

**Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственный центр**



Свидетельство № 1197.02-2012-7610013613-П-133

Заказчик: МУП «Теплоэнерго»

**Блочно-модульная котельная по адресу:
Ярославская обл., г. Рыбинск,
ул. Пароходная, уч. 55а**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

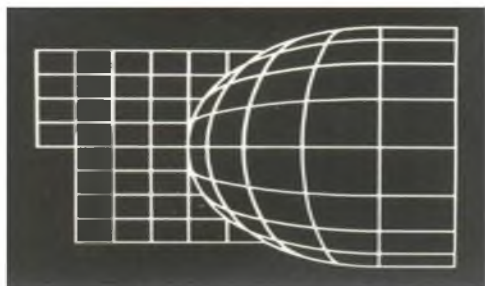
Раздел 5.6.1 «БМК. Тепломеханические решения»

11/570-16-ИОС6.1

Том 1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата.

Рыбинск
2 0 1 6 г.



**Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственный центр**



Свидетельство № 1197.02-2012-7610013613-П-133

Заказчик: МУП «Теплоэнерго»

**Блочно-модульная котельная по адресу:
Ярославская обл., г. Рыбинск,
ул. Пароходная, уч. 55а**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5.6.1 «БМК. Тепломеханические решения»

11/570-16-ИОС6.1

Том 1

Директор

К.В. Ярцев

Главный инженер проекта

И.А. Бородин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата.

Рыбинск
2 0 1 6 г.

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
11/570-16-ИОС6.1	Содержание тома	
11/570-16-СП	Состав проектной документации	
11/570-16-ИОС6.1	Текстовая часть	
11/570-16- ИОС6.1	Таблица регистрации изменений	
11/570-16- ИОС6.1	Графическая часть	

Согласовано			
Разработал			
Инв. № подл.			
Подп. И дата			
Инв. № подл.			

						11/570-16- ИОС6.1		
						Заказчик: МУП «Теплоэнерго»		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Блочно-модульная котельная по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55а		
ГИП		Бородин			10.16	ООО «НПЦ «Сфера» (4855) 28-01-20		
Разработал		Зименков			10.16			

**СОСТАВ
проектной документации**

«Блочно-модульная котельная по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск,
ул. Пароходная, уч. 55а»

№ т.	Обозначение	Наименование тома	Примечание
1	ПЗ	Пояснительная записка	
2	ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка	
3	АР	БМК. Архитектурные решения	
4	КР	Конструктивные и объемно-планировочные решения	
4.1	КР.1	БМК. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
4.2	КР.2	Конструктивные и объемно-планировочные решения	
5		Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
5.1	ИОС1	Система электроснабжения	
5.1.1	ИОС1.1	Электроснабжение наружное	
5.1.2	ИОС1.2	БМК. Электроснабжение, освещение	
5.1.3	ИОС1.3	БМК. Автоматизация комплексная	
5.1.4	ИОС1.4	БМК. Молниезащита и заземление	
5.2	ИОС2	Система водоотведения и водоснабжения	
5.2.1	ИОС2.1	Наружный водопровод и канализация	
5.2.2	ИОС2.2	БМК. Водопровод и канализация.	
5.3	ИОС3	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.3.1	ИОС3.1	Наружные тепловые сети	
5.3.2	ИОС3.2	БМК. Отопление и вентиляция	
5.4	СС	БМК. Сети связи	
5.5	ИОС5	Система газоснабжения	
5.5.1	ИОС5.1	Наружное газоснабжение	
5.5.2	ИОС5.2	БМК. Газоснабжение внутреннее.	
5.6	ИОС6	Технологические решения	
5.6.1	ИОС6.1	БМК. Тепломеханические решения	
5.6.2	ИОС6.2	БМК. Аварийное топливоснабжение	
6	ПОС	Проект организации строительства	
7	ПОД	Проект организации по сносу и демонтажу	
8	ООС	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9	ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
10	ОДИ	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	
10.1	ТБЭ	Безопасная эксплуатация объектов капитального строительства	
10.2	ЭЭ	БМК. Энергетическая эффективность	
11.1	ССР.ОСМ	Сводный сметный расчет. Объектные сметные расчеты	
11.2	ЛСМ	Локальные сметные расчеты	
12	ГОЧС	Мероприятия по гражданской обороне	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16- ИОС6.1	Лист 3
------	--------	------	--------	-------	------	-------------------	-----------

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование. Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектной документацией мероприятий.

Решения, принятые в настоящей проектной документации, не затрагивают конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности объекта, не нарушают права третьих лиц и не превышают предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции, установленные градостроительным регламентом.

Главный инженер проекта

И.А. Бородин

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №								
									Лист	
									4	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16- ИОС6.1				

Обозначение	Наименование	Примечание
1.	Сведения о тепловых нагрузках на котельную, принятой тепловой схеме.	
2.	Обоснование потребности в основных видах топлива.	
3.	Описание источников поступления топлива	
4.	Описание требований к параметрам и качественным характеристикам теплоносителя.	
5.	Характеристика здания котельной .	
6.	Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников, числе рабочих мест и их оснащенности.	
7.	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства.	
8.	Описание автоматизированных систем в котельной.	
9.	Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники .	
10.	Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду.	
11.	Сведения о виде, составе и планируемом бьеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению.	
12.	Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.	

Проектом предусматривается применение блочно-модульной котельной. Котельная является изделием полной заводской готовности поставляется на объект несколькими отдельными модулями, монтируемыми на общий фундамент.

Проектная документация тепломеханических решений на отдельно стоящую автоматизированную водогрейную котельную установленной тепловой мощностью 2,34МВт по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55а выполнена на основании технического задания на проектирование котельной и в соответствии с требованиями нормативной документации:

- СП 89.13330.2012* "Котельные установки";

- Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 Мпа 0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водонагревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115°С).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16- ИОС6.1	Лист
							5

1.) Сведения о тепловых нагрузках на котельную, принятой тепловой схеме

Котельная относится к водогрейному типу. Котельная предназначена для работы на 4-трубную сеть. Схема котельной – независимая, закрытая. Температурный график работы котельной 95-70°C.

Котельная относится ко 2 категории по надежности отпуска тепла потребителям согласно СП 89.13330.2012.

Технические характеристики котельной приведены в таблице 1.

Таблица 1

Категория котельной	Г
Класс помещения по ПУЭ	норм.
Установленная теплопроизводительность, МВт	2.34
Рабочая теплопроизводительность, МВт	2.23
Расход тепла на ОВ, МВт	1,96
Температура теплоносителя ОВ: на входе, °С на выходе, °С	70 95
Напор теплоносителя ОВ: на входе, МПа на выходе, МПа	0,3 0,6
Расход теплоносителя номинальный ОВ, м³/час	68
Расход тепла на ГВС, МВт	0,27
Температура теплоносителя ГВС: на входе, °С на выходе, °С	60 65
Напор теплоносителя ГВС: на входе, МПа на выходе, МПа	0,18 0,5
Расход теплоносителя номинальный контура ГВС, м³/час	3,9
Расход воды на подпитку, м³/час	7,0
Давление исходной воды, МПа	0,18

В составе основного оборудования котельной предусматривается установка трех котлов типа ICI REX со следующими характеристиками:

	REX 100	REX 30
Номинальная мощность, кВт	1020	300
Мощность топки, кВт	1106	325
Средняя температура, °С	70	70
Расчетное (рабочее давление), МПа	0,5	0,5
Объем по воде, л	1200	300
Вес, кг	1843	475

Вода для контура отопления и вентиляции готовится в теплообменниках, использующих прямую воду котлового контура в качестве греющей среды. Для подачи сетевой воды на обратном трубопроводе установлены сетевые насосы с частотными преобразователями (2 шт.) WILO IL 80/170-15/2 (Германия) со следующими характеристиками:

- производительность – 68 м³/час,
- напор – 35 м.в.ст.,

Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			11/570-16- ИОС6.1						6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

- мощность электродвигателя –15 кВт.

Вода для контура горячего водоснабжения готовится в теплообменниках, использующих прямую воду котлового контура в качестве греющей среды. Насосы ГВС (2 шт.) типа WILO IL 32/170-3/2 с частотными преобразователями (Германия) обеспечивают циркуляцию горячей воды. Характеристика насосов:

- производительность –3,9 м³/час,

- напор – 40 м.в.ст.,

- мощность электродвигателя – 3 кВт.

Учет тепла ведется с помощью расходомеров типа «Метран-300ПР» производства компании «EMERSON» на базе теплосчетчика «СПТ-961.2».

Регулировка температуры воды в контурах ГВС и ОВ осуществляется смешивающими трехходовыми клапанами марки H7**R (пр-во Belimo), установленными на котловом контуре после теплообменников.

Сетевая вода внутреннего контура готовится в котлах до температуры 110 °С, далее подается в теплообменники (4 шт. – по 2 для каждого наружного контура).

В качестве теплообменников контура ОВ установлены пластинчатые теплообменники НН№47 (ЗАО Ридан). В качестве теплообменников контура ГВС установлены теплообменники НН№14 (ЗАО Ридан).

На обратном трубопроводе котлового контура установлены насосы. Для зимнего режима WILO IL 80/130-5,5/2 (Германия) -2 шт.(Один в резерве) со следующими характеристиками:

- производительность –64 м³/час,

- напор – 15 м.в.ст.,

- мощность электродвигателя – 5,5 кВт.

Для летнего режима WILO IL 40/170-0,75/4 (Германия) -2 шт.(Один в резерве) со следующими характеристиками:

- производительность –8 м³/час,

- напор – 10 м.в.ст.,

- мощность электродвигателя – 0.75 кВт.

Для исключения захлаживания обратной воды на каждом котле установлены насосы рециркуляции WILO TOP-S (Германия) с расходом 1/3 от номинальной мощности котла. Насосы установлены на байпасе между прямым и обратным трубопроводом и оборудованы обратным клапаном и запорной арматурой.

Для компенсации температурных расширений на сетевом контуре установлены 2 расширительных бака фирмы «Reflex» V=1000 л каждый. На котловом контуре установлен расширительный бак «Reflex» V=800 л.

В целях защиты трубопроводов и оборудования от превышения давления в котельной предусматривается установка предохранительных клапанов на сетевом и котловом контурах. Слив с клапанов ведется в канализацию котельной Т96 с разрывом струи.

К установке на котловом контуре приняты два предохранительных клапана Ду80х80. Давление срабатывания 4.5 кгс/см²

К установке на сетевом контуре приняты два предохранительных клапана Ду100х100. Давление срабатывания 5.5 кгс/см²

Для повышения давления исходной воды на входе установлены повысительные насосы марки Wilo MVIL и мембранный бак марки Reflex обеспечивающий статический подпор на входе в водоподготовительную установку.

Подпитка внутреннего контура и контура ОВ осуществляется в автоматическом режиме через электромагнитные клапаны «Danfoss».

Химическая подготовка воды осуществляется в водоподготовительной установке «ГидроТехИнжиниринг».

Также для предотвращения коррозионных процессов в системе ГВС применена реагентная обработка воды.

Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							11/570-16- ИОС6.1		Лист
											7
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Трубопроводы котельной запроектированы из стальных труб по ГОСТ 10704-91 для труб свыше Ду40 мм, по ГОСТ 3262-75 для трубопроводов меньшего диаметра. В качестве трубопроводов ГВС приняты оцинкованные трубы по ГОСТ 10704-91 для труб свыше Ду40 мм, по ГОСТ 3262-75 для трубопроводов меньшего диаметра. .

Прокладка трубопроводов предусмотрена с креплением к каркасу блока.
Все оборудование котельной, а также трубопроводы и арматуру с температурой наружных поверхностей +40°С и более предусматривается изолировать.
Трубопроводы изолируются самоклеящимися теплоизоляционными листами «K-flex Solar HT» толщиной 13 мм. с покровным слоем Energoflex Blak Star Dukt AL толщиной 5 мм.
Забор воздуха на горение осуществляется из помещения котельной и компенсируется притоком наружного воздуха через приточные решетки (см. раздел ОВ).
Удаление дымовых газов осуществляется дымовой трубой ферменного типа с газоходами (см. раздел КМ). В газоходах установлены шиберы и взрывные клапана. Газоходы выполнены индивидуальными для каждого котла, высота дымовых труб принята 10 м согласно аэродинамическим и экологическим расчетам. Дымовая труба и газоходы выполнены в исполнении типа «сэндвич» с толщиной изоляции 50 мм с защитным покрытием нержавеющей сталью.

2.) Обоснование потребности в основных видах топлива

Основным топливом для котельной служит природный газ с теплотворной способностью Q=8000 ккал/ч, в качестве резервного топлива служит легкое дизельное топливо марки EL.
Расход природного газа на котельную в рабочем режиме составляет 275 м³/ч.
Расход дизельного топлива в резервном режиме на котельную составит 204 кг/ч.

3.) Описание источников поступления топлива

Газоснабжение котлов предусматривается от проектируемого газопровода ф57х3.5 , подключенного к существующему газопроводу среднего давления ПЭ100 SDR11-90х8.2
В случае аварийной ситуации на газопроводе работа котельной предусматривается на резервном (аварийном) дизельном топливе марки EL от подвозной автоцистерны.

4.) Описание требований к параметрам и качественным характеристикам теплоносителя В

котельной предусматривается приготовление сетевой воды с температурным графиком 90-70°С. Расход теплоносителя от котельной составляет 67 м3/ч (при графике 95/70°С).
Оборудование и тепловая схема приняты в соответствии с требованиями, указанными в техническом задании.

5.) Характеристика здания котельной

Все применяемое в проекте оборудование имеет разрешение на применение в РФ и соответствующие сертификаты соответствия.
Проектируемая котельная:

- по назначению - отопительная;
- по количеству обслуживаемых зданий - центральная;
- по виду строительства - вновь строящаяся;
- по расположению на генеральном плане - отдельно строящаяся;
- категория производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности помещения котельной - Г;
- категория производств по степени огнестойкости помещения котельной - III;
- категория надежности отпуска тепла потребителям - II;
- категория потребителей тепла по надежности теплоснабжения - II;
- по виду теплоносителя - водогрейная;
- по виду потребляемого топлива - основное топливо-природный газ (резервное топливо- дизельное)

Инв. № подл.	<div>Взаим. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div>					Проектируемая котельная:						<div>Лист</div> <div>8</div>					
						<div>· по назначению - отопительная;</div> <div>· по количеству обслуживаемых зданий - центральная;</div> <div>· по виду строительства - вновь строящаяся;</div> <div>· по расположению на генеральном плане - отдельно строящая;</div> <div>· категория производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности помещения котельной - Г;</div> <div>· категория производств по степени огнестойкости помещения котельной - III;</div> <div>· категория надежности отпуска тепла потребителям - II;</div> <div>· категория потребителей тепла по надежности теплоснабжения - II;</div> <div>· по виду теплоносителя - водогрейная;</div> <div>· по виду потребляемого топлива - основное топливо-природный газ (резервное топливо- дизельное)</div>											
Изм.		Кол.уч		Лист		№ док.		Подп.		Дата		11/570-16- ИОС6.1					

Для обеспечения III степени огнестойкости необходимо:

На все металлические элементы каркаса после изготовления Нанести слой грунта ГФ-021 (ГОСТ 25129-82) толщиной 50 мкм, нанести необходимое количество слоев огнезащитной краски "ТЕРМОБАРЬЕР" для достижения заданной толщины (связи СВ-1, СВ-1 не менее 1,25 мм, прогоны-1,14 мм, стойки-0,83мм, прочие элементы-1 мм).. Нанесение краски допускается производить только после полного высыхания грунта.

Минимальное время сушки грунта - 5 суток.

6.) Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников числе рабочих мест и их оснащенности.

Котельная полностью автоматизированная, с возможностью работы без постоянного обслуживающего персонала.

7.) Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства.

При эксплуатации котельной необходимо соблюдение правил и норм, отраженных в производственных инструкциях и инструкциях по охране труда и промышленной безопасности. Эксплуатация котельной должна производиться обученным персоналом.

При эксплуатации котельной необходимо пользоваться следующими документами:

-Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 Мпа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водонагревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115°С).

-Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03

-Правила устройства электроустановок изд. 6 и 7.

Для подъема и перемещения оборудования весом более 50 кг. рекомендуется использовать гидравлическую тележку и ручную таль.

8.) Описание автоматизированных систем в котельной.

См. раздел ИОС1.3

9.) Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники

Анализ расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе показал, что максимальные приземные концентрации по всем ингредиентам и веществам, обладающим эффектом суммации действия, с учетом фоновое загрязнение при работе котельной не превышают соответствующие ПДК. Расчеты см. Том 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды".

10) Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду.

Отвод дымовых газов от водогрейных котлов предусматривается через металлические изолированные газоходы и металлические изолированные дымовые трубы. Котлы оснащаются индивидуальными дымовыми трубами.

Крепление дымовых труб предусмотрено на отдельно стоящую опорную конструкцию. Принятая высота дымовых труб позволяет обеспечить рассеивание вредных веществ в атмосфере до предельно допустимых концентраций.

Расчеты см. Том 8 "Перечень мероприятий по защите окружающей среды".

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №							Лист	
									9	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16- ИОС6.1	

11.) Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению

Отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению в процессе деятельности котельной не будет.

12.) Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.

Принятые проектные решения направлены на соблюдение технических регламентов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №									
									Лист		
									10		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16- ИОС6.1				Формат	А4

Таблица регистрации изменений	
-------------------------------	--

[illegible]

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

						11/570-16- ИОС6.1	Лист
							11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
11/570-16-ИОС6.1	Тепломеханические решения	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки ТМ

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	План расположения оборудования	
4	План трубопроводов Т2.1, Т2.2	
5	План трубопроводов Т1, Т2	
6	План трубопроводов Т3, Т4	
7	Разрезы А-А, Б-Б. Вид А. Вид Б.	
8	Разрезы В-В, Г-Г, Д-Д, Е-Е, Ж-Ж	
9	Разрез И-И	
10	Разрезы К-К, Л-Л	
11	Разрезы М-М, Н-Н, П-П	
12	Общий вид	

Все технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта: _____ / _____ /

" ____ " _____ 2016 г.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
11/570-16-ИОС6.1.ВИ	Техномонтажная ведомость	
11/570-16-ИОС6.1.СО	Спецификация оборудования и материалов	



Основные характеристики котельной

Котельная смонтирована в трех модулях блочного типа. Котельная относится к водогрейному типу и выполнена на базе трех котловICI REX мощностью 1020 кВт (2 шт.) и 300 кВт (1 шт.).

- установленная теплопроизводительность – 2.34 МВт
- рабочая теплопроизводительность – 2,23 МВт
- температурный график – 95/70 °С
- давление исходной воды – 1 кгс/см²
- количество контуров – 2 контура
- расход ГВС 3.9 м³/ч, 65°С

Технические требования

1. Сварке подлежат стыки трубопроводов и трубопроводных элементов (фланцы, отводы, тройники, заглушки, врезки, добышки)
2. Сварные стыковые соединения и соединения ответвлений трубопроводов выполнить по ГОСТ 16037-80, плоские приварные фланцы (по типу ГОСТ 12820-80) варить двусторонним швом.
3. В верхних точках трубопроводов предусмотреть автоматические воздухоотводчики, в нижних –спускники.
4. Трубопровод после монтажа испытать давлением 5 кгс/см²
5. Трубопроводы окрасить термостойкой краской Термоксол по ГОСТ 14202-69 и наложить изоляцию (см. "Ведомость изоляции").
6. Площадь окраски трубопроводов составляет 50м²
7. Масса опор составляет 81,2 кг. Масса подопорных конструкций составляет 693,55 кг.

						11/570-16-ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "Теплоэнерго"			
						Блочно-модульная котельная по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Ярославская обл., г. Рыбинск ул. Пароходная, уч.55а	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	1	
						Общие данные	ООО "НПЦ"Сфера"		
Разработал		Зименков			10.16				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

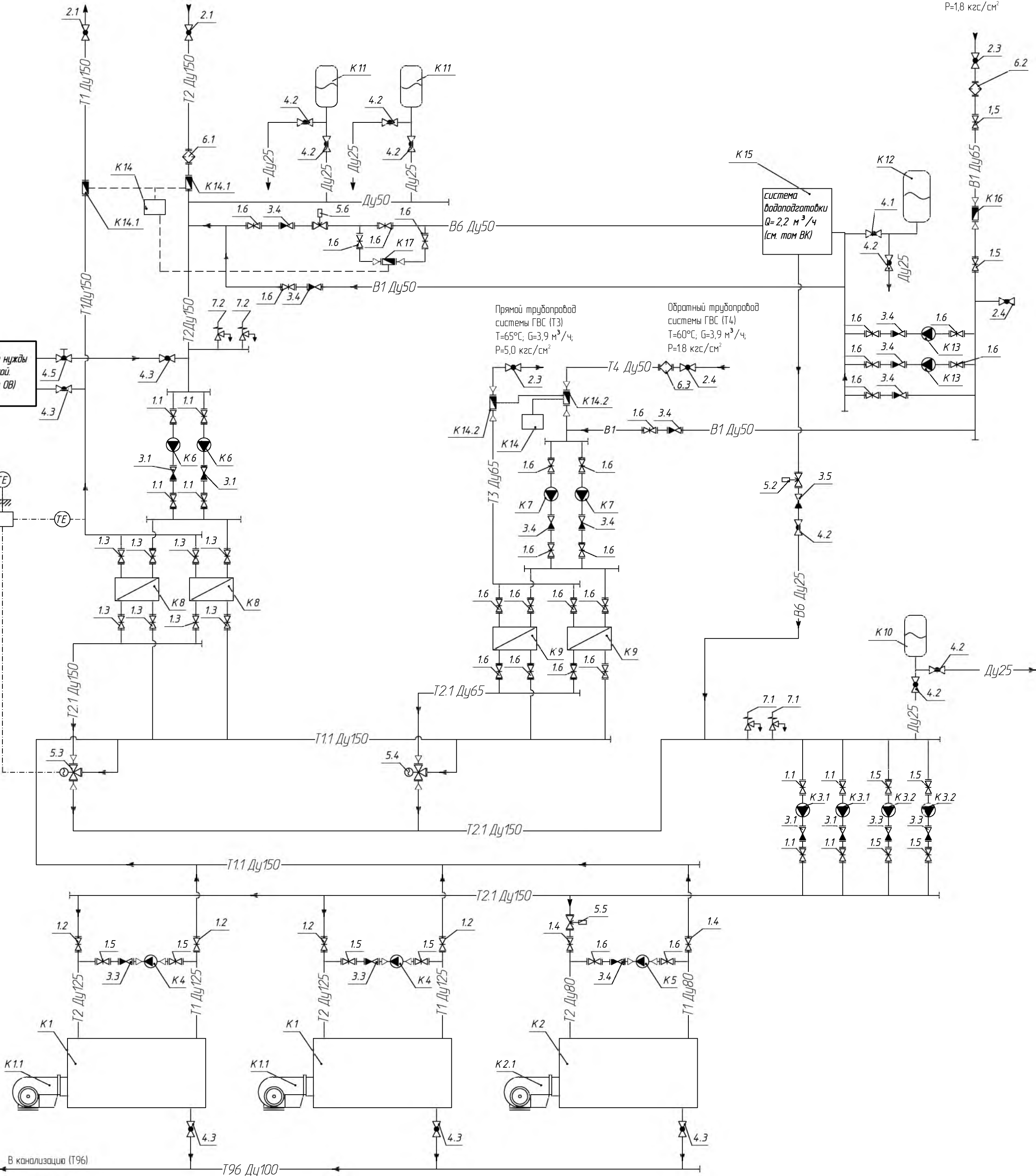
Прямой трубопровод системы
отопления (Т1)
T=95°C, G=68 м³/ч, P=6,0
кгс/см²

