 10кВ				Учтено в ЭС.СО
3	Лента бандажная стальная 19x0,75 (СОТ37)	1,5 м	252-207-1802	0,115кг	
4	Скоба двухухлапковая d32мм ДКС 53359	12 шт.	261-404-0209	0,011кг	
5	Линейная арматура учтена в свободной спецификации				
<b>Дополнительное заземление привода</b>					
6	Заземляющий проводник ЗП1 (3.407.1-143.8.54)	3 м	252-207-3956	0,9кг	
7	Хомут X8 (3.407.1-143.8.68)	2 шт.	252-207-0208	0,8кг	

### Примечание

- Скобу (ДКС 53359, поз. 4) оцинкованную с внутренним диаметром 32 мм, двусторонний, к стойке опоры ВЛ пристрелить дюбелями при помощи строительно монтажного пистолета.
- Расстояние L между силовыми кабелями не нормируется.
- Все кронштейны и вал привода заземлить.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1020883/2024/1-ЭС1		
Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м3 с технологической насосной станцией и склад жидкых реагентов на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»								
ГИП	Бейсенбаев					Электроснабжение		
Разраб.	Ербулат Ж.					Защита кабеля при спуске на опоре		
Н. контр.	Махан					ТОО "SAAF Group" ГСЛ №040870		

Формат А3	Подп. и дата	Взамен инв. №

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	Строительство ВЛ-10 кВ							
1.1	Кабельно-проводниковая продукция							
1.1.1	Провод самонесущий защищенный из СПЭ, 20 кВ	СИП-З 1x70	243-701-0504		м	12090	0,282	
1.2	Оборудование на напряжение выше 1000 В							
1.2.1	ОПН 10 кВ, 10кА, Унр=12,7кВ, УХЛ1	НЕ-15SGA	6438100388805		шт.	12	2,1	
1.2.2	ОПН 10 кВ с искровым промежутком, комплект для штыревого изолятора	SDI46.710	6418677419102		шт.	65	2,3	
1.2.3	Изолятор напряжной комплектно с ОПН для ВЛ-10 кВ, проушина-проушина	SDI46.812			шт.	15		
1.2.4	Привод	ПРН3-10Ч1			шт.	4	3	
1.2.5	Разъединитель наружной установки	РЛНД1-10/400 Ч1	515-201-0505		шт.	4	40	
1.3	Железобетонные элементы							
1.3.1	Плита анкерная	П-Зи	225-204-1001		шт.	35	110	
1.3.2	Стойка железобетонная вибропроченная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ105-3,5	225-204-0308		шт.	91	1170	
1.3.3	Стойка железобетонная вибропроченная	СВ164-12	225-204-0317		шт.	11	3550	
1.4	Стальные конструкции							
1.4.1	Траверса одноцепная промежуточная для ж/б стойки	SH151.1R	6438100311926		шт.	65	15,2	
1.4.2	Траверса одноцепная анкерная угловая для ж/б	SH188.2R	6438100312145		шт.	3	36,3	
1.4.3	Проводник заземления ГОСТ2590-71	В10			м	736		
1.4.4	Стяжка	Г1	252-207-0268		шт.	35	5,85	
1.4.5	Чзел крепления плит	Г51			шт.	8	6	
1.4.6	Заземляющий проводник	ЗП1, 3.407.1-143.8.54	252-207-3910		м	19,2	0,9	

Формат А3 Инв. № подп.	Подп. и дата	Взамен инв. №							1020883/2024/1-ЭС1.С0
									Строительство пескоотстойника выщелачивающих растворов объемом 5000м3 с технологической насосной станцией и склад жидкых реагентов на геотехнологическом полигоне участка №3 рудника «Куланды»
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
ГИП	Бейсенбаев					Электроснабжение			
Разраб.	Ербулат Ж.								
Н. контр.	Махан					Спецификация оборудования и материалов			
РП	1	-				ТОО "SAAF Group" ГСЛ №040870			

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опорного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1.4.7	Заземляющий проводник	ЗП21			м	38	1,15	
1.4.8	Заземляющий проводник	ЗП100			м	24	2,01	
1.4.9	Кронштейн	KM1	252-207-3911		шт.	4	2,7	
1.4.10	Плита анкерная	МП501			шт.	8	41	
1.4.11	Накладка	ОГ52			шт.	4	1,52	
1.4.12	Кронштейн	PA1	252-207-3920		шт.	4	13,8	
1.4.13	Кронштейн	PA2	252-207-3921		шт.	4	2	
1.4.14	Вал привода	РА3, 3.407.1-143.8.69	252-207-3922		шт.	12	12	
1.4.15	Кронштейн	PA5a			шт.	12	0,76	
1.4.16	Траперса ТМ2	TM2, 3.407.1-143.8.2			шт.	2	10,9	
1.4.17	Траперса	TM73, П56-97.04.02			шт.	4	19,7	
1.4.18	Траперса	TM501			шт.	5	10,4	
1.4.19	Траперса	TM502			шт.	3	14,5	
1.4.20	Траперса	TM507			шт.	1	14,5	
1.4.21	Траперса	TM508			шт.	1	19,9	
1.4.22	Траперса	TM511			шт.	4	5,6	
1.4.23	Траперса	TM512			шт.	2	59,2	
1.4.24	Траперса	TM513			шт.	2	32,6	
1.4.25	Траперса	TM560a			шт.	4	4,8	
1.4.26	Кронштейн	У1	252-207-3925		шт.	19	7,14	
1.4.27	Крепление подкоса	У71			шт.	5	23,7	
1.4.28	Хомут 230x240 мм	X1, 3.407.1-143.8.49	252-207-0201		шт.	10	1,2	
1.4.29	Хомут	X7, 3.407.1-143.8.68	252-207-0207		шт.	12	0,7	
1.4.30	Хомут	X8	252-207-0208		шт.	4	0,8	
1.4.31	Хомут	X511			шт.	4		
1.4.32	Хомут	X512			шт.	8		
1.4.33	Шпилька	Шп501			шт.	21	1,125	
1.5	Линейная арматура							

