

ТОО "АНТ-Проект"

"Объекты для переработки и обезвреживания подотвальных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Corper".

Технология производства
709- TX2

Участок сгушения и пруд накопитель

Директор ТОО "АНТ-Проект"

ГИП ТОО "АНТ-Проект"



Затонов Г.А

Акименко В.В

Усть-Каменогорск, 2025г.

Общие данные

- 1.Технологический раздел рабочего проекта разработан на основании:
 - задания на проектирования утвержденного заказчиком 06.11.2024года
2. При модернизация обвязки участка сгущения и пруда накопителя предусмотрены следующие технологические сети:
 - подающие осветленную воду из сгустителей WT1–ТН–001/WT2–ТН–001/WT3–ТН–001/WT3–ТН–001.1 в емкость ST01–ТК–002.1 (O/F), а далее насосами WT3–PU–006/007 в емкость осветленной воды ST02–ТК–002, в пруд отстойник 15000м³ и на фабрику Бектакари
 - подающие сгущенный продукт из сгустителей WT1–ТН–001/WT2–ТН–001/WT3–ТН–001/WT3–ТН–001.1 насосами WT1–PU003/004, WT2–PU003/004, WT3–PU00003/004, WT3–PU003.1/004.1 в зумпф медных хвостов ZF01–ARCO1 и зумпф флотации (U/F)
 - подающие очищенную воду для промывки насосов (C/W)–(Схема расположения выдана примерно, подключение осуществляет заказчик)
3. Работа участка сгущения производится следующим образом:
 - В сгустители WT1–ТН–001/WT2–ТН–001/WT3–ТН–001/WT3–ТН–001.1 из реактора WT3–МХ–001 поступает нейтрализованная вода, которая разделяется на твердую и жидкую фазу.
- Жидкая фаза (осветленная вода) путем перелива выходит из сгустителя и самотеком попадает в чан осветленной воды далее с него распределяться по фабрике
- Твердая фаза (пульпа) перекачивается насосами в зумпф медных хвостов и в зумпф флотации
- 5. Испытания
 - Испытание полиэтиленовых труб производится по инструкции поставщика если таковая имеется или при положительной температуре и не ранее, чем через 16 часов после сварки последнего соединения.
- × Испытание напорных трубопроводов проводится в следующем порядке:
 - трубопровод заполняют водой и выдерживают без давления в течение 2 часов;
 - в трубопроводе создают испытательное давление и поддерживают его в течение 30 минут;
 - испытательное давление снижают до расчетного и проводят осмотр трубопровода.
6. Величину испытательного гидравлического давления на прочность и герметичность уточнить у поставщика трубопроводов, при отсутствии дополнительных указаний следует принимать в соответствии:
 - при давлении в рабочем трубопроводе до 0,5 Мегапаскаль – 1,5 кратного от расчетного, но не менее 0,2 Мегапаскаль (2 килограмма силы на сантиметр квадратный);
 - при давлении в рабочем трубопроводе свыше 0,5 Мегапаскаль – 1,25 кратного от расчетного, но не менее 0,3 Мегапаскаль (3 килограмма силы на сантиметр квадратный),
 - Или согласно EN 10216 Гл.11.7. п11.8.1.

7. Монтаж, наладку и эксплуатацию оборудования, трубопроводов производить в соответствии с инструкциями по монтажу и эксплуатации заводов-изготовителей, а также правилами промышленной безопасности.

8. Окончательные привязки, отметки уточнить и при необходимости откорректировать после получения оборудования в монтаж

9. Крепления металлических трубопроводов осуществляется к полу, потолку, колоннам насосной с шагом каждые:

- × DN15–15м
- × DN25–2.0м
- × DN32–2.5м
- × DN50–3.0м
- × DN65–4.0м
- × DN100–4,5м
- × DN150–6.0м
- × DN200–9.0м
- × DN250–9.0м
- × DN300–9–10м9.

Крепления полиэтиленовых трубопроводов осуществляется к полу, потолку, колоннам насосной с шагом каждые:

- × DN63 –0.70м
- × DN110 –1.25м
- × DN160–1.50м
- × DN315 –2.350м
- если на участке трубопровода присутствует связующий котнтрольно измерительный прибор, крепление нужно произвести до и после данного прибора.

Так же крепление следует производить по рекомендациям завода изготовителя.

9. Все напорные трубопроводы с водой прокладываются с уклоном 0.002 в сторону насосного оборудования

10. Все напорные трубопроводы с пульпой прокладываются с уклоном 0.005 в сторону насосного оборудования

11. Все самотечные трубопроводы с водой прокладываются с уклоном не менее 0.002 в сторону слива если иное не указано в проекте.

12. Окраску труб производить исходя из 0,15кг/м кв. на один слой, красить в два слоя грунт–эмаль по ржавчине ХВ–0278. При необходимости ХВ–0278 развести растворителем №646

12. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная 743.00

13. Все высотные отметки труб указанные на Разрезах и Монтажных схемах принимаются от оси трубы.

Мероприятия по сейсмике

На вводах перед измерительными устройствами необходимо предусматривать гибкие соединения, допускающие угловые и продольные перемещения концов трубопроводов. Соединения труб должны быть гибкими, обеспечивать компенсацию возможных просадок, для чего применяют резиновые уплотнительные кольца.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План оборудования участка сгущения	
2.1	План емкости ST01–ТК–002.1. Разрез 1	
3	План труб участка сгущения	
4	Разрез P1–P1 и P2–P2	
5	План фундаментов +0.000 отп	
6	Монтажная схема сгущенного продукта U/F №3/4/5/6 сгустителей №3,4,5,6	
7	Узел А, Б	
8	Монтажная схема осветленной воды O/F 1,2 и O/F №3,4,5,6	
9	Монтажная схема осветленно воды O/F 1,2 Узел Б	
9.1	Арматура трубопроводов ST02–2021/0211/023.1/024.1/024.2/027.1	
9.2	Арматура трубопроводов ST02–2021/0211/023.1/024.1/024.2/027.1	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
709–TX2.CO	Спецификация оборудовани, изделий и материалов	
709–TX2.HB	Наружнее водоснабжение	

Обозначени трубопроводов

Обозначение	Наименование	Примечание
O/F	Осветленная вода/ Over flow	
U/F	Сгущенный продукт/Under flow	
C/W	Чистая вода/Clean water	