Обратный трубопровод
системы отопления (Т2)
T=70°C, G=68 м³/ч, P=3,0
кгс/см²

Трубопровод
холодной воды (В1)
T=5/15 °С, G=5,5 (7,0) м³/ч,
P=1,8 кгс/см²

Прямой трубопровод
системы ГВС (Т3)
T=65°C, G=3,9 м³/ч,
P=5,0 кгс/см²

Обратный трубопровод
системы ГВС (Т4)
T=60°C, G=3,9 м³/ч,
P=18 кгс/см²



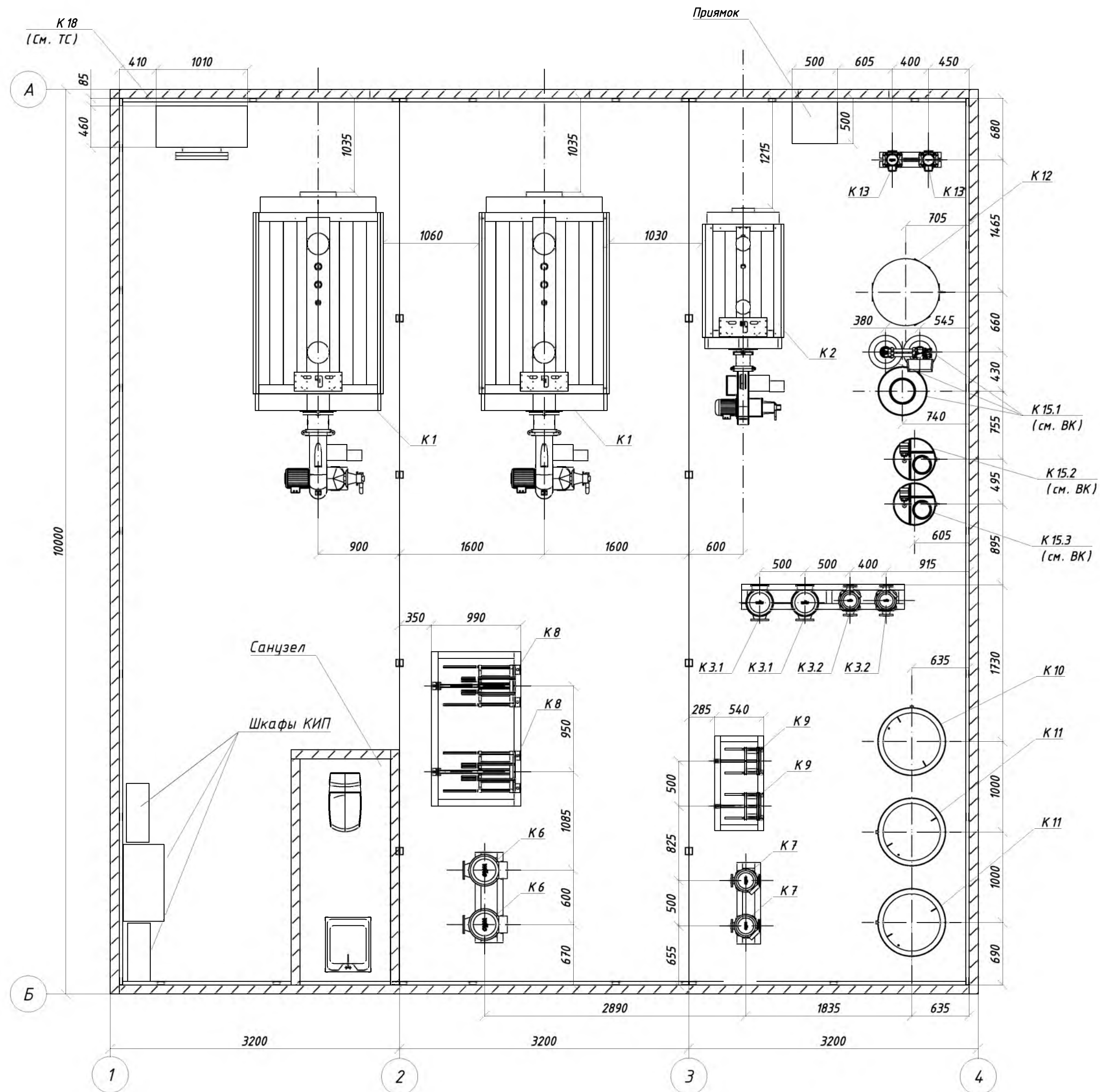
№ поз.	Наименование	Тип, марка	Кол.	Производитель
K 1	Котел водогрейный напольный, Q=1 МВт	REX 100	2	ICI
K 2	Котел водогрейный напольный, Q=0,30 МВт	REX 30	1	ICI
K 1.1	Горелка комбинированная модулируемая	TBML 120 MC	2	Baltur
K 2.1	Горелка газовая модулируемая	TBG 35 MC	1	Baltur
K 3.1	Насос котлового контура зимнего режима, G=64 м³/ч, H=15 м, N=5,5 кВт	IL 80/130-5,5/2	2	"WILO"
K 3.2	Насос котлового контура летнего режима, G=8 м³/ч, H=10 м, N=0,75 кВт	IL 40/170-0,75/4	2	"WILO"
K 4	Насос подмешивающий (для K1), G=10 м³/ч, H=7 м, N=0,35 кВт	TOP-S 40/10	2	"WILO"
K 5	Насос подмешивающий (для K2), G=3 м³/ч, H=7 м, N=0,18 кВт	TOP-S 25/10	1	"WILO"
K 6	Насос сетевой контура ОВ, G=68 м³/ч, H=35 м, N=15 кВт с частотным преобразователем	IL 80/170-15/2	2	"WILO"
K 7	Насос сетевой контура ГВС, G=3,9 м³/ч, H=40 м, N=3 кВт с частотным преобразователем	IL 32/170-3/2	2	"WILO"
K 8	Теплообменник системы ОВ, Q=196 МВт, DN100	НН-47-10/2-62-TKTM33	2	"Рудан"
K 9	Теплообменник системы ГВС, Q=0,27 МВт, DN50	НН-14-10/1-9-TK	2	"Рудан"
K 10	Бак расширительный котлового контура, V=800 л	N-800	1	Reflex
K 11	Бак расширительный сетевого контура, V=1000 л	N-1000	2	Reflex
K 12	Бак -гидроаккумулятор, V=1000 л	DE-1000 Ø740	1	Reflex
K 13	Насос подпиточный, G=25 м³/час, H=25 м, N=0,75 кВт	MVIL 304-10/1-230-50-2	2	"WILO"
K 14	Телосчетчик	СПТ 961.2	1	НПФ "Логика"
K 14.1	Расходомер DN100	Метран-300 ПР	2	EMERSON
K 14.2	Расходомер DN32	Метран-300 ПР	2	EMERSON
K 15	Система водоподготовки, Q=2,3 м³/час	см. раздел ВК	1	"Гидротехинжиниринг"
K 16	Счетчик холодной воды DN40 PN16, G=11,5 м³/ч, импульсный	ВСХд-40	1	"Тепловодомер"
K 17	Счетчик холодной воды DN25 PN16, G=3,5 м³/ч, импульсный	ВСХд-25	1	"Тепловодомер"
1.1	Затвор дисковый поворотный Ду150 Ру16 с ручкой	ЗП-ТС	8	Гранвэл
1.2	Затвор дисковый поворотный Ду125 Ру16 с ручкой	ЗП-ТС	4	Гранвэл
1.3	Затвор дисковый поворотный Ду100 Ру16 с ручкой	ЗП-ТС	8	Гранвэл
1.4	Затвор дисковый поворотный Ду80 Ру16 с ручкой	ЗП-ТС	2	Гранвэл
1.5	Затвор дисковый поворотный Ду65 Ру16 с ручкой	ЗП-ТС	10	Гранвэл
1.6	Затвор дисковый поворотный Ду50 Ру16 с ручкой	ЗП-ТС	25	Гранвэл
2.1	Кран шаровый фланцевый Ду150 Ру16	КШТ 12.150.16 Ф/Ф	2	Бивал
2.3	Кран шаровый фланцевый Ду65 Ру16	КШТ 11/12.065.16 Ф/Ф	2	Бивал
2.4	Кран шаровый фланцевый Ду50 Ру16	КШТ 11/12.050.40 Ф/Ф	2	Бивал
3.1	Клапан обратный Ду150 Ру16 межфланцевый	CVS40.04.150.40 М/Ф	4	Гранлок
3.3	Клапан обратный Ду65 Ру16 межфланцевый	CVS40.04.065.40 М/Ф	4	Гранлок
3.4	Клапан обратный Ду50 Ру16 межфланцевый	CVS40.04.050.40 М/Ф	9	Гранлок
3.5	Клапан обратный Ду25 муфтовый	10.305	1	NY
4.1	Кран шаровый муфтовый Ду40 Ру25	34.505	3	Чикаго
4.2	Кран шаровый муфтовый Ду25 Ру25	34.503	8	Чикаго
4.3	Кран шаровый муфтовый Ду32 Ру25	34.504	5	Чикаго
4.5	Вентиль Ду32 Ру16	KB 16.01.01.032.16 Ф/Ф	1	ГРАНВЕНТ
5.2	Клапан электромагнитный Ду25	Vp-IA-25-n/c-V-Z2-B	1	«DENDOR»
5.3	Клапан трехходовой ОВ DN100 с электроприводом EV230A-TPC	H7100R	1	Belimo
5.4	Клапан трехходовой ГВС DN40 с электроприводом NV230A-TPC	H740R	1	Belimo
5.5	Клапан балансировочный ручной DN80	MSV-F2	1	Danfoss
5.6	Клапан электромагнитный Ду50	Vp-IA-50-n/c-V-Z2-B	1	«DENDOR»
6.1	Фильтр сетчатый Ду150 Ру16 фланцевый	IS16	1	АДЛ
6.2	Фильтр сетчатый Ду65 Ру16 фланцевый	IS16	1	АДЛ
6.3	Фильтр сетчатый Ду50 Ру16 фланцевый	IS16	1	АДЛ
7.1	Клапан предохранительный 80/80 Рсраб=4,5 кгс/см²	Прегран КПП 096-01	2	АДЛ
7.2	Клапан предохранительный 100/100 Рсраб=3,5 кгс/см²	Прегран КПП 096-01	2	АДЛ