Формат А3  
№ подл.  
Инд. № подл.  
Подл. и дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	№ КСР-03/2025-ЭС.С0			Лист
									2

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опорного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1.5.1	Наконечник кабельный AL/Cu с болтами со срывающей головкой 6-50 мм <sup>2</sup> , под болт M12	LUG6-50/12LVTIN	6438100321925		шт.	68	0,04	
1.5.2	Наконечник кабельный AL/Cu с болтами со срывающей головкой 50-95 мм <sup>2</sup> , под болт M14	LUG50-95/14LVTIN	6438100321963		шт.	24	0,08	
1.5.3	Искровой разрядник	SDI20.3	6418677401534		шт.	12	1,6	
1.5.4	Изолятор штыревой фарфоровый	SDI37	252-108-0501		шт.	226	3,8	
1.5.5	Изолятор напряжной композитный, 10 кВ, проушина-проушина	SDI90.150	252-108-0607		шт.	27	0,99	
1.5.6	Звено промежуточное	SH195	6418677407079		шт.	12	0,55	
1.5.7	Зажим соединительный плашечный; магистраль: 6-95 Al; отпайка: 6-95 Al	SL37.2	252-207-1018		шт.	124	0,1	
1.5.8	Зажим прокалывающий 35-157 / 35-157 мм <sup>2</sup> , срывающие головки, пластиковый кожух в комплекте	SLW25.22	252-207-2619		шт.	15	0,25	
1.5.9	Вязка спиральная для провода 70-95 мм <sup>2</sup>	S0115.9585	252-207-2114		шт.	452	0,62	70-95 мм <sup>2</sup>
1.5.10	Зажим анкерный клиновой для ВЛ3, 35-70 мм <sup>2</sup>	S0255	252-207-1150		шт.	42	1,13	35-70мм <sup>2</sup>
1.5.11	Штырь изоляторный M24 с шайбами	SOT24	252-108-0503		шт.	6	1,68	
1.5.12	Кожух защитный для ответвительного зажима, атмосферостойкий пластик	SP15	252-207-2902		шт.	104	0,03	
1.5.13	Зажим аппаратный	A2A	252-206-0500		шт.	24		
1.5.14	Проволочная вязка, L=2,2 м	ВШ-1	261-102-0209		шт.	4		
1.5.15	Колпачок ТУ 34-13-11232-87	K6	252-108-0702		шт.	6	0,02	
1.5.16	Зажим плашечный ПА-2-2	ПА-2-2	252-204-0805		шт.	12	0,14	
1.5.17	Скоба	СК-7-1А	252-201-0502		шт.	12	0,38	
1.5.18	Изолятор штыревой фарфоровый, ГОСТ 1232-2017	ШФ 20-В	252-102-0224		шт.	6	3,4	
1.6	Заземление							
1.6.1	Сталь круглая d10 мм, ГОСТ 2590-2006	d10	214-210-0101-0003		м	78	0,616	
1.6.2	Сталь круглая d16 мм, ГОСТ 2590-2006	d16	214-210-0102-0002		м	234	1,58	
1.6.3	Заземление РЛНД. Спецификация согласно листа ЭС-9				комл.	4		
1.7	Стандартные изделия							
1.7.1	Болт M8, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт M8			шт.	68	0,018	
1.7.2	Болт M12x40, ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болт M12x40	243-907-5108		шт.	44	0,05	
1.7.3	Гайка M8, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка M8	243-907-5302		шт.	68	0,006	

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист	З
						№ КСР-03/2025-ЭС.С0	