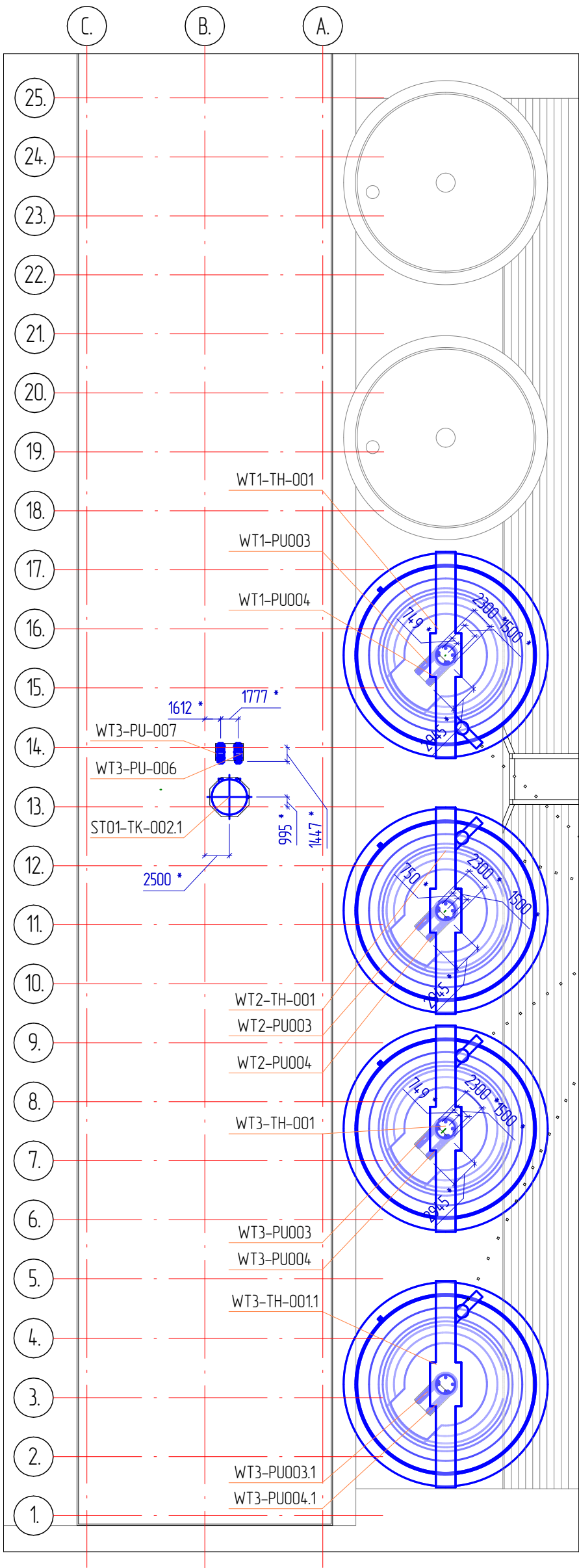
Согласовано		
Взак. инд. №		
Подп. и дата		
Инд. № подл.		

Данный проект является собственностью ТОО “ANT–Проект”. Несанкционированное использование проекта в целом или любой его части будет преследоваться в соответствии с законодательством Республики Казахстан, по закону “Об авторских и смежных прабах”.	
Настоящий проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию помещений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.	
ГИП _____	Акименко В.В.

- При сдаче системы водопровода в эксплуатацию составляются акты на следующие виды работ:
- а) Пересечение труб с конструкциями перекрытий, перегородок, стен. Уплотнение негорючими материалами;
 - б) Антикоррозионное покрытие стальных труб под изоляцию;
 - в) Качество сварных швов;
 - г) Акт входного контроля качества пластмассовых труб и соединительных деталей;
 - д) Установление соответствия выполненных работ проекту;
 - е) Акты испытания оборудования;
 - ж) Акты испытания напорных трубопроводов на прочность и герметичность;
 - з) Акты ревизии и отбраковки элементов трубопровода
 - г) Акты периодического визуального осмотра трубопроводов

							709 – TX2
							“Объекты для переработки и обезвреживания подтовальных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Copper”.
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
						Участок сгущения и пруд накопитель.	СтацияЛистЛистов
							РП19
ГИП	Мирошниченко.В					Общие данные	ТОО – “ANT–Проект”
Выполнил	Мирошниченко.В						
Проверил	Акименко В.В						
И.Контр	Лиликов А.А						