11/570-16-ИОС6.1

Заказчик: МУП "Теплоэнерго"

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно-модульная котельная по адресу:			
ГИП		Бородин			10.16	Ярославская обл., г. Рыбинск ул. Пароходная, уч.55 а			
Разработал						Принципиальная схема			
Зименков						ООО "НПЦ "Сфера"			

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



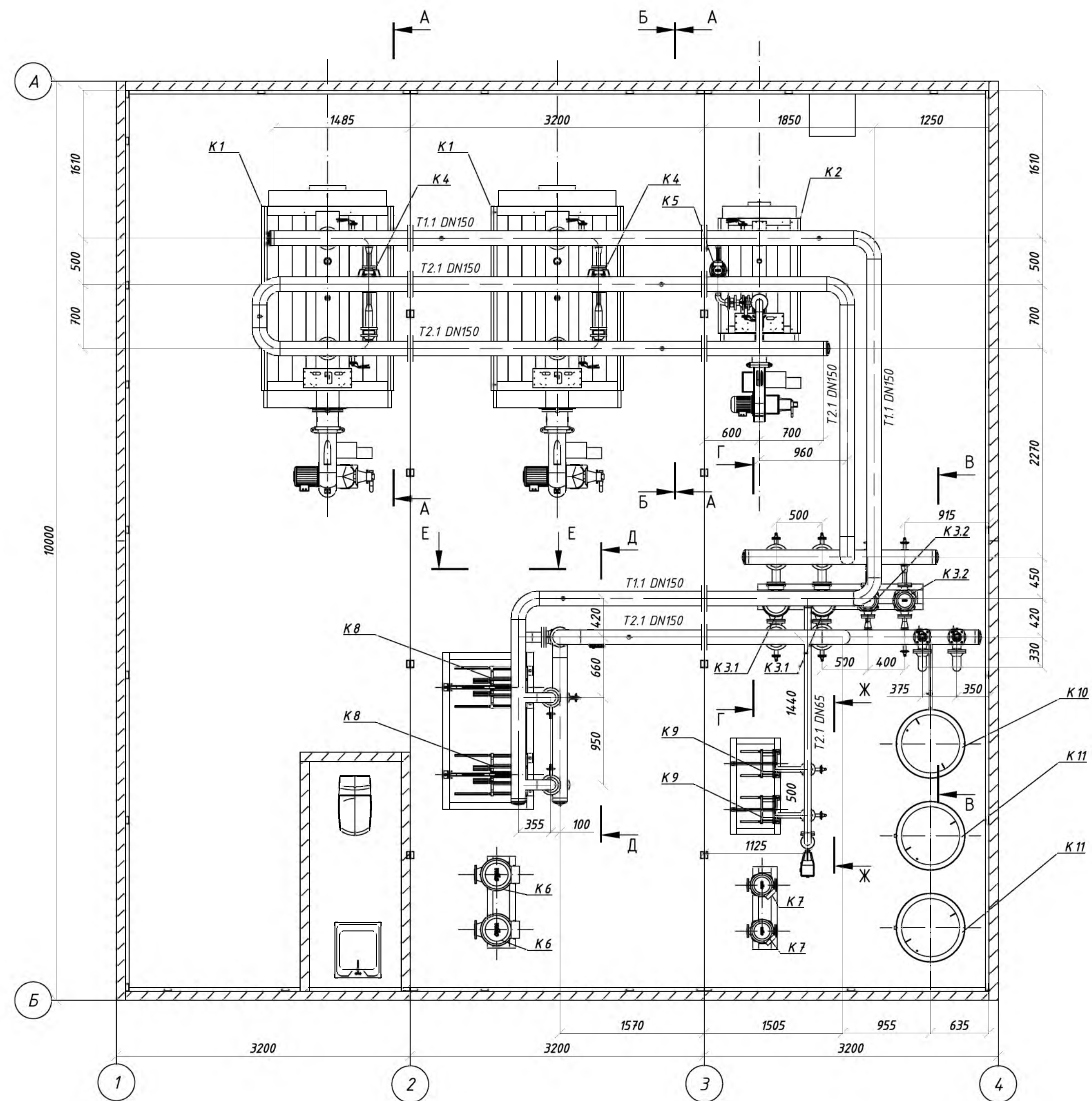
						11/570-16-ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "Теплоэнерго"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочная-модульная котельная по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск ул. Пароходная, уч. 55 а	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	3	
Разработал		Зименков			10.16	План оборудования	ООО "НПЦ "Сфера"		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Примечани:

- 1) Спускники и воздушники показаны условно, установить по месту.
- 2) Все трубопроводы показанные на чертежах в разделе ТМ подлежат окрашиванию грунтовкой ГФ-021 в 2 слоя и покрытию изоляционным материалом в 2 слоя.

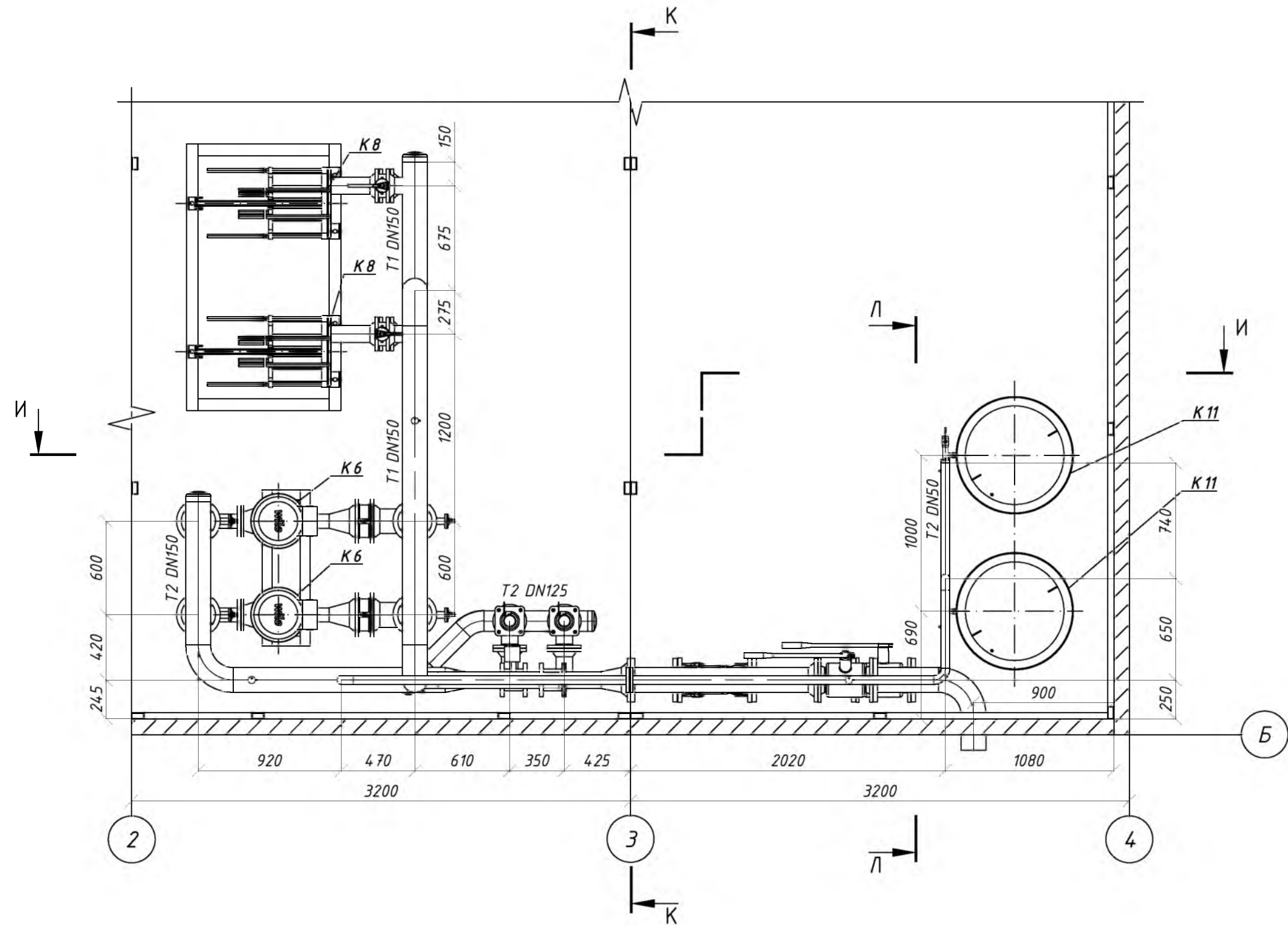
						11/570-16-ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочная модульная котельная по адресу: Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	4	
						План трубопроводов Т1.1, Т2.1	ООО "НПЦ "Сфера"		
Разработал		Зименков			10.16				

Логласовано

Взам. инв. №



Подп. и дата

Инв. № подл.



Примечани:

- 1) Спускники и воздушники показаны условно, установить по месту.
- 2) Все трубопроводы показанные на чертежах в разделе ТМ подлежат окрашиванию грунтовкой ГФ-021 в 2 слоя и покрытию изоляционным материалом в 2 слоя.