Формат А3

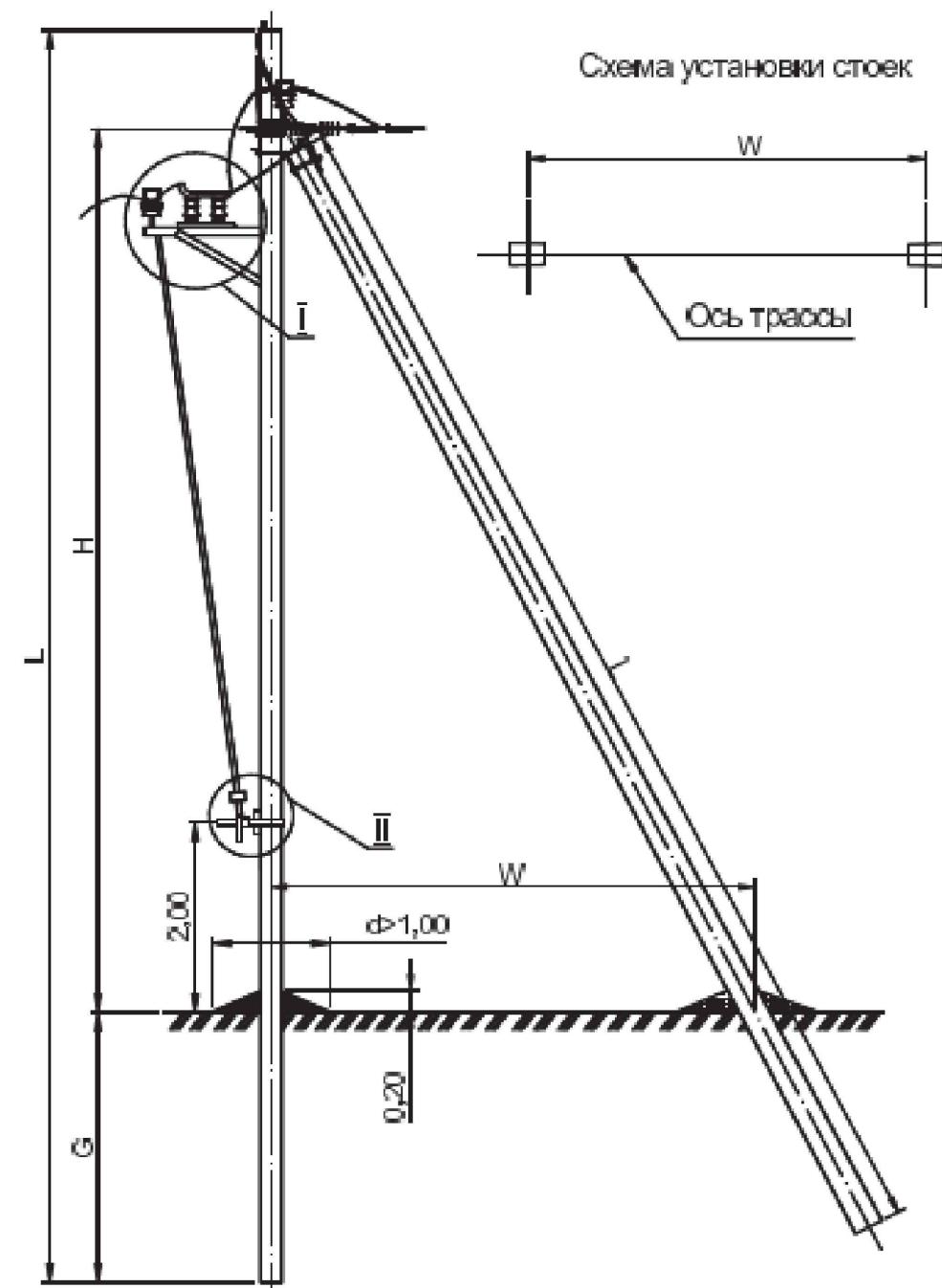
Формат А3  
№ подл.  
Инд. подл.  
Подл. и дата  
Взамен инф. №

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1.7.4	Гайка M12, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка M12	243-907-5304		шт.	44	0,02	
1.7.5	Гайка M20, ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка M20			шт.	64	0,063	
1.7.6	Шайба, ГОСТ 11371-78	Шайба 8 ГОСТ 11371-78	251-102-0606		шт.	136	0,001	
1.7.7	Шайба, ГОСТ 11371-78	Шайба 12 ГОСТ 11371-78	251-102-0606		шт.	44	0,01	
2	<u>Строительство КЛ-10 кВ</u>							
2.1	Кабельно-проводниковая продукция							
2.1.1	Кабель ПВНг(А)-LS 3x70/25 - 10кВ	ПВНг(А)-LS 3x70/25-10	243-134-0707		м	120		
2.1.2	Муфта концевая, внутренней установки, термоусаживаемая, для кабеля 10 кВ сечением 70-120 мм <sup>2</sup>	ЗКВТп-10-70/120	243-903-0907		шт.	4		
2.1.3	Защита кабеля при спуске на опоре. Спецификация согласно листа ЭС-10				компл.	2		
3	<u>Траншеи</u>							
3.1	Материалы							
3.1.1	Песок для строительных работ, ГОСТ 8736-2014	Песок	211-401-0100		м <sup>3</sup>	3,7		
3.1.2	Кирпич красный полнотелый	ГОСТ 530-2012	213-101-0101		шт.	200		
3.1.3	Лента сигнальная «Электро» с логотипом «ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ» 250 мм	ЛСЭ 250	249-101-0502		м	60,0		
3.1.4	Труба кабельная высокопрочная спиральная гибкая ПНД, с протяжкой ВКТСп100, DN/OD 132	ВКТСп100, DN/OD 132	241-207-1306		м	40,0		

Формат А3	Подл. и дата	Взамен инв. №
№ подл.		