План оборудования участка сгущения

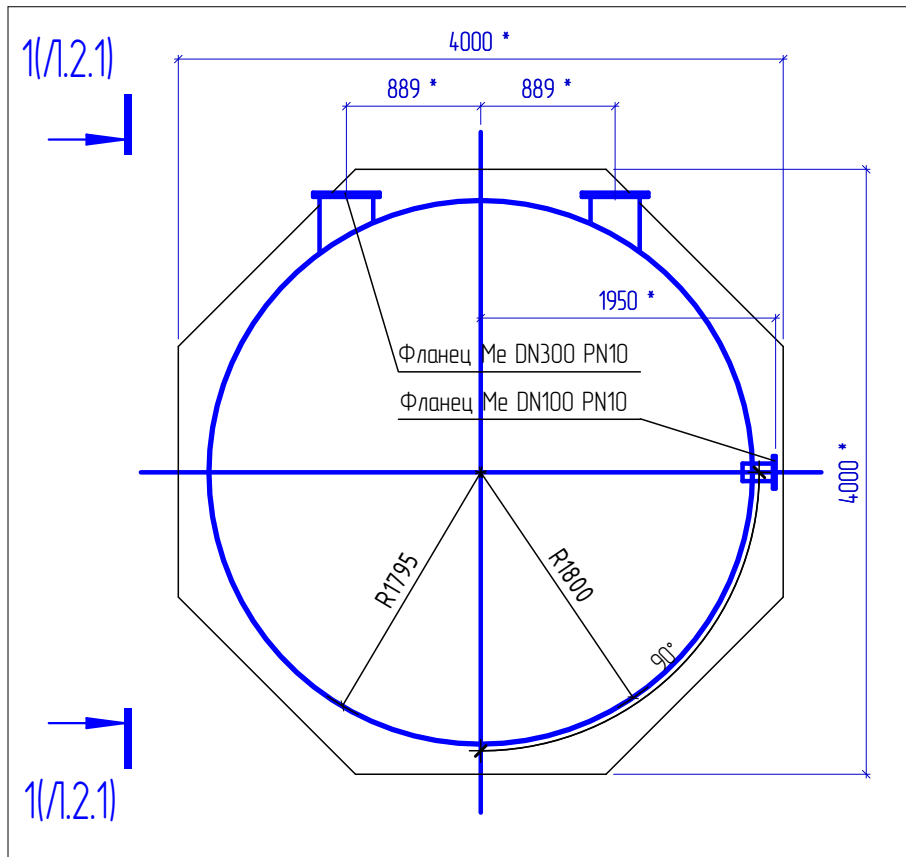


Инв. № подл.	Согласовано		
	Взам. инв. №	Подп. и дата	

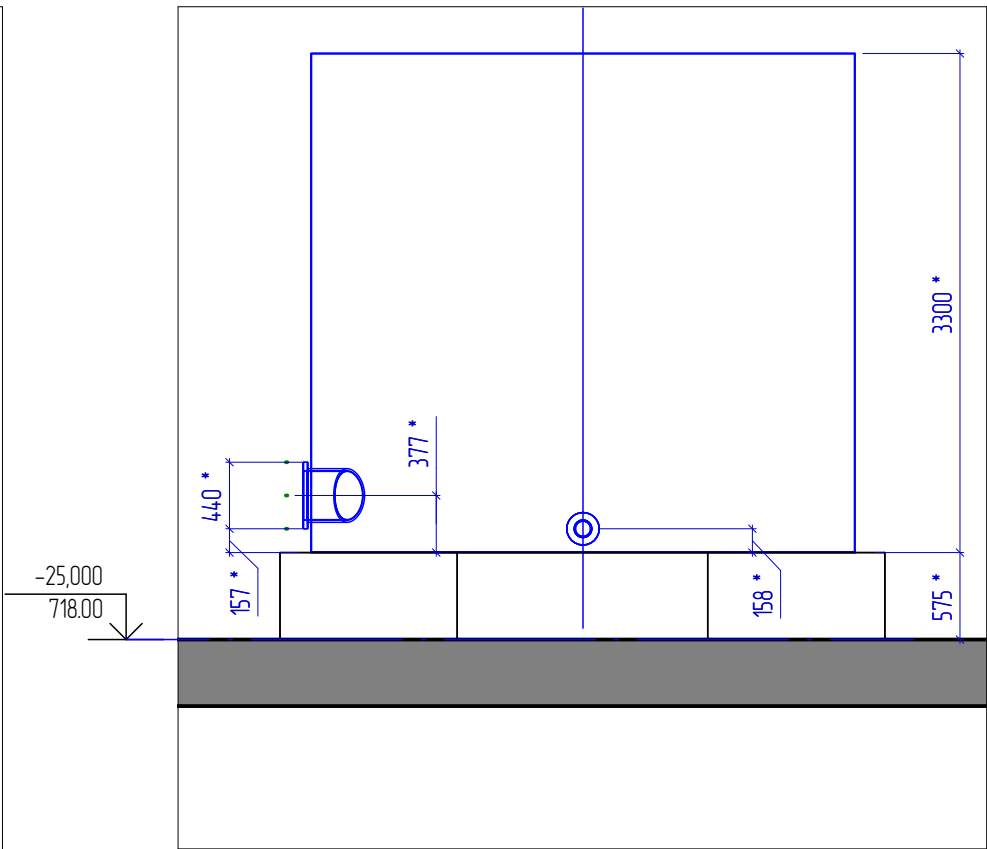
Примечание:
Фундаменты под проектируемое
оборудование см. Раздел 709-КЖ2* –уточнить
размеры на монтаже

						709 – TX2			
						"Объекты для переработки и обезвреживания подтовальных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Corper".			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Участок сгущения и пруд накопитель.	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	
ГИП		Мирошниченко.В				План оборудования участка сгущения	ТОО – "ANT-Проект"		
Выполнил		Мирошниченко.В							
Проверил		Акименко В.В							
Н.Контр		Лиликов А.А							

План емкости ST01-TK-002.1



Разрез 1



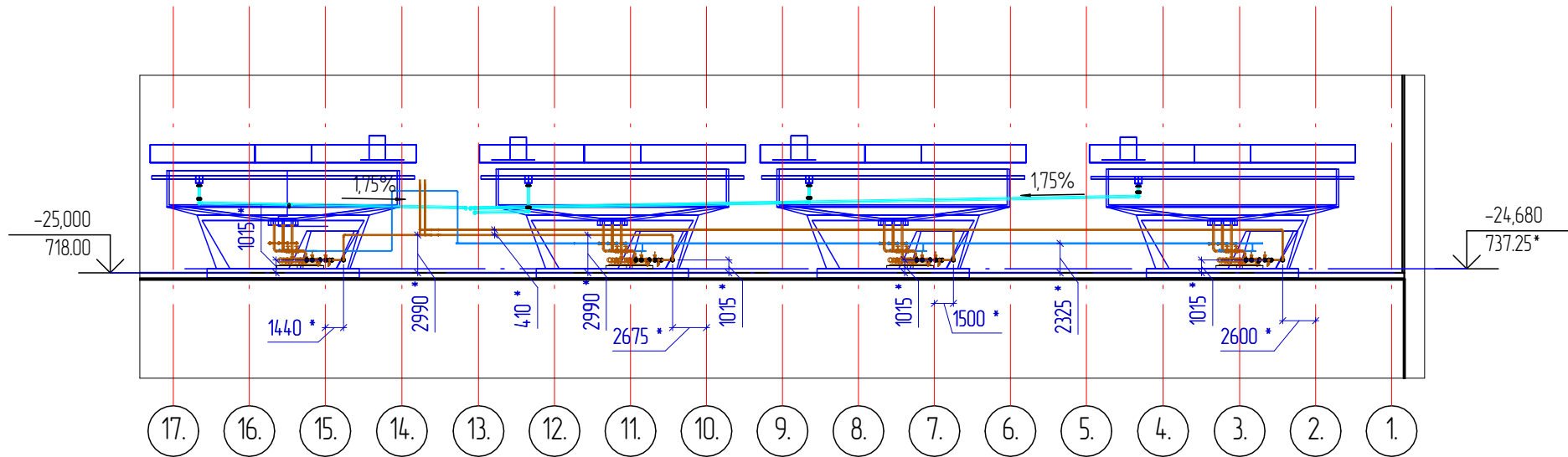
Примечание:
Данные емкости ST01-TK-002.1 спроектированы для уточнения "Технического задания на приобретение оборудования АО "RMG GROUP""
Расположение всех патрубков изменено и согласовано с заказчиком
Данные чертежи являются заданием на приобретение/изготовления емкостей
Требуется установка уровнемера