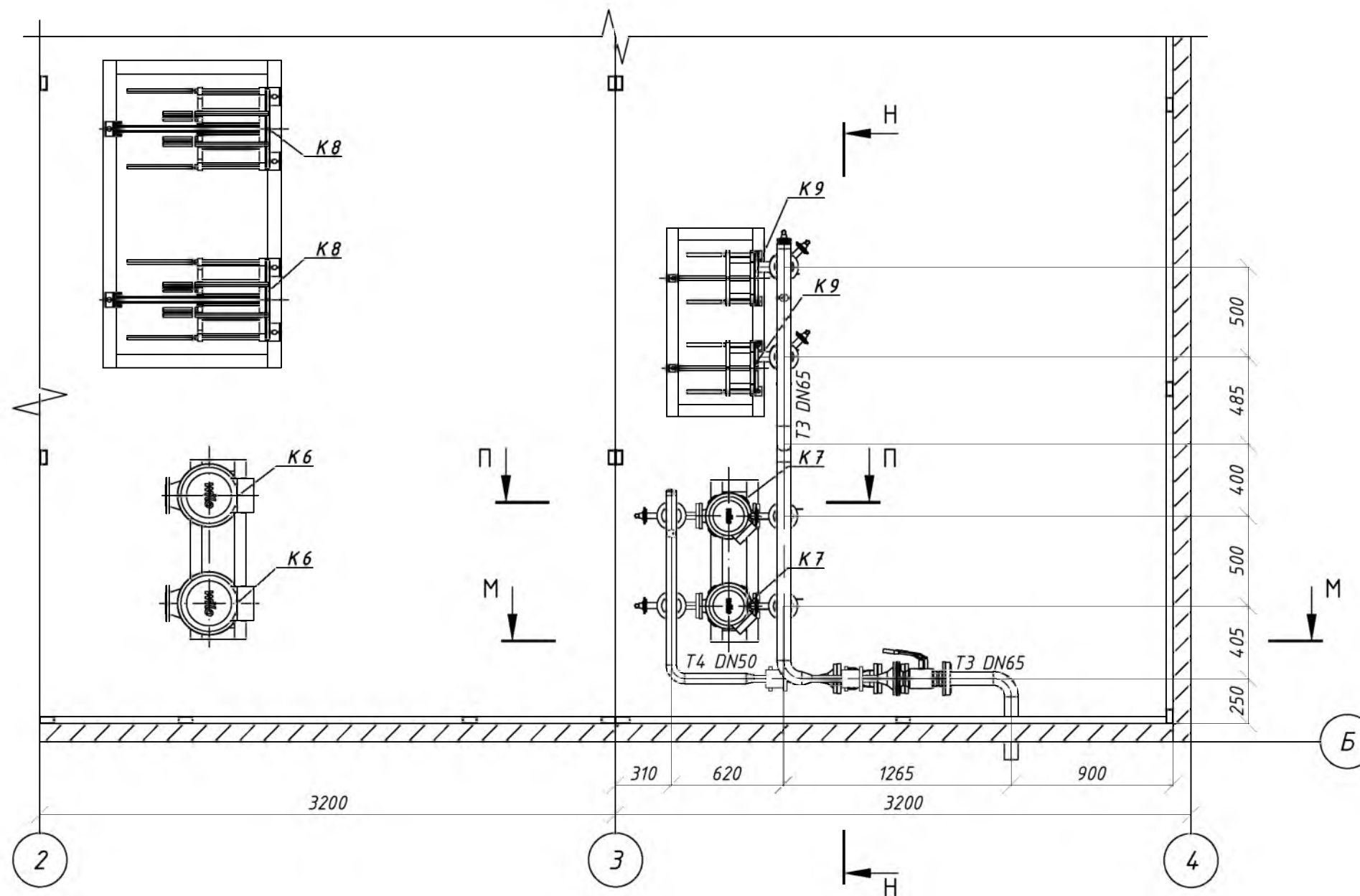
						11/570-16--ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго "			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно -модульная котельная по адресу: Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	5	
Разработал		Зименков			10.16	План трубопроводов Т1, Т2	ООО "НПЦ "Сфера "		

Согласовано

Взам. инв. №


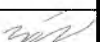
Подп. и дата

Инв. № подл.

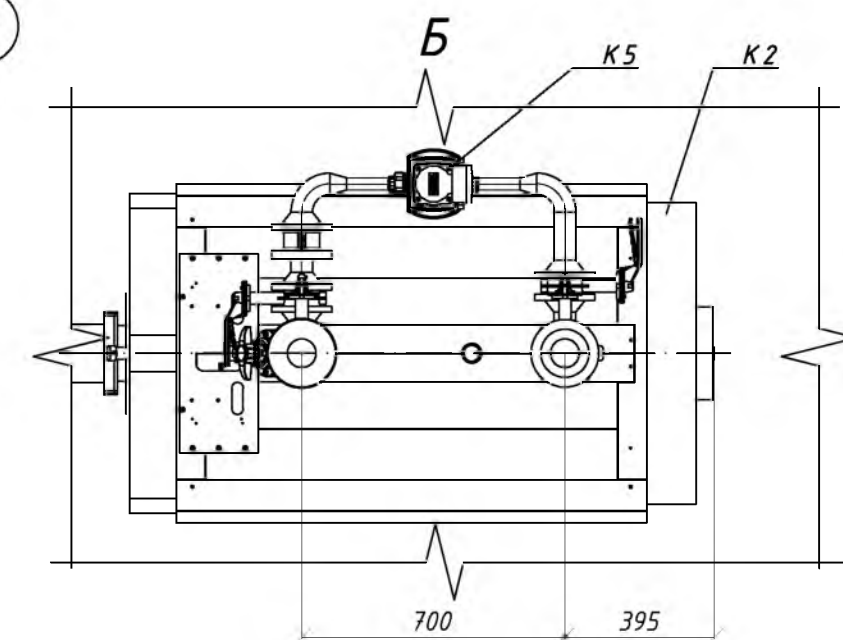
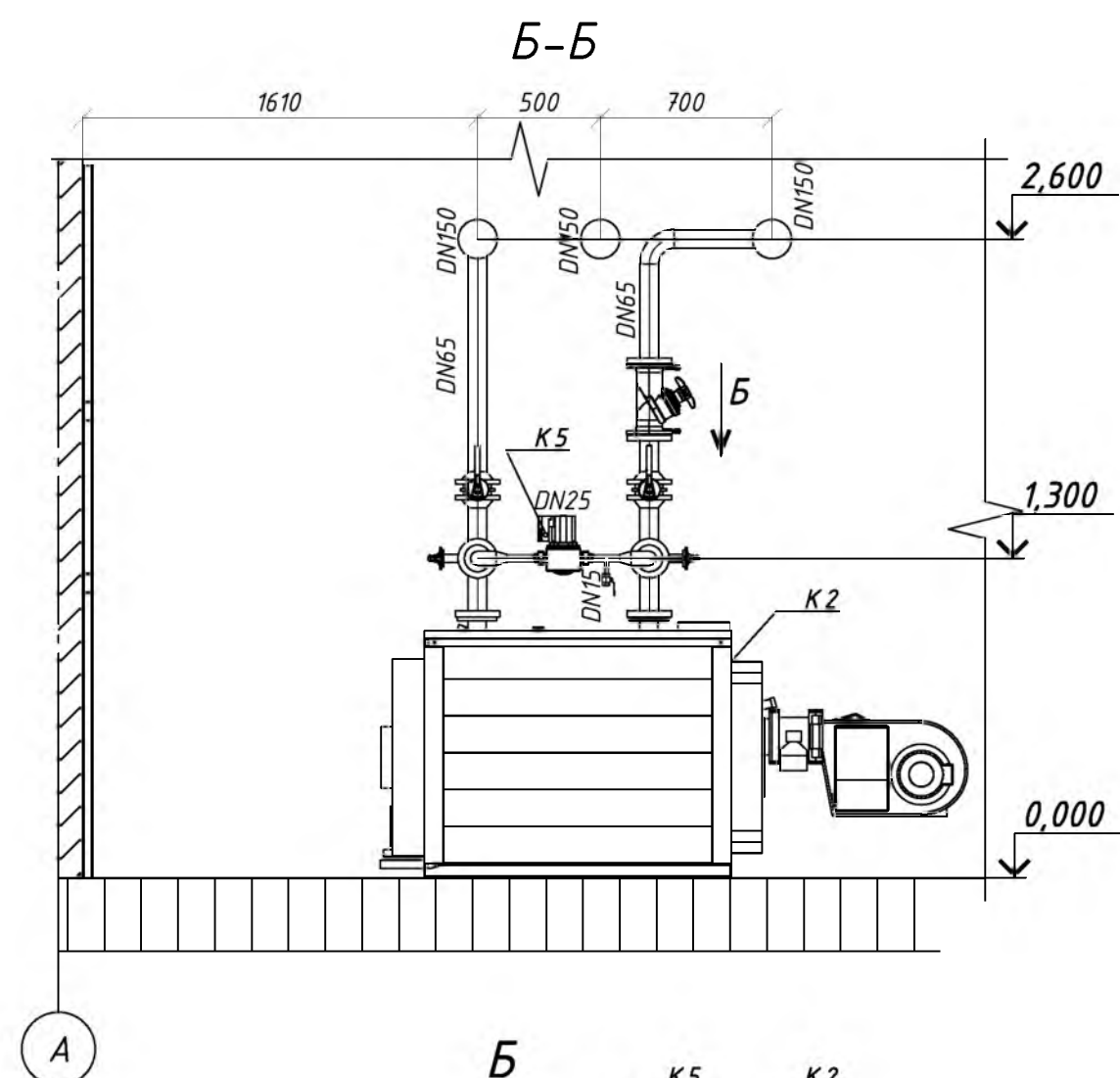
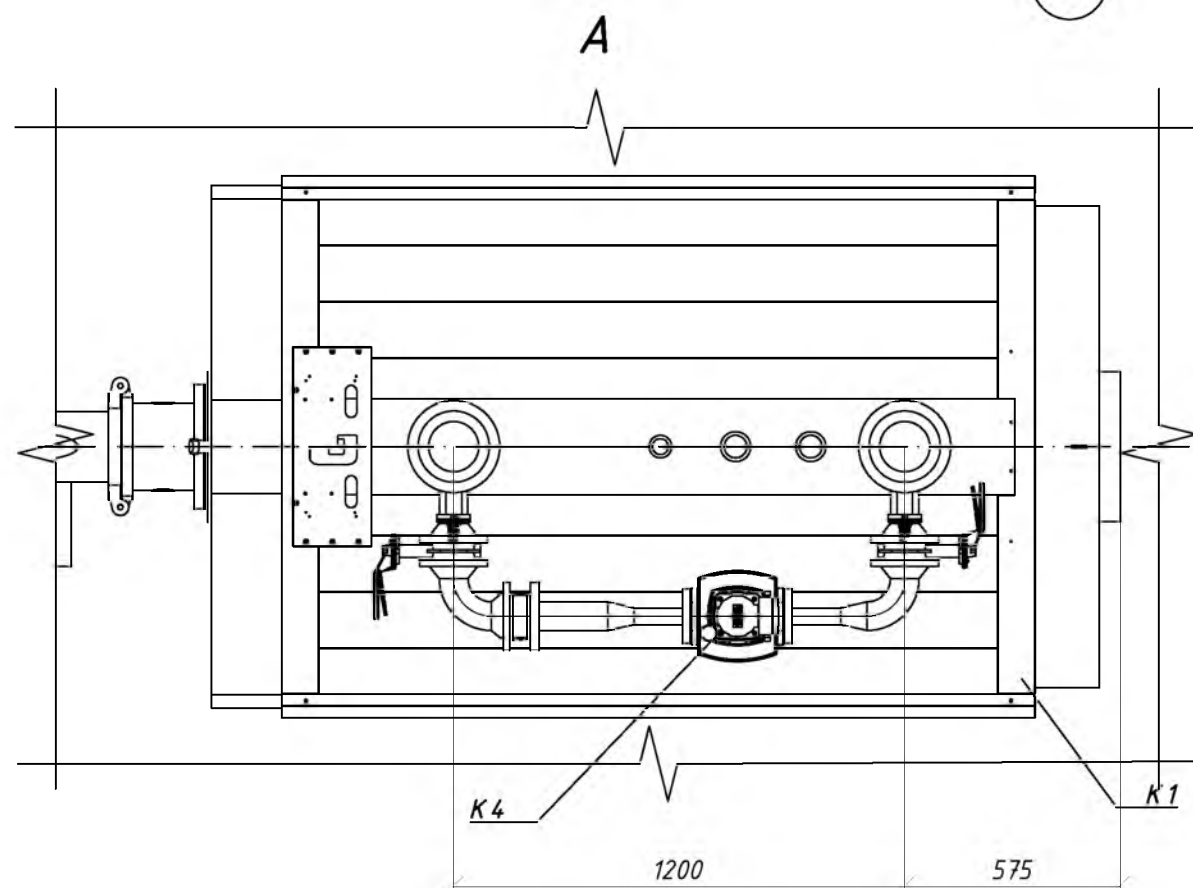
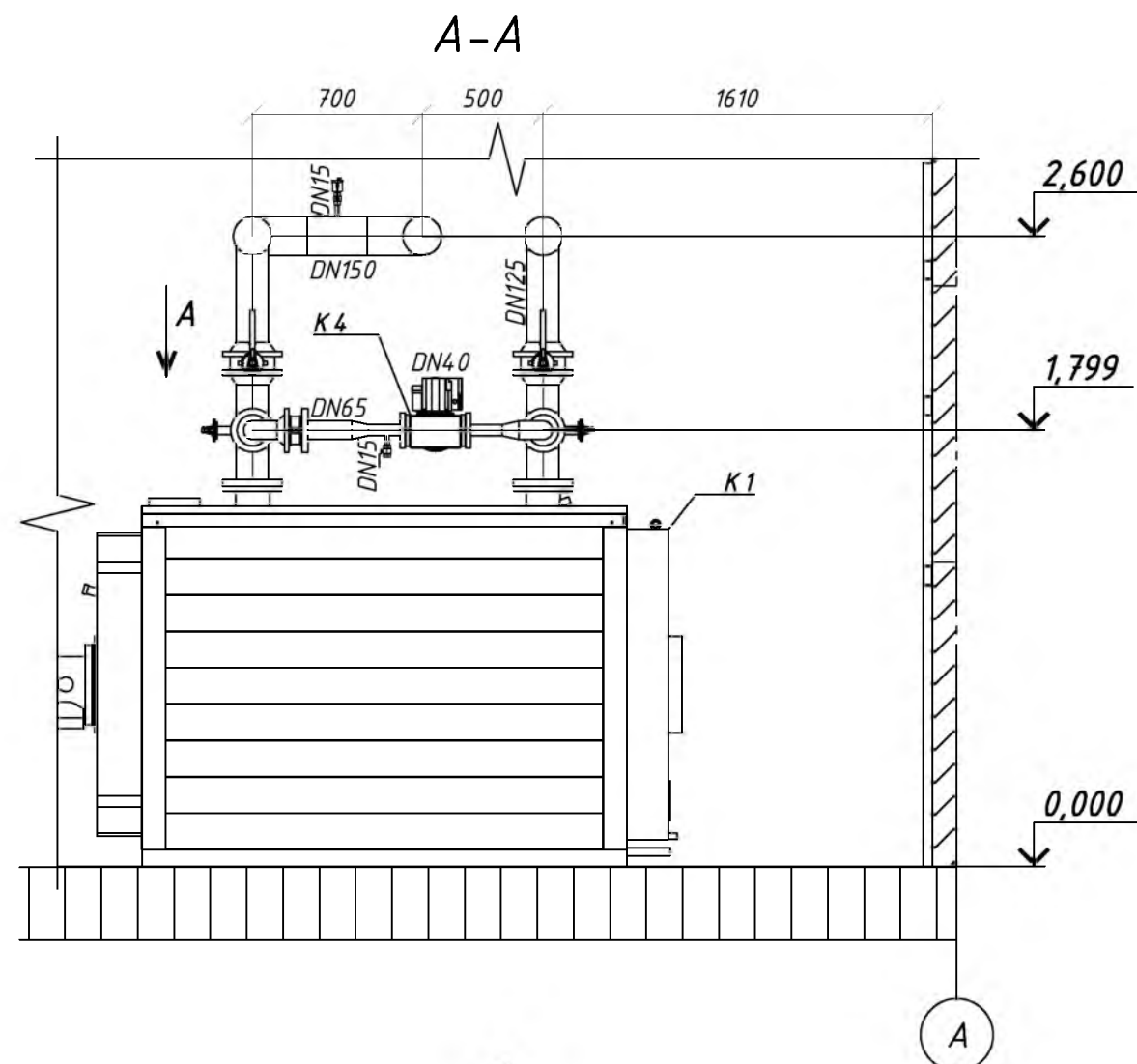