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						№ КСР-03/2025-ЭС.С0

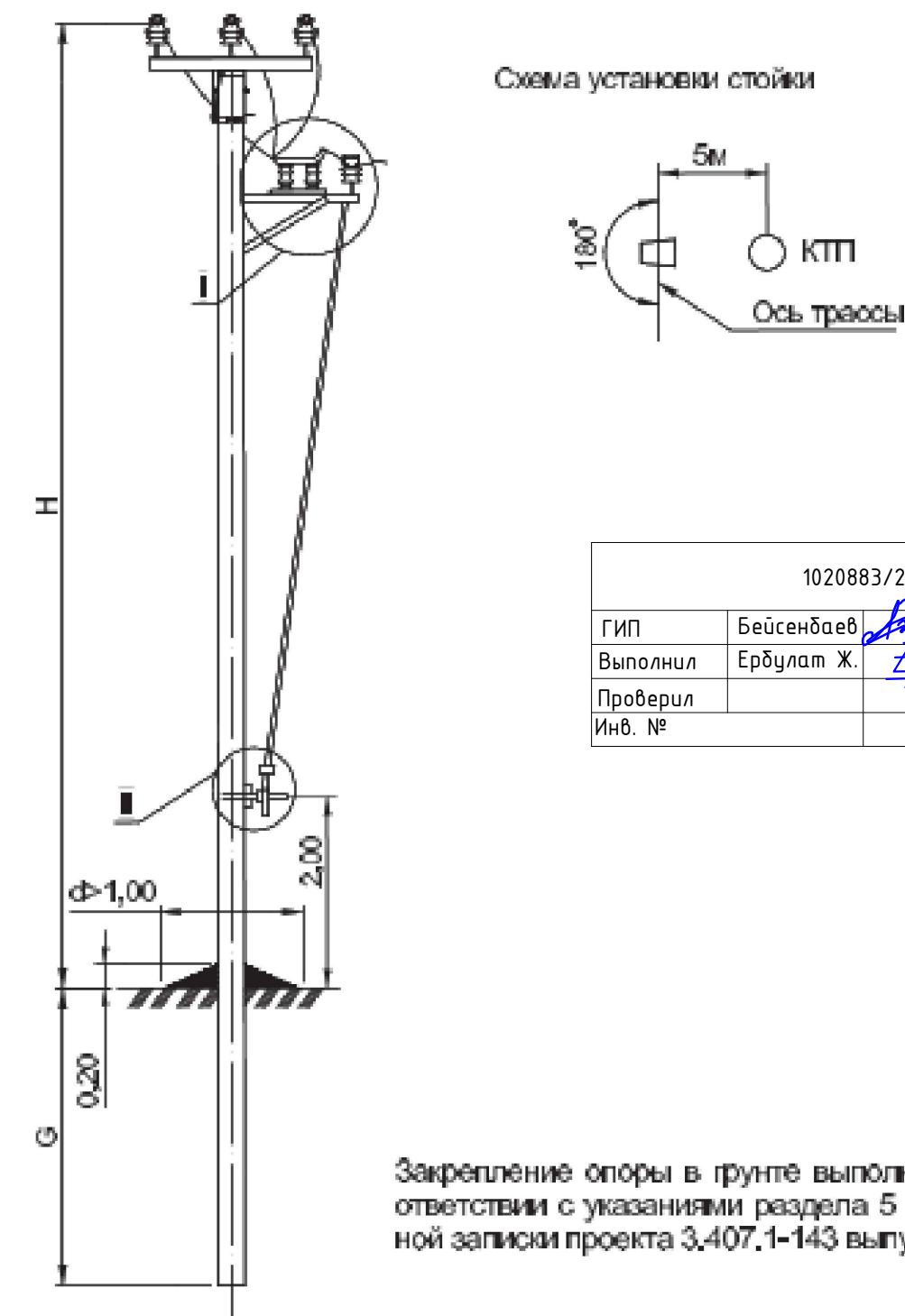
## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записи проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2.

Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
Кр10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	2	3,5	7,45	2,5	4,4	108	
Кр10-1.2с	СВ105-5	10,5	2	5,0	7,45	2,5	4,4	108	
Кр10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	2	3,5	7,95	2,5	4,4	108	
Кр10-3.2с	СВ110-5	11,0	2	5,0	7,95	2,5	4,4	108	