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Мирошниченко.В			
Выполнил		Мирошниченко.В			
Проверил		Акименко В.В			
Н.Контр		Лиликов А.А			

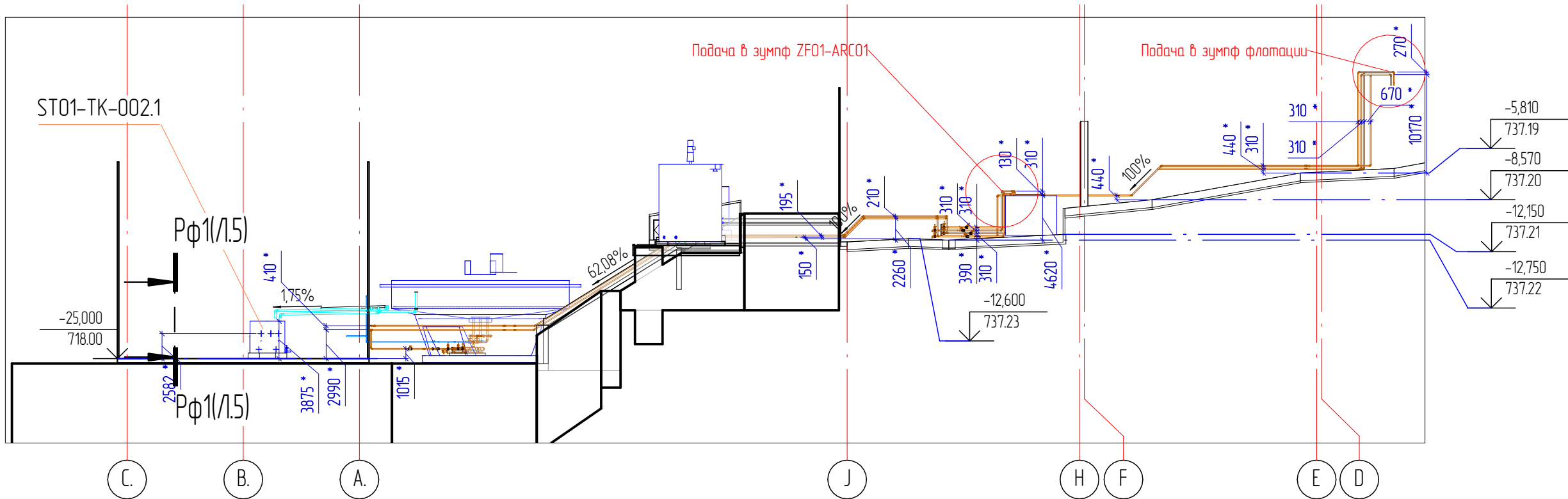
709 - TX2			
"Объекты для переработки и обезвреживания подотвалных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Corper".			
Участок сгушения и пруд накопитель.		Стадия	Лист
		РП	2.1
План емкости ST01-TK-002.1. Разрез 1		ТОО -"ANT-Проект"	