Примечани:

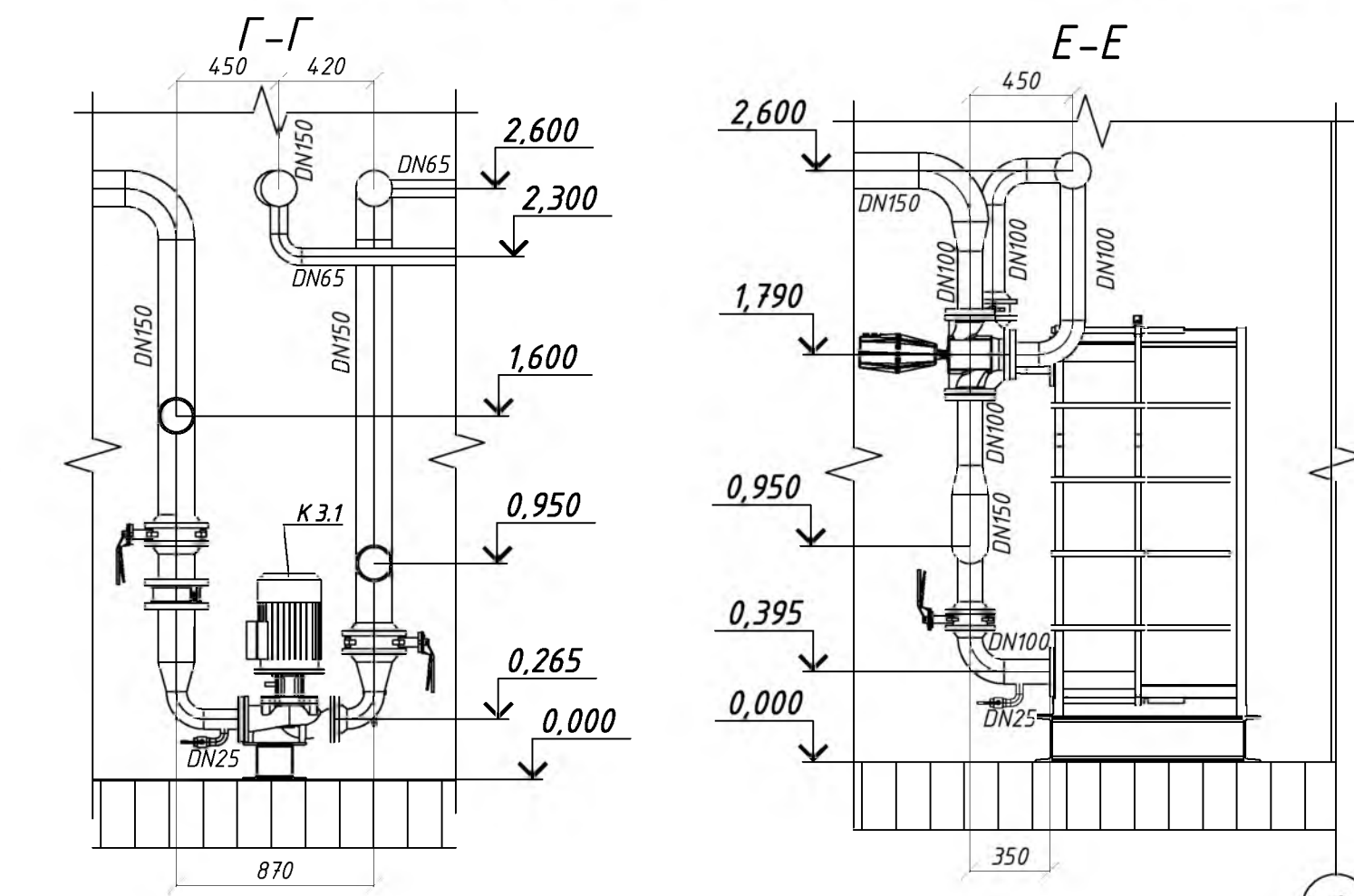
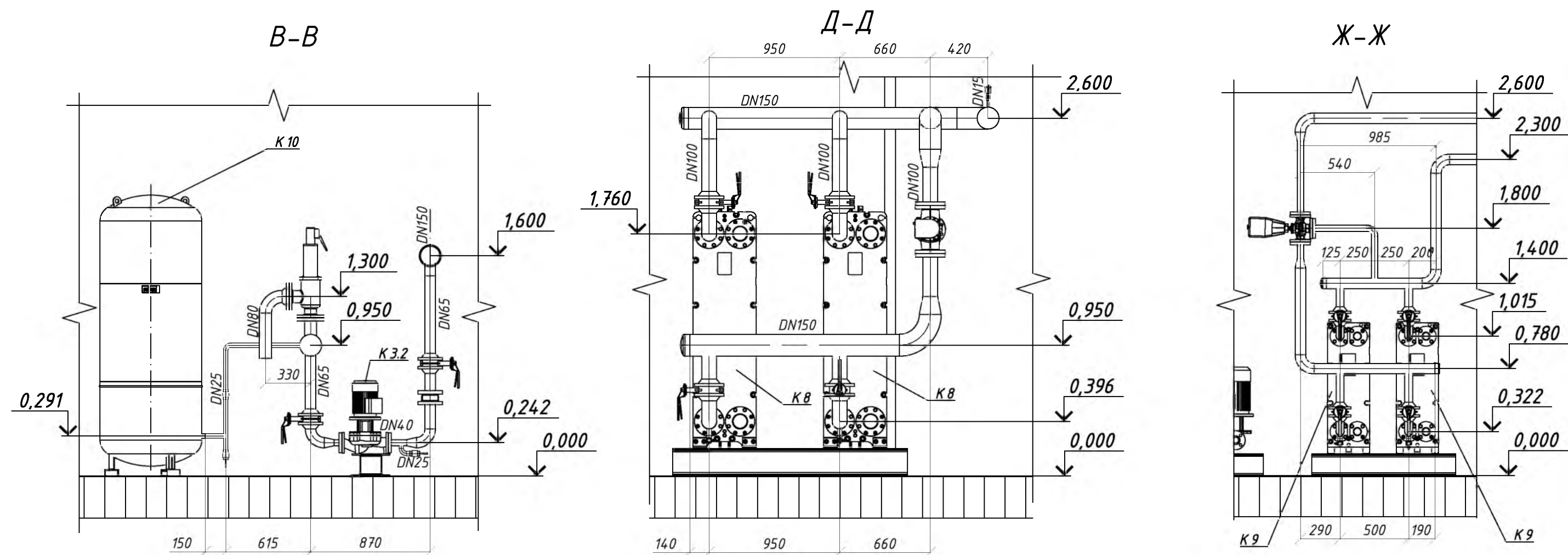
- 1) Спускники и воздушники показаны условно, установить по месту.
- 2) Все трубопроводы показанные на чертежах в разделе ТМ подлежат окрашиванию грунтовкой ГФ-021 в 2 слоя и покрытию изоляционным материалом в 2 слоя.