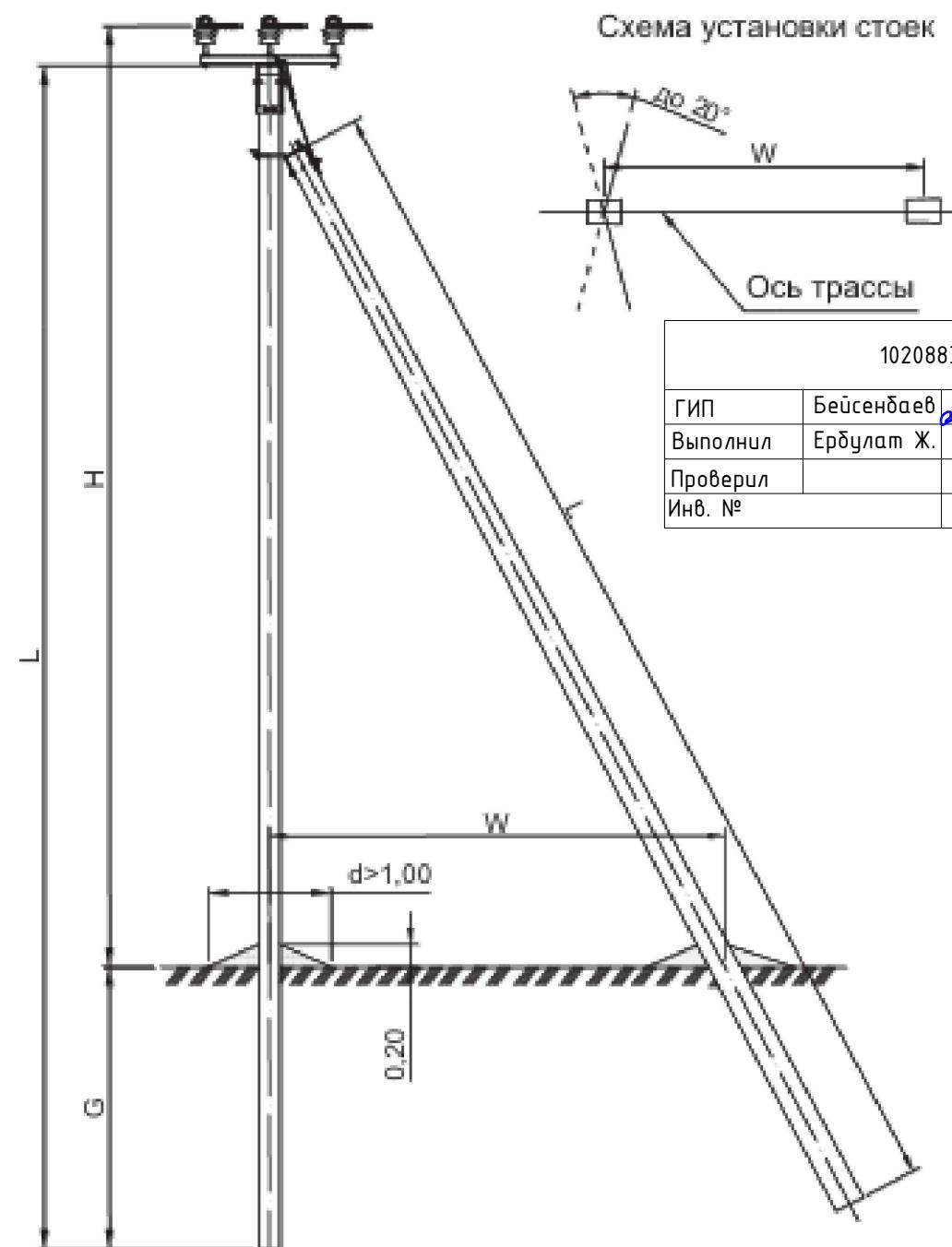
## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



Закрепление опоры в грунте выполняется в соответствии с указаниями раздела 5 пояснительной записи проекта 3.407.1-143 выпуск 1 и 2.

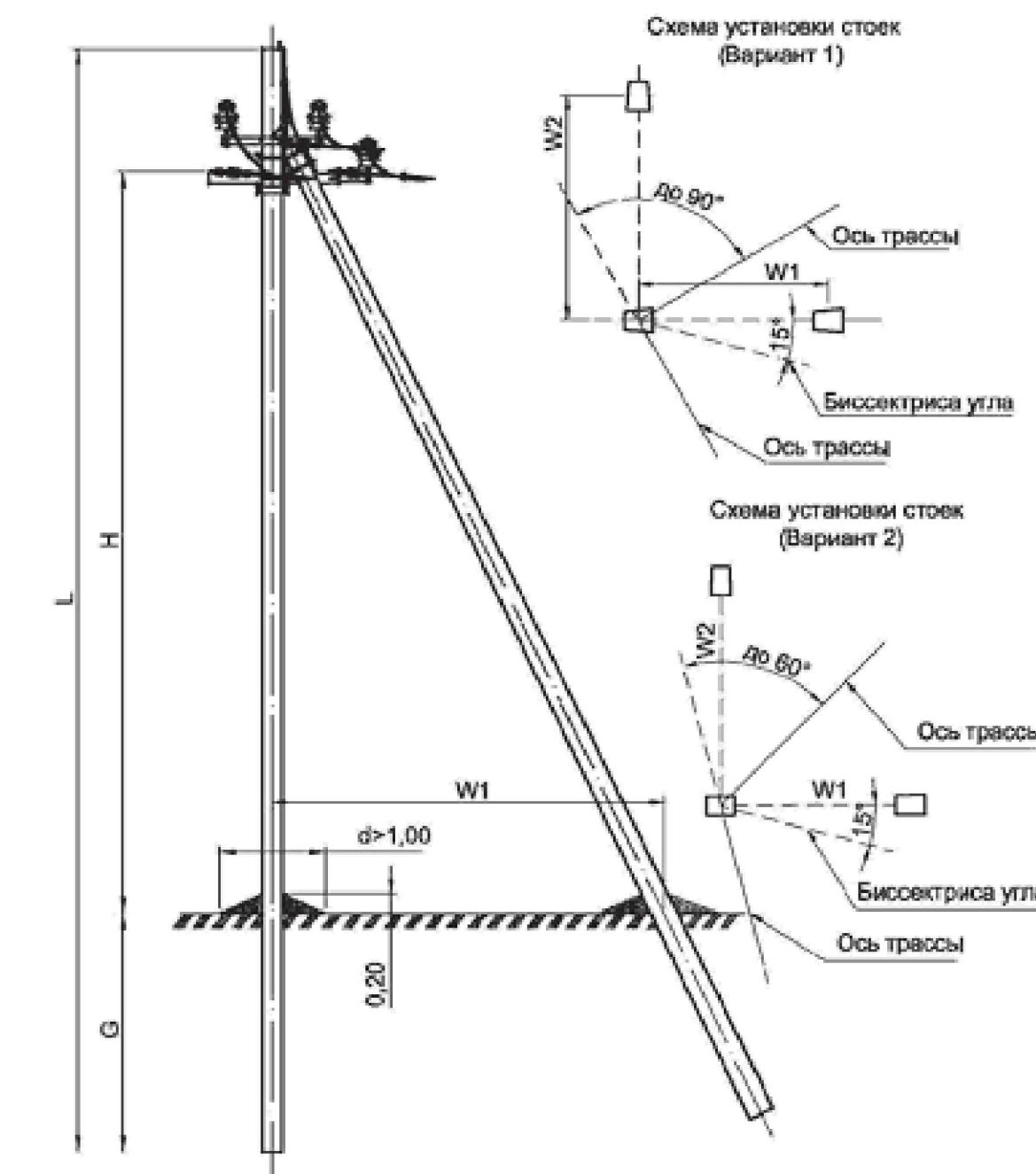
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	Линейная арматура	Примечание
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.	тс.м	м	м	м	стр.	
Пр10-1.1с	СВ105-3,5	10,5	1	3,5	8,3	2,5		117	
Пр10-1.2с	СВ105-5	10,5	1	5,0	8,3	2,5		117	
Пр10-3.1с	СВ110-3,5	11,0	1	3,5	8,8	2,5		117	
Пр10-3.2с	СВ110-5	11,0	1	5,0	8,8	2,5		117	

## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

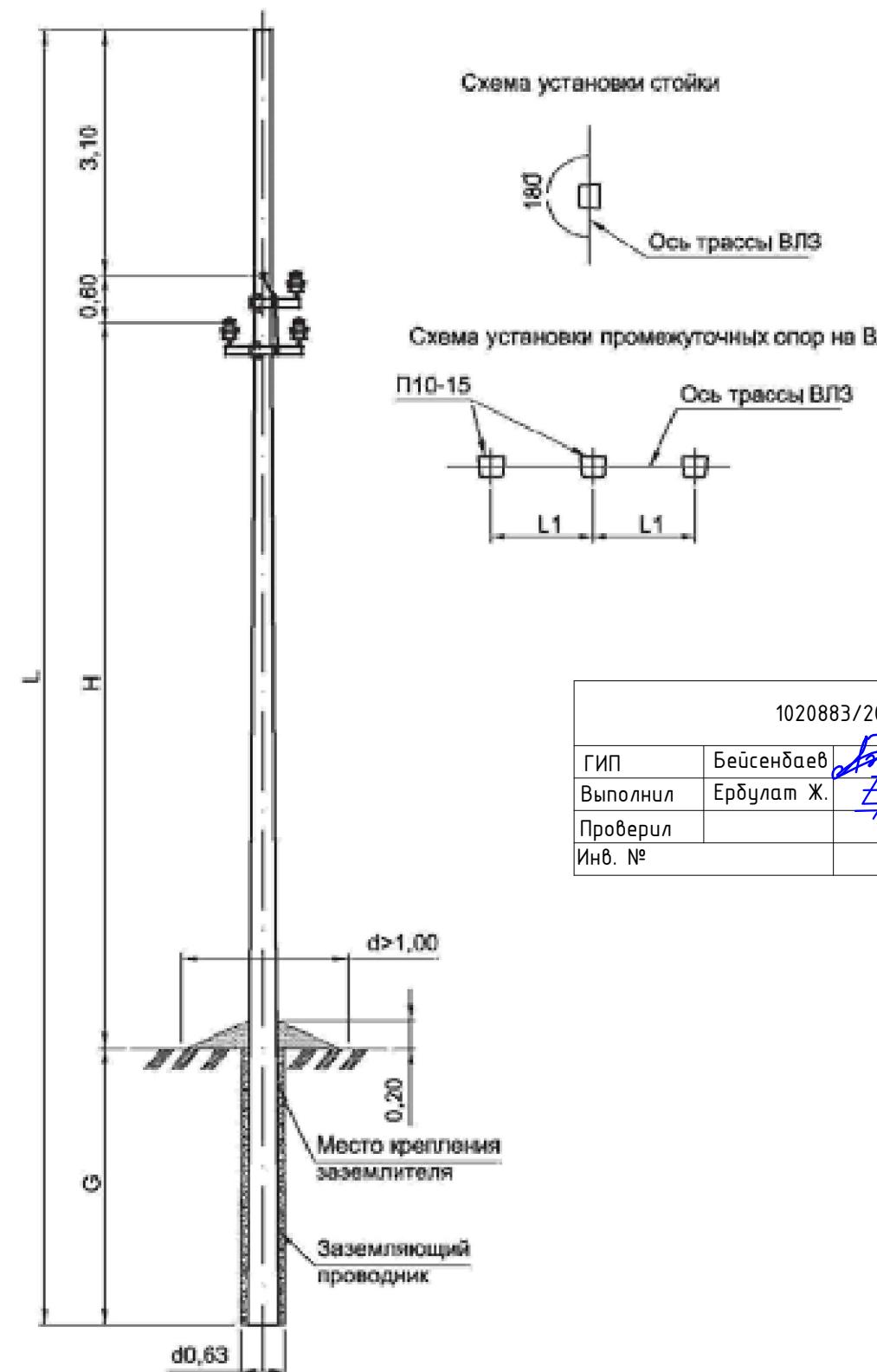


Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Н	G	W	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.						
		м	шт.						
УПоБ-1.1с	СВ105-3,5	10,5	2	3,5	8,3	2,5	3,9	13	
УПоБ-1.2с	СВ105-5	10,5	2	5,0	8,3	2,5	3,9	13	
УПоБ-3.1с	СВ110-3,5	11,0	2	3,5	8,8	2,5	3,9	13	
УПоБ-3.2с	СВ110-5	11,0	2	5,0	8,8	2,5	3,9	13	

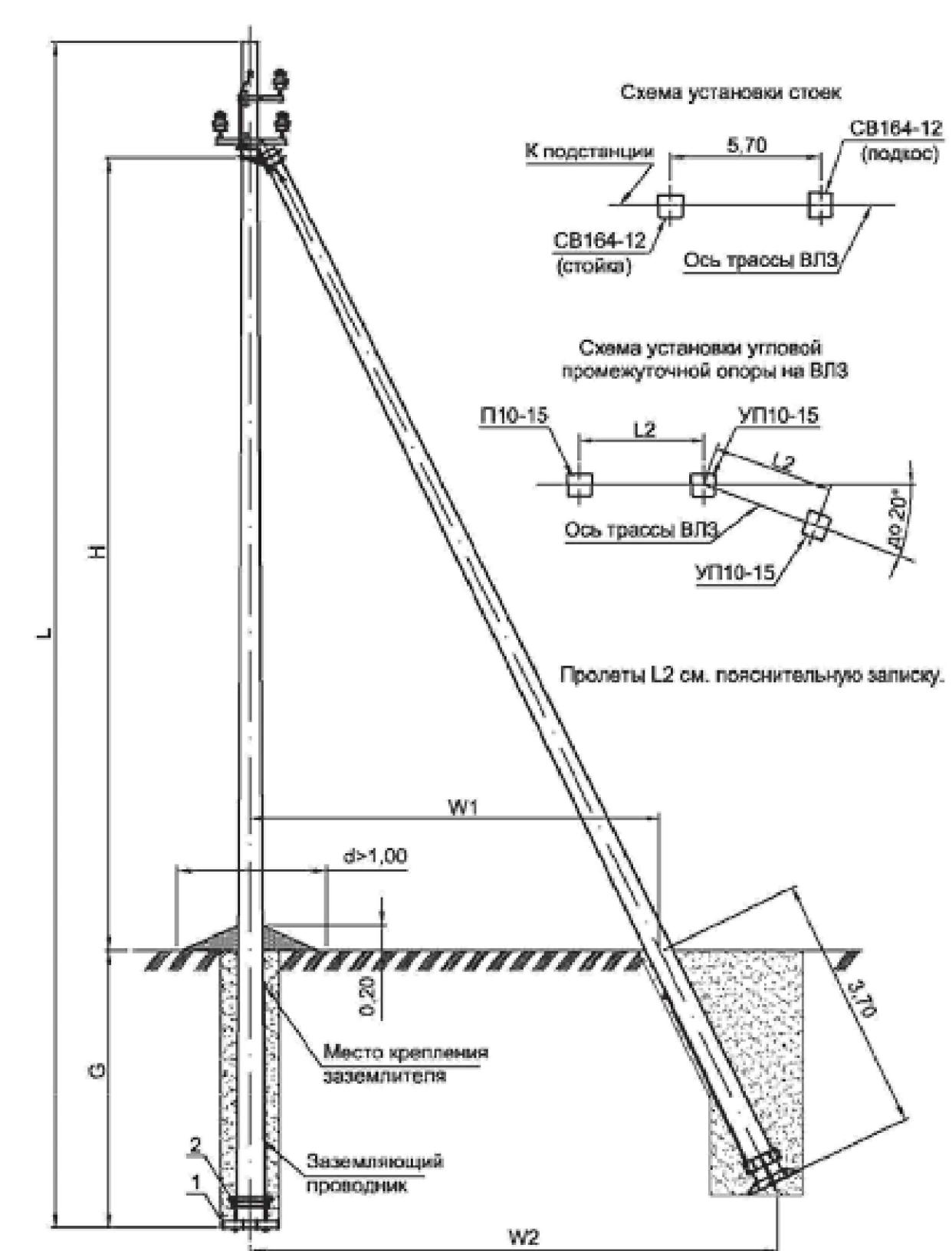
## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ



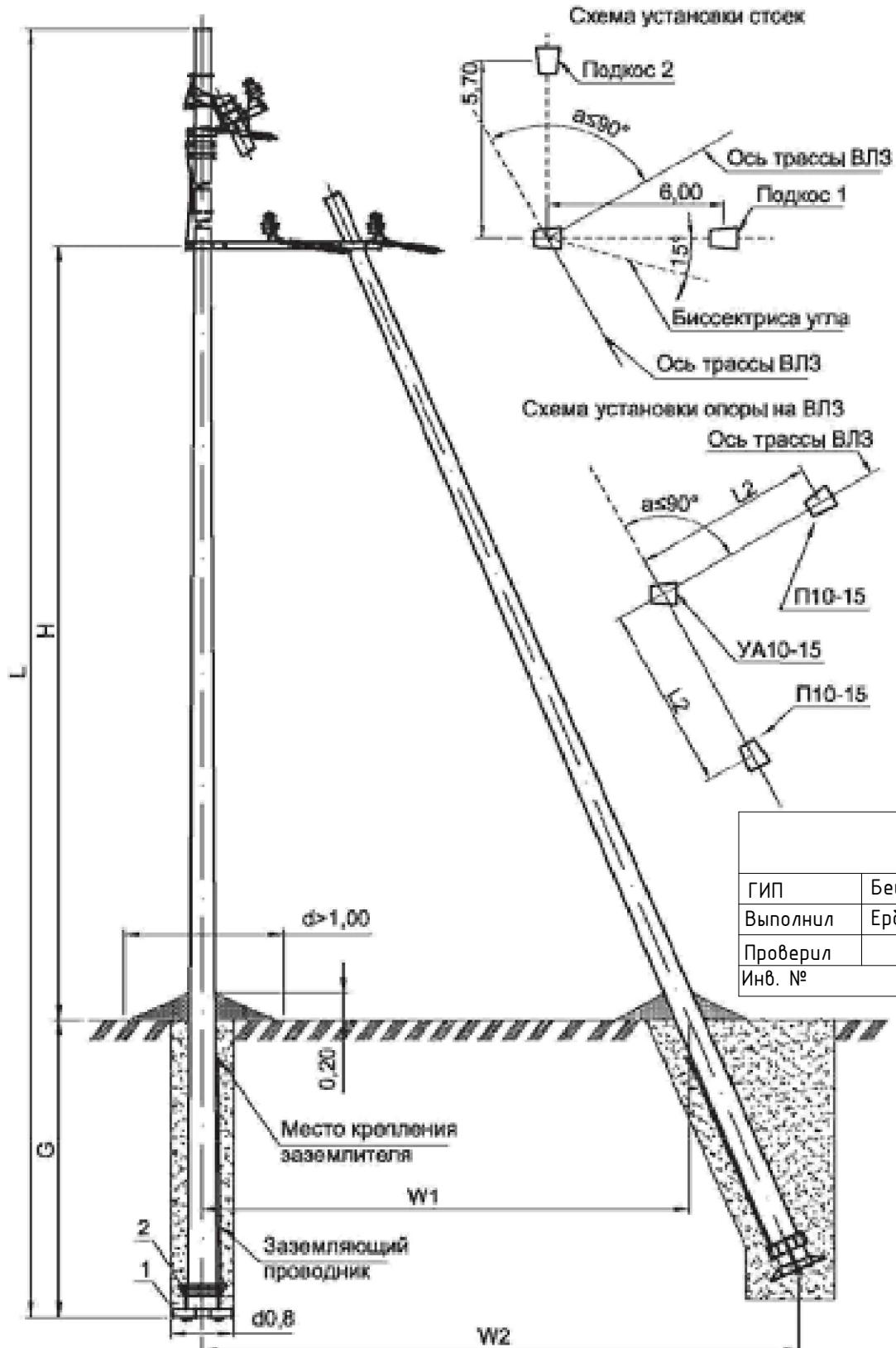
Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	Н	G	W	W <sub>2</sub>	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.							
		м	шт.							
УАтБ-1.1с	СВ105-3,5	10,5	3	3,5	7,05	2,3	4,4	4,4	16-17	
УАтБ-1.2с	СВ105-5	10,5	3	5,0	7,05	2,3	4,4	4,4	16-17	
УАтБ-3.1с	СВ110-3,5	11,0	3	3,5	7,55	2,3	4,4	4,4	16-17	
УАтБ-3.2с	СВ110-5	11,0	3	5,0	7,55	2,3	4,4	4,4	16-17	



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	Линейная арматура	Примечание
	Марка	L	Кол.					
		M	шт.					
П10-15	СВ164-12	16,4	1	12,0	9,2	3,5	3	



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W1	W2	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.							
		M	шт.							
УП10-15	СВ164-12	16,4	2	12,0	11,25	3,5	5,7	7,5	10	



Тип опоры	Стойка			Изгибающий момент	H	G	W	W2	Линейная арматура	Примечания
	Марка	L	Кол.							
		M	шт.							
УА10-15	СВ164-12	16,4	3	12,0	9,2	3,5	6,0 5,7	7,5	13-15	