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

Разрез P1-P1



Разрез P2-P2

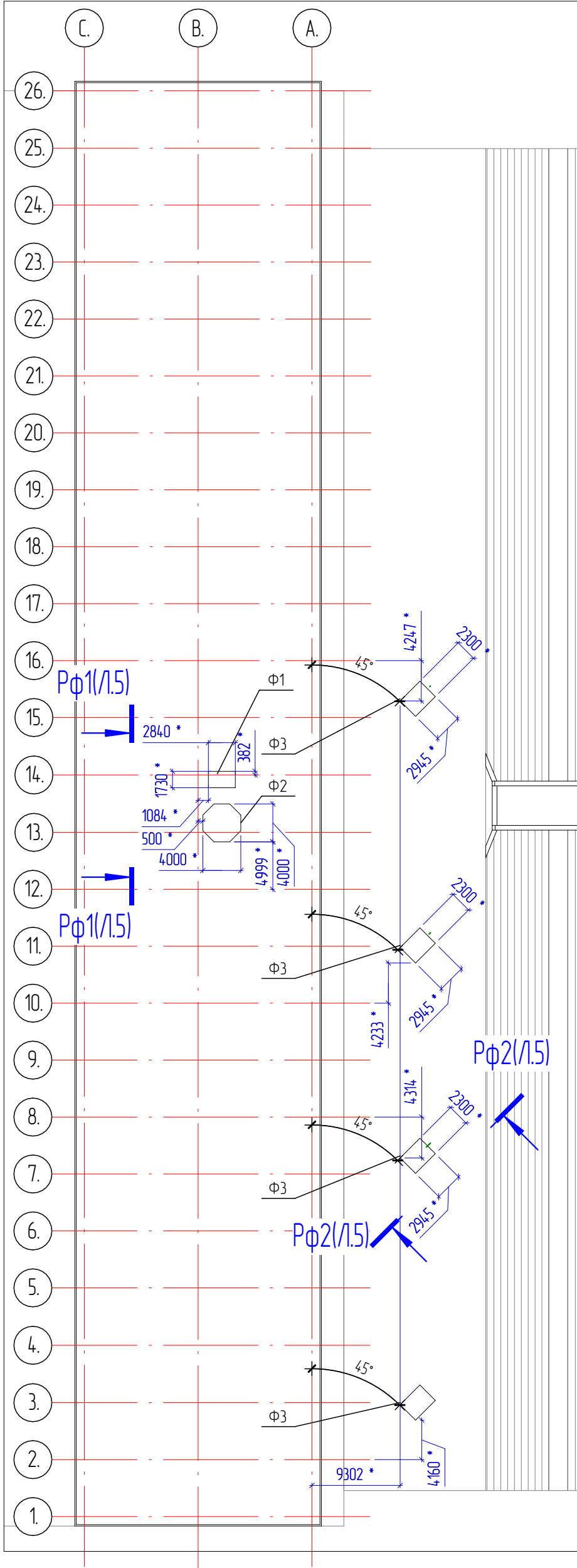


Примечание:
* – уточнить размеры, привязки на монтаже

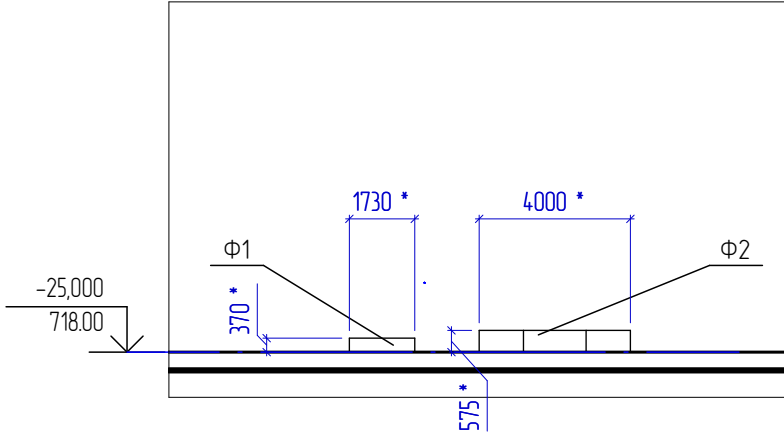
						709 – TX2			
						"Объекты для переработки и обезвреживания подтовальных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Corper".			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Участок сгущения и пруд накопитель.	Стадия	Лист	Листов
							РП	4	
ГИП		Мирошниченко.В							
Выполнил		Мирошниченко.В				Разрез P1-P1 и P2-P2	ТОО – "ANT-Проект"		
Проверил		Акименко В.В							
Н.Контр		Лиликов А.А							

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

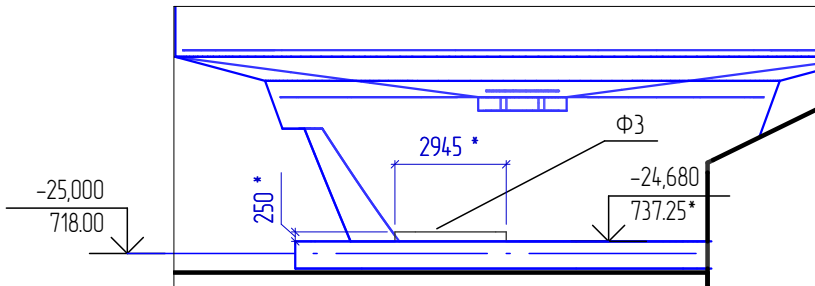
План фундаментов на отм. +0.000



Рф1



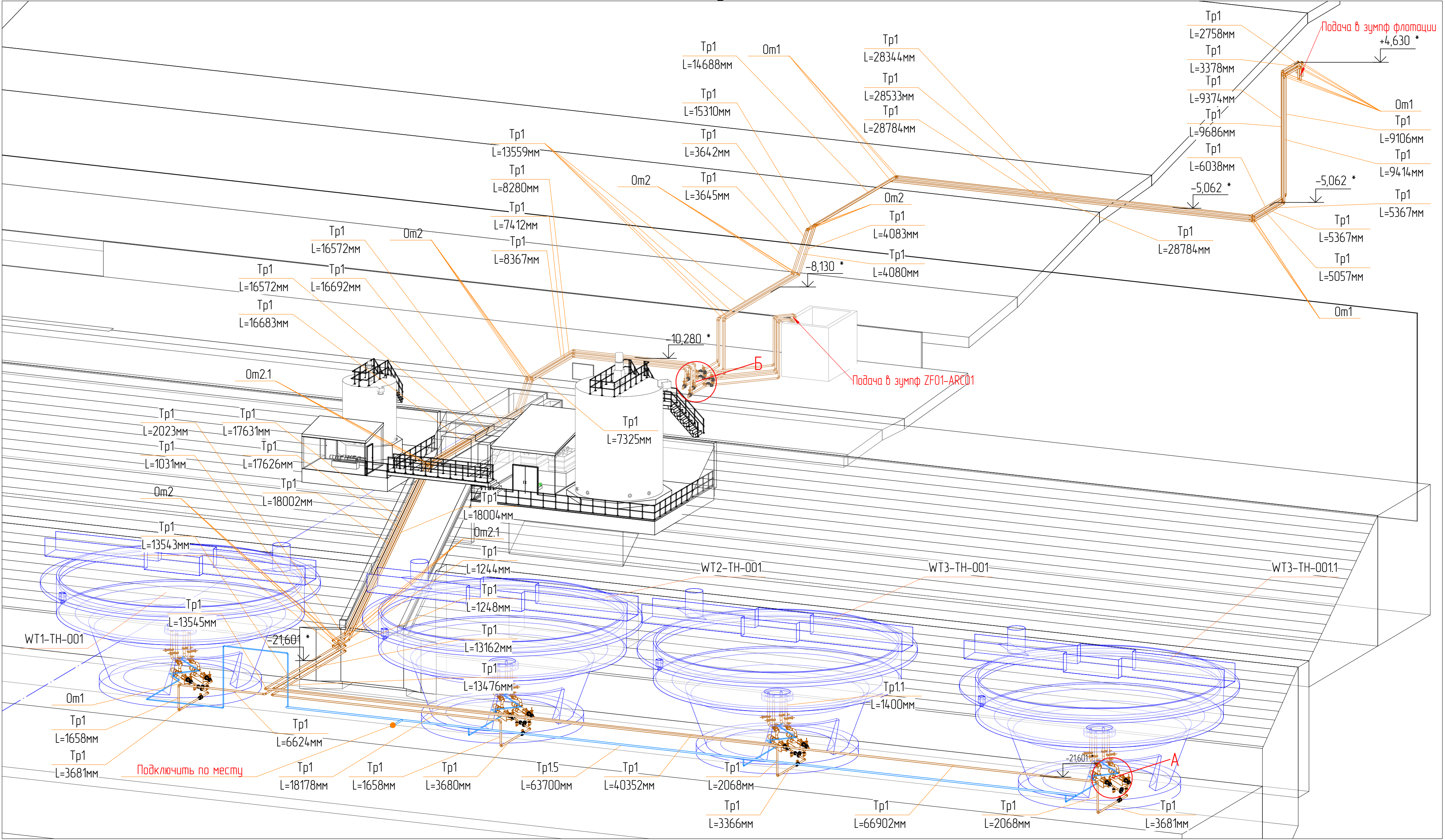
Рф2



Примечание:
Фундаменты под проектируемое оборудование см. Раздел 709-КЖ2
*-уточнить размеры, привязки на монтаже