						11/570-16-ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго "			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно -модульная котельная по адресу: Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	6	
Разработал		Зименков			10.16	План трубопроводов Т3, Т4	ООО "НПЦ "Сфера "		

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



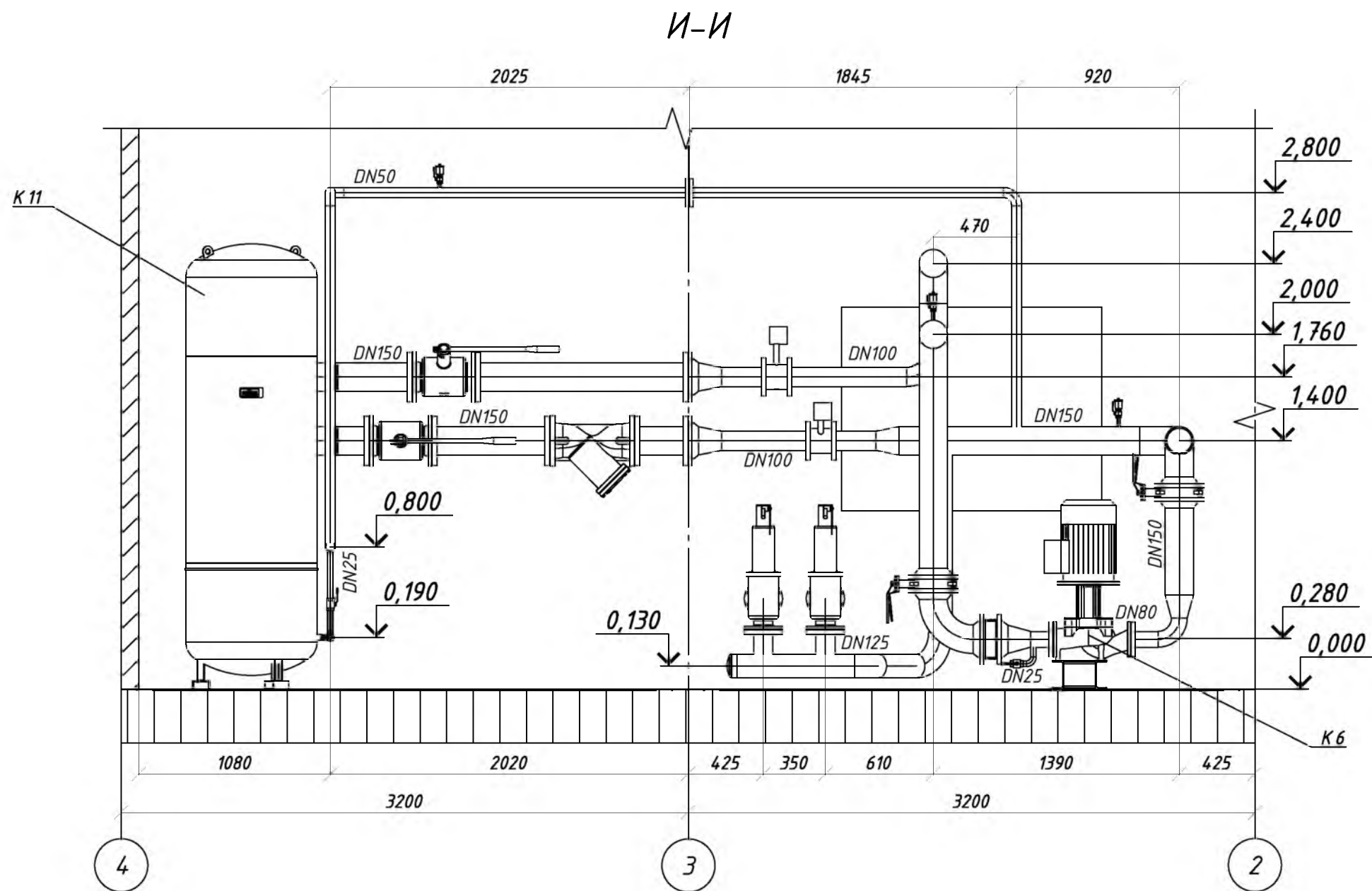
						11/570-16-ИОС6.1				
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго"				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
ГИП		Бородин			10.16	Блочно - модульная котельная по адресу:		Стадия	Лист	Листов
						Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.		П	7	
Разработал		Зименков			10.16	Разрезы А - А, Б - Б. Вид А. Вид Б.		ООО "НПЦ "Сфера"		



Примечани:
1) Спускники и воздушники показаны условно, установить по месту.



						11/570-16-ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно -модульная котельная по адресу: Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	8	
Разработал		Зименков			10.16	Разрезы В-В, Г-Г, Д-Д, Е-Е, Ж-Ж	ООО "НПЦ "Сфера"		

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



Примечани:

1) Спускники и воздушники показаны условно, установить по месту.

						11/570-16-ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго "			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно -модульная котельная по адресу: Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	9	
Разработал		Зименков			10.16	Разрез И-И	ООО "НПЦ "Сфера "		

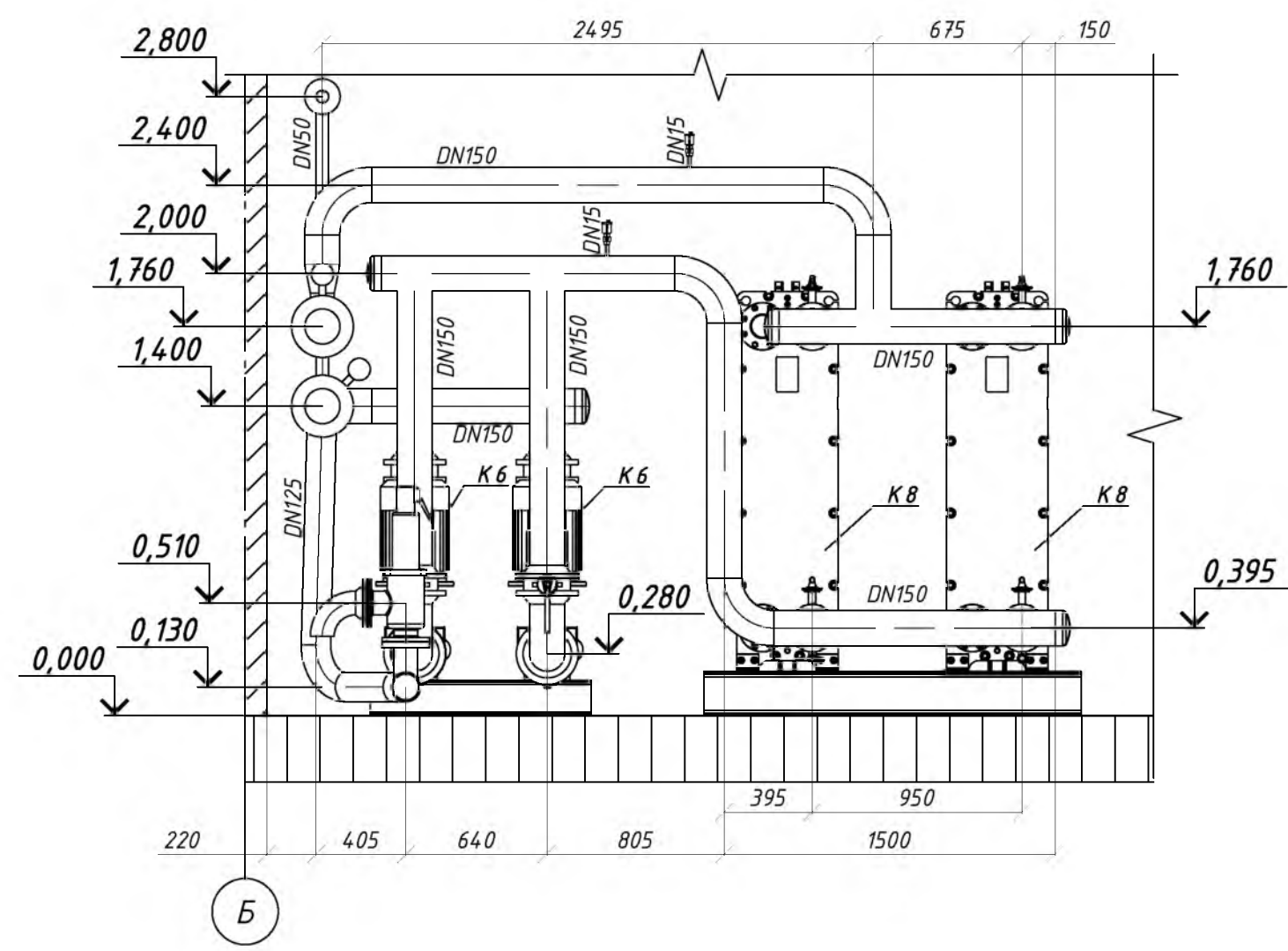
Согласовано

Взам. инв. №

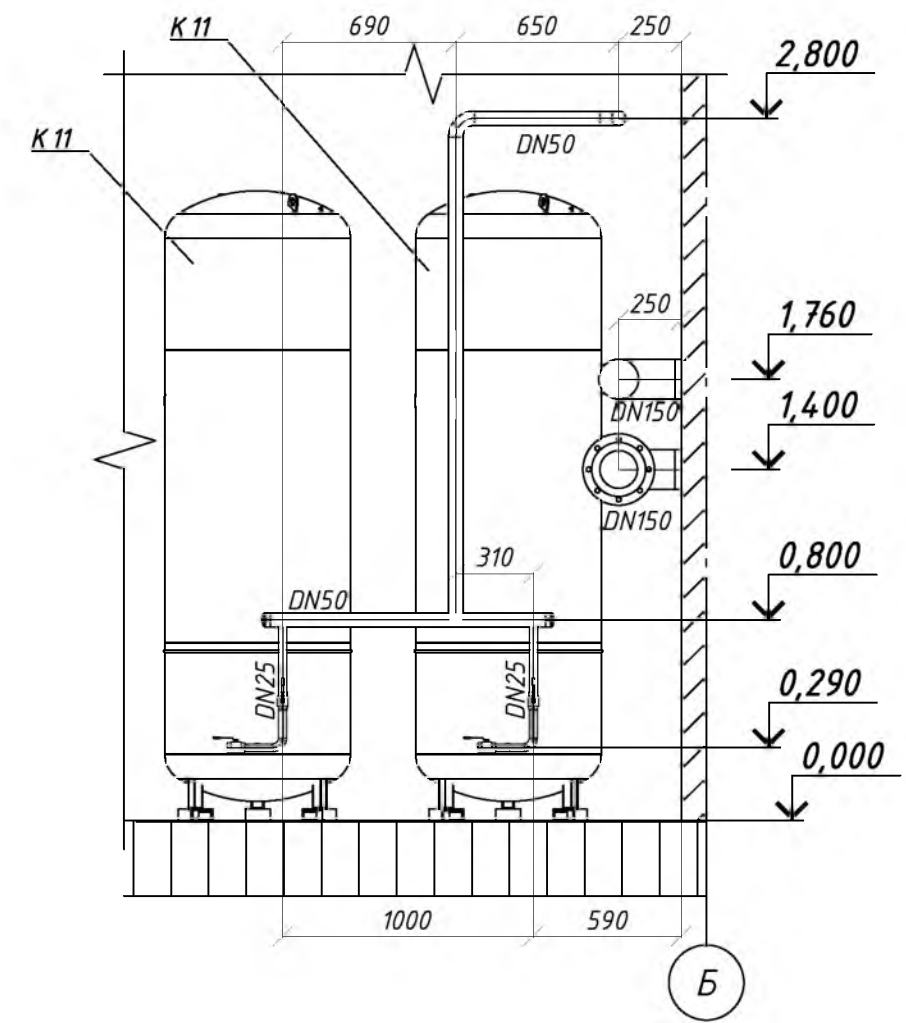
Подп. и дата

Инв. № подл.