						709 – ТХ2			
						"Объекты для переработки и обезвреживания подотвальных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Corper".			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Участок сгущения и пруд накопитель.	Стадия	Лист	Листов
							РП	5	
ГИП		Мирошниченко.В				План фундаментов +0.000 отм	ТОО – "АNT–Проект"		
Выполнил		Мирошниченко.В							
Проверил		Акименко В.В							
Н.Контр		Лиликов А.А							

Монтажная схема сгущенного продукта U/F
№3/4/5/6 сгустителей №3,4,5,6

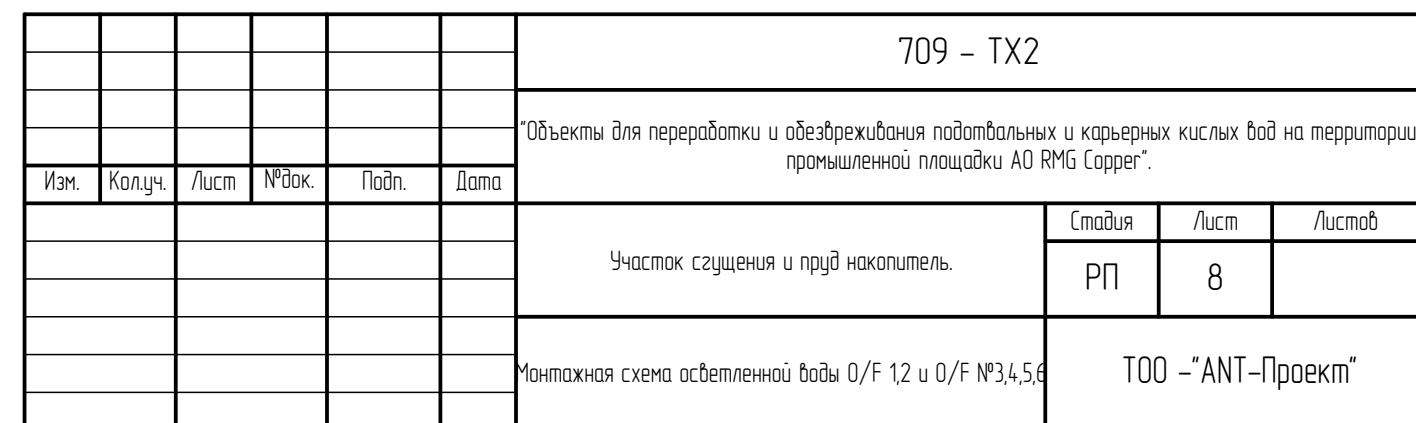


Примечание:
Монтажную схему узлов А и Б см.(1/7)

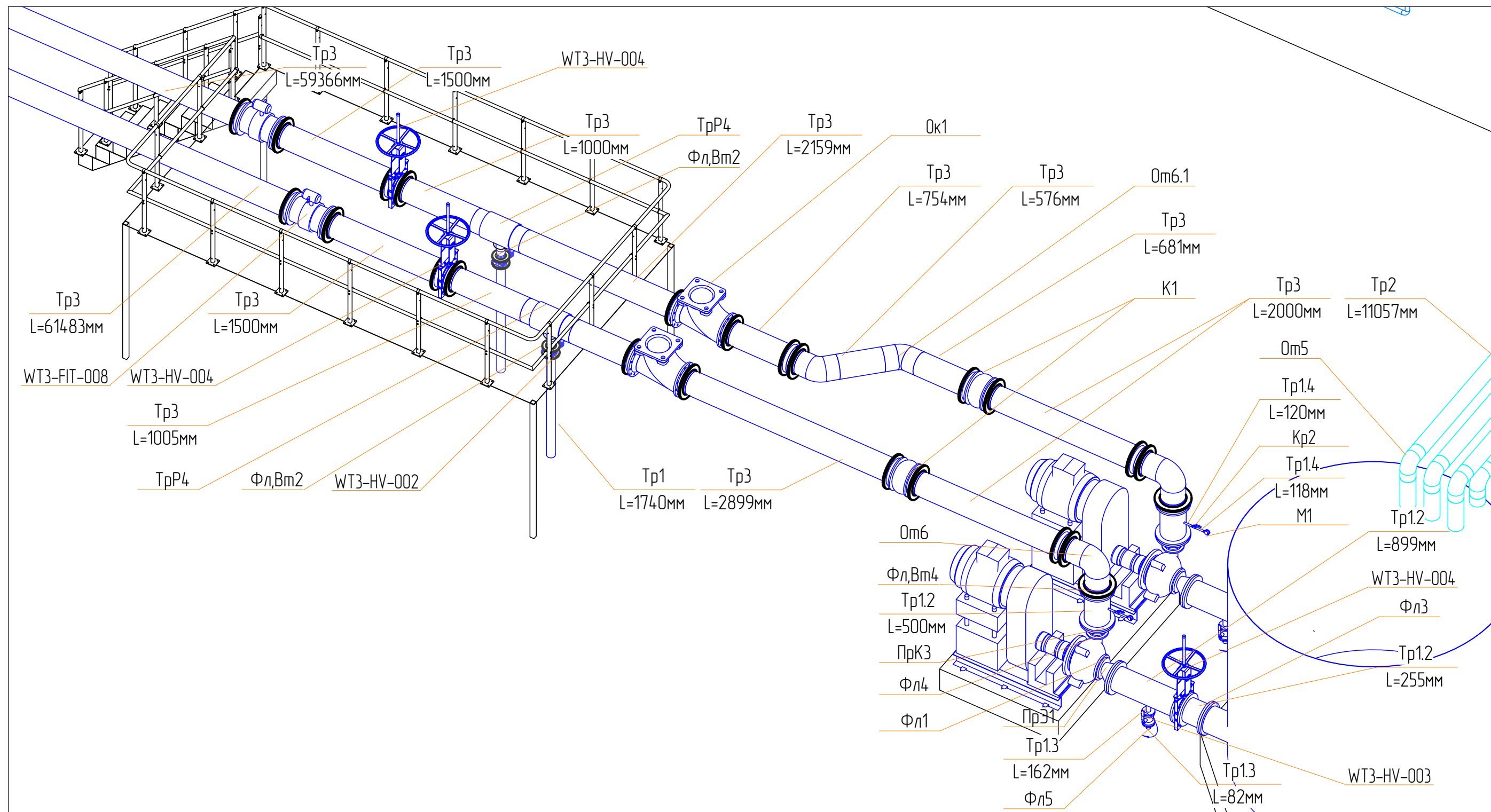
Создано	
Внес. инд. №	
Подп. и дата	
Инф. № подл.	

						709 – TX2			
						Объекты для переработки и обезвреживания подтовальных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMB Copper.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Участок сгущения и пруд накопитель.		Стация	Лист
								РП	6
ГИП	Мирошниченко В.								
Выполнил	Мирошниченко В.								
Проверил	Акименко В.В.								
Н.Контр	Лиликов А.А.								
						Монтажная схема сгущенного продукта U/F №3/4/5/6 сгустителей №3,4,5,6		ТОО – "ANT-Проект"	

Формат A2A



Узел Б



						709 – ТХ2			
						"Объекты для переработки и обезвреживания подотвалных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Corper".			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Участок сгушения и пруд накопитель.	Стадия	Лист	Листов
							РП	9	
ГИП		Мирошниченко.В				Монтажная схема осветленно воды О/Ф 1,2 Узел Б	ТОО – "ANT-Проект"		
Выполнил		Мирошниченко.В							
Проверил		Акименко В.В							
Н.Контр		Лиликов А.А							

2025.08.11_709-TX2_(rev1.3)

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

Трубопровод системы О/Ф 1,2 и О/Ф №3,4,5,6												
Поз.		Обозначение		Наименование				Кол.	Масса ед,кг	Примечание		
Тр1		EN12201/ГОСТ 18599-2001		Труба ИКАП/ЛАСТ ПЭ SDR17 110х6.6				4,3 м				
Тр1.2		EN10216/ ГОСТ 8732-78		Труба 325х7				4 м				
Тр1.3		EN10216/ ГОСТ 8732-78		Труба 57х3.5				0,6 м				
Тр1.4		EN10216/ ГОСТ 8732-78		Труба 21х2.8				0,6 м				
Тр1.5		EN10216/ ГОСТ 8732-78		Труба 108х4				0,5 м				
Тр2		EN12201/ГОСТ 18599-2001		Труба ИКАП/ЛАСТ ПЭ SDR17 200х11.9				194,7 м				
Тр3		EN12201/ГОСТ 18599-2001		Труба ИКАП/ЛАСТ ПЭ SDR17 315х18.7				255,9 м				
Фасонные элементы системы О/Ф 1,2 и О/Ф №3,4,5,6												
К1		KMS 300, PN10		Компенсатор DN300,PN16.(SBR)				2	27,00			
Ом5		EN10235/ГОСТ 17376-2001*		Отвод литой SDR11 90° D200				16	2,98			
Ом6		EN10235/ГОСТ 17376-2001*		Отвод литой SDR11 90° D315				10	14,70			
Ом6.1		EN10235/ГОСТ 17376-2001*		Отвод литой SDR11 45° D315				2	9,85			
ПрК3		EN10253/ГОСТ 17378-2001*		Переход стальной концентрический, Д=300х100 мм				2	11,00			
ПрЭ1		EN10253/ГОСТ 17378-2001*		Переход стальной эксцентрический, Д=300х150 мм				2	11,00			
ТрР3		EN 12201 & EN1555		Тройник 90° литой равнопроходной SDR17 D200				1	5,50			
ТрР4		ТУ 22.21.29-042-73011750-2018		Тройник неравнопроходной ПЭ100 315х110 SDR17				2	23,50			
Фл1		EN1092/ГОСТ 33259-2015		Фланец-150-10-См3				2	6,92			
Фл3		EN1092/ГОСТ 33259-2015		Фланец-300-10-См3				16	12,90			
Фл4		EN1092/ГОСТ 33259-2015		Фланец-100-10-См3				2	3,96			
Фл5		EN1092/ГОСТ 33259-2015		Фланец-50-10-См3				4	2,06			
Фл,Вм2		EN1092/ГОСТ 33259-2015		Втулка под фланец SDR17 DN110				4	0,42			
Фл,Вм4		EN1092/ГОСТ 33259-2015		Втулка под фланец SDR17 DN315				54	3,36			
Фл,Вм5		EN1092/ГОСТ 33259-2015		Втулка под фланец SDR17 DN200				12	1,46			
						709 – ТХ2						
						"Объекты для переработки и обезвреживания подотвалных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Corper".						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							
						Участок сгушения и пруд накопитель.				Стадия	Лист	Листов
										РП	9.1	7
ГИП		Акименко В.В				Арматура трубопроводов ST02-2021/021.1/023.1/024.1/024.2/027.1				ТОО – "ANT-Проект"		
Выполнил		Мирошниченко										
Проверил		Акименко В.В										
Н.Контр		Затонов Г.А										

2025.08.11_709-TX2_(rev1.3)

Арматура системы О/Ф 1,2 и О/Ф №3,4,5,6

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примечание
WT3-FIT-008		Электромагнитный расходомер LDG-SUP-M1-DN300-J5-01-PWM1-D3-L2-V1-P2-F2-E1- L2-G1-B1-IP3	2		Дисплей
WT3-HV-002		Задвижка Шибберная DN100 PN10	3		
WT3-HV-003		Кран шаровый фланцевый DN50,PN16	2		
WT3-HV-004		Задвижка Шибберная DN300 PN10	4		
Кр2	BV15	Кран шаровый DN15	2		
М1		Манометр с трубкой Бурдона модель 232.50.100 10 бар G 1/2 В радиальное	2		
Ок1		Обратный клапан шаровой фланцевый ABRA-D022-NBR DN300 PN10	2	195	

Согласовано		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						709 – TX2			
						"Объекты для переработки и обезвреживания подотвальных и карьерных кислых вод на территории промышленной площадки АО RMG Corper".			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Участок сгушения и пруд накопитель.	Стадия	Лист	Листов
							РП	9.2	7
ГИП		Акименко В.В				Арматура трубопроводов ST02-2021/021.1/023.1/024.1/024.2/027.1	ТОО – "ANT-Проект"		
Выполнил		Мирошниченко							
Проверил		Акименко В.В							
Н.Контр		Затонов Г.А							

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Подп. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод-изготовитель	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Масса единицы, кг.	Примечание
От3.1	Отвод 45° стальной крутоизогнутый бесшовный, Ду 50	EN 10253/ГОСТ 17375-2001*	Отвод 45-2-57		шт.	4	0.5	
От4	Отвод 90° стальной крутоизогнутый бесшовный, Ду 150	EN 10253/ГОСТ 17375-2001*	Отвод 90-2-159		шт.	16	9.4	
От4.1	Отвод 90° стальной крутоизогнутый бесшовный, Ду 50	EN 10253/ГОСТ 17375-2001*	Отвод 90-2-57		шт.	15	0.5	
От5	Отвод литой SDR11 90° D200	EN10235/ГОСТ 17376-2001*			шт.	16	2.98	
От6	Отвод литой SDR11 90° D315	EN10235/ГОСТ 17376-2001*			шт.	10	14.7	
От6.1	Отвод литой SDR11 45° D315	EN10235/ГОСТ 17376-2001*			шт.	2	9.85	
Пр1	Переход литой Дн=160х110	ТУ 22.21.29-042-73011750-2018			шт.	8	1	
ПрК3	Переход стальной концентрический, Д=300х100 мм	EN10253/ГОСТ 17378-2001*	Переход К-2-325х108		шт.	2	11	
ПрЭ1	Переход стальной эксцентрический, Д=300х150 мм	EN10253/ГОСТ 17378-2001*	Переход Э-2-325х159		шт.	2	11	
ТрР1.1	Тройник редукционный 90 SDR17 DN110х63	EN10253/ГОСТ 17376-2001*		STAR		8	1	
ТрР2	Тройник литой Дн=110	ТУ 22.21.29-042-73011750-2018				4	1.65	
ТрР2.1	Тройник стальной равнопроходный Ду=150 мм	EN10253/ГОСТ 17376-2001*	Тройник 2-159		шт.	8	6.6	
ТрР3	Тройник 90° литой равнопроходной SDR17 D200	EN 12201 & EN1555			шт.	1	5.5	
ТрР3.1	Тройник стальной равнопроходный Ду=50 мм	EN10253/ГОСТ 17376-2001*	Тройник 2-57		шт.	4	2	
ТрР4	Тройник неравнопроходной ПЭ100 315х110 SDR17	ТУ 22.21.29-042-73011750-2018			шт.	2	23.5	
ТрУ1	Тройник редукционный угловой 45 SDR17 DN110	EN10253/ГОСТ 17376-2001*		STAR		8	19.5	
Фл1	Фланец-150-10-Ст3	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт.	62	6.92	
Фл3	Фланец-300-10-Ст3	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт.	16	12.9	
Фл4	Фланец-100-10-Ст3	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт.	3	3.96	
Фл5	Фланец-50-10-Ст3	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт.	4	2.06	
Фл,Вм1	Втулка под фланец SDR17 DN160	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	8	0.878	
Фл,Вм1	Фланец стальной 1 Мпа DN160	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	8	5.52	
Фл,Вм2	Втулка под фланец SDR17 DN110	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	74	0.424	
Фл,Вм2	Фланец стальной 1 Мпа DN110	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	74	3.15	
Фл,Вм3	Втулка под фланец SDR17 DN63	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	8	0.118	
Фл,Вм3	Фланец стальной 1 Мпа DN63	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	8	1.68	
Фл,Вм4	Втулка под фланец SDR17 DN315	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	56	3.36	
Фл,Вм4	Фланец стальной 1 Мпа DN315	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	56	10.8	
Фл,Вм5	Втулка под фланец SDR17 DN200	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	12	1.46	
Фл,Вм5	Фланец стальной 1 Мпа DN200	EN1092/ГОСТ 33259-2015			шт	12	7.44	

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуд-вания, изделия, материала	Завод-изготовитель	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Масса единицы, кг.	Примечание
	<i>Арматура трубопроводов СО</i>							
SW-HV-001	Клапан пережимной ручной DN150,PN16		PA	ORBINOX	шт.	8		
WT1-FIT-007	Электромагнитный расходомер		SUP-LDG	Supmea	шт.	4		Дисплей
	LDG-SUP-M1-DN100-J5-01-PWM1-D3-L2-V1-P2-F2-E1-L2-G1-B1-IP3							
WT1-HV-002	Задвижка Шиберная DN100 PN10					20		
WT1-HV-003	Кран шаровый фланцевый DN50,PN16		LD КШЦ.Ф.050.010.02 2"	Завод LD	шт.	8		
WT3-FIT-008	Электромагнитный расходомер				шт.	2		Дисплей
	LDG-SUP-M1-DN300-J5-01-PWM1-D3-L2-V1-P2-F2-E1-L2-G1-B1-IP3							
WT3-HV-002	Задвижка Шиберная DN100 PN10					3		
WT3-HV-003	Кран шаровый фланцевый DN50,PN16		LD КШЦ.Ф.050.010.02 2"	Завод LD	шт.	2		
WT3-HV-004	Задвижка Шиберная DN300 PN10					4		
WT-HV-001	Задвижка Шиберная DN150 PN10					16		
Кр1	Кран шаровый DN50	BV15				12		
Кр2	Кран шаровый DN15	BV15				2		
M1	Манометр с трубкой Бурдона модель 232.50.100 10 бар G 1/2 В радиальное					2		
Ок1	Обратный клапан шаровой фланцевый ABRA-D022-NBR DN300 PN10		ABRA-D-022-NBR-300 PN10	ABRA TM	шт.	2	195	
	<i>Дополнительные детали трубопроводов</i>							
-	Прокладочный материал	Пластина ТКМ1-С-5			м2	15		
	<i>Крепление трубопроводов.</i>							
-	Копус крепления трубы DN315 Хомутовый	Серия ТС-626.01.037			кг		591	
-	Труба квадратная 100х100х6	ГОСТ 30245-2003			кг		496	
-	Пластина металлическая 200х200х10	ГОСТ 19903-2014			кг		115	
-	Швеллер 22У	ГОСТ 8240-97			кг		2100	
-	Копус крепления трубы DN200 Хомутовый	Серия ТС-626.01.031			кг		305	
-	Швеллер 16У	ГОСТ 8240-97			кг		205	
-	Пластина металлическая 200х200х10	ГОСТ 19903-2014			кг		115	
-	Пластина металлическая 400х400х10	ГОСТ 19903-2014			кг		112	
-	Пластина металлическая 70х70х5	ГОСТ 19903-2015			кг		250	