К-К



Л-Л



Примечани:

- 1) Спускники и воздушники показаны условно, установить по месту.

						11/570-16-ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно -модульная котельная по адресу: Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	10	
Разработал		Зименков			10.16	Разрезы К-К, Л-Л	ООО "НПЦ "Сфера"		

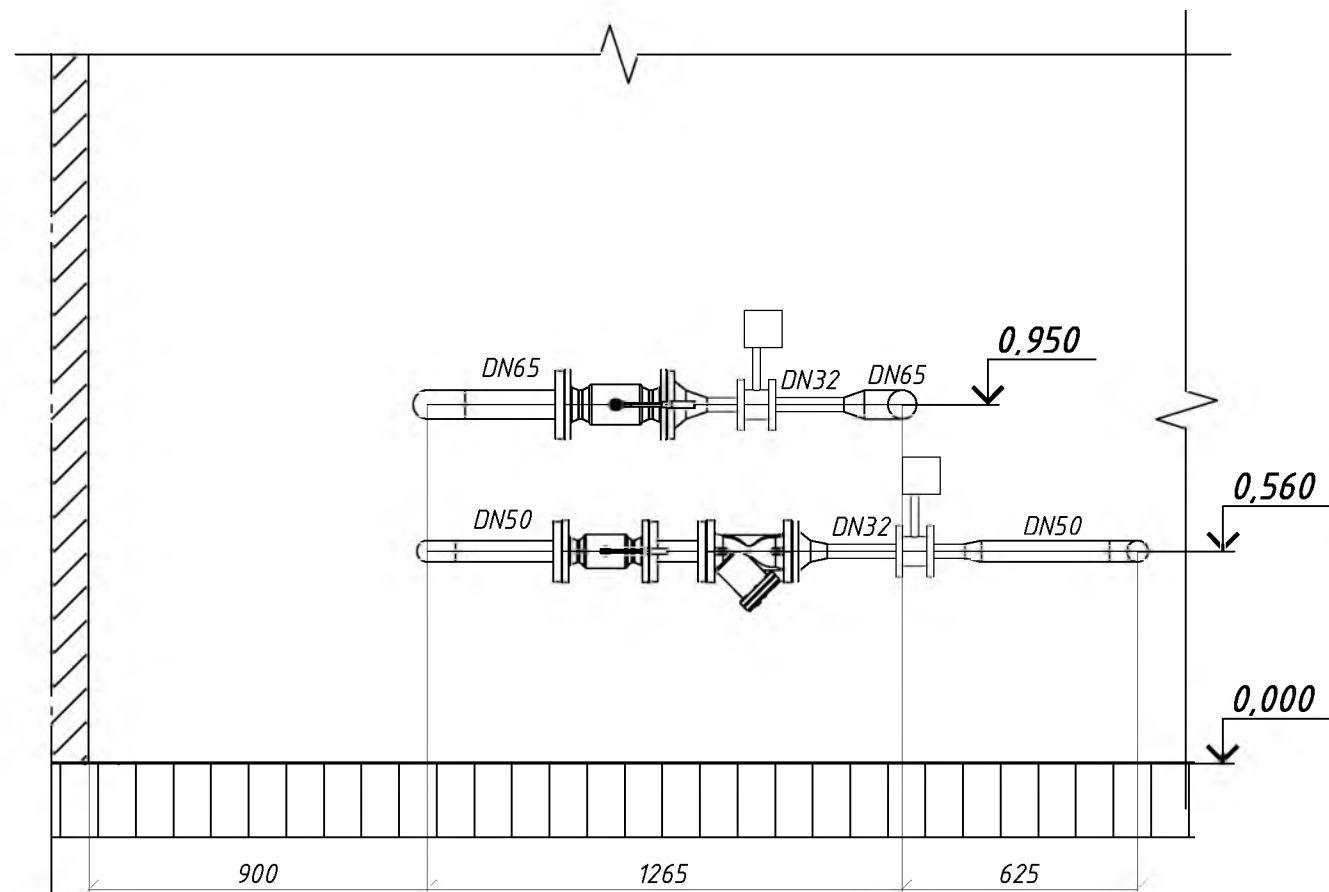
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

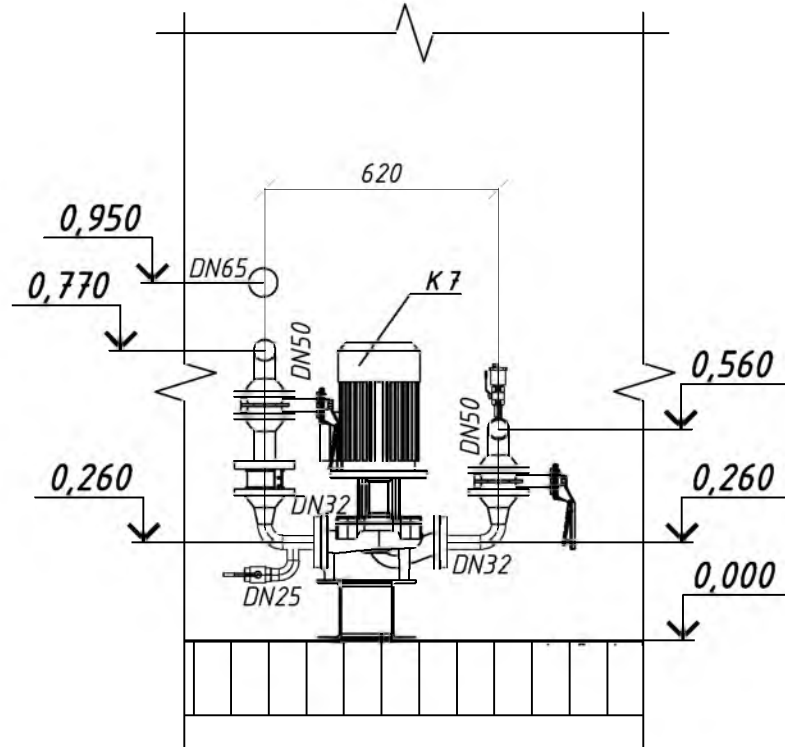
Инв. № подл.

M-M

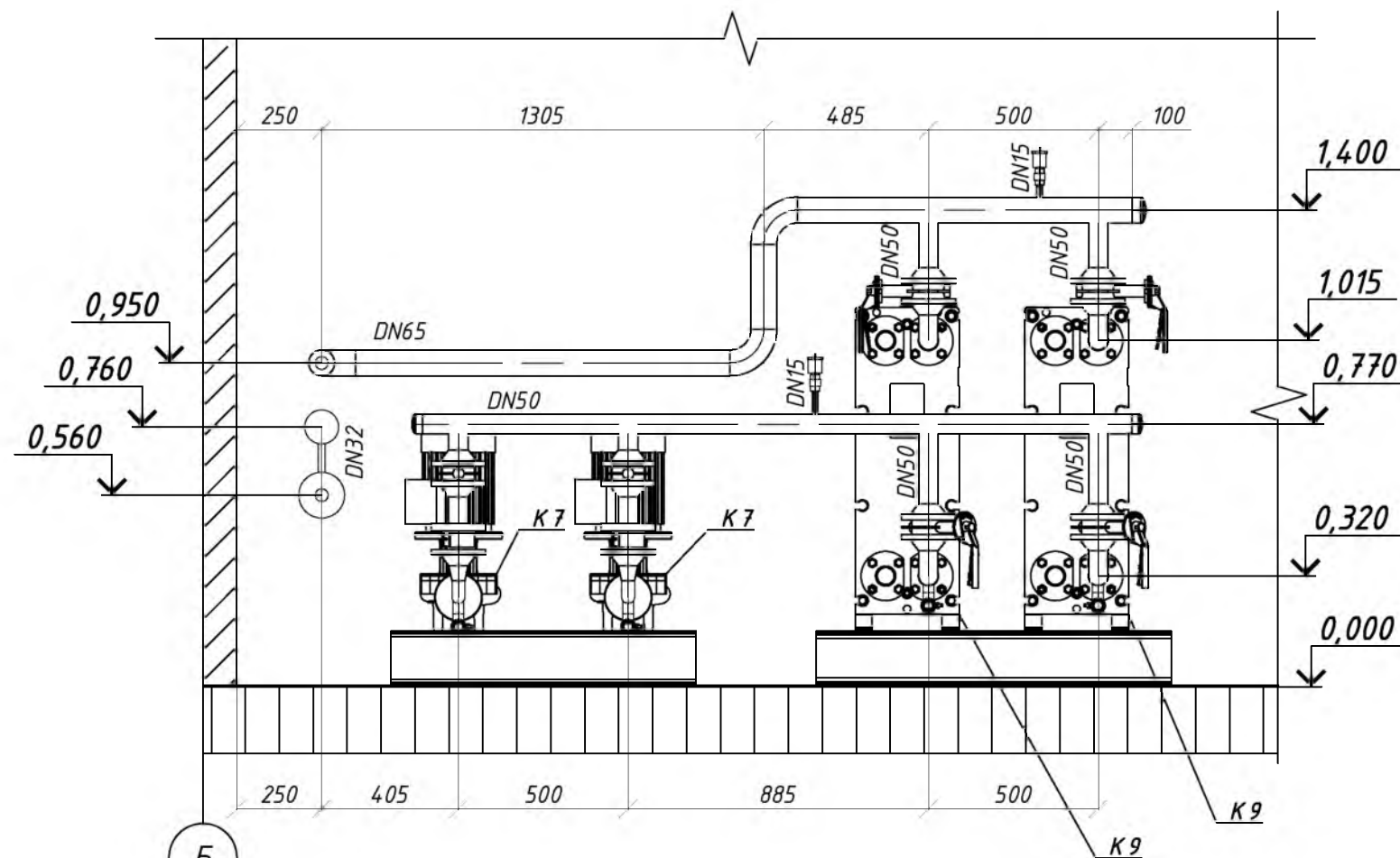


4

П-П



H-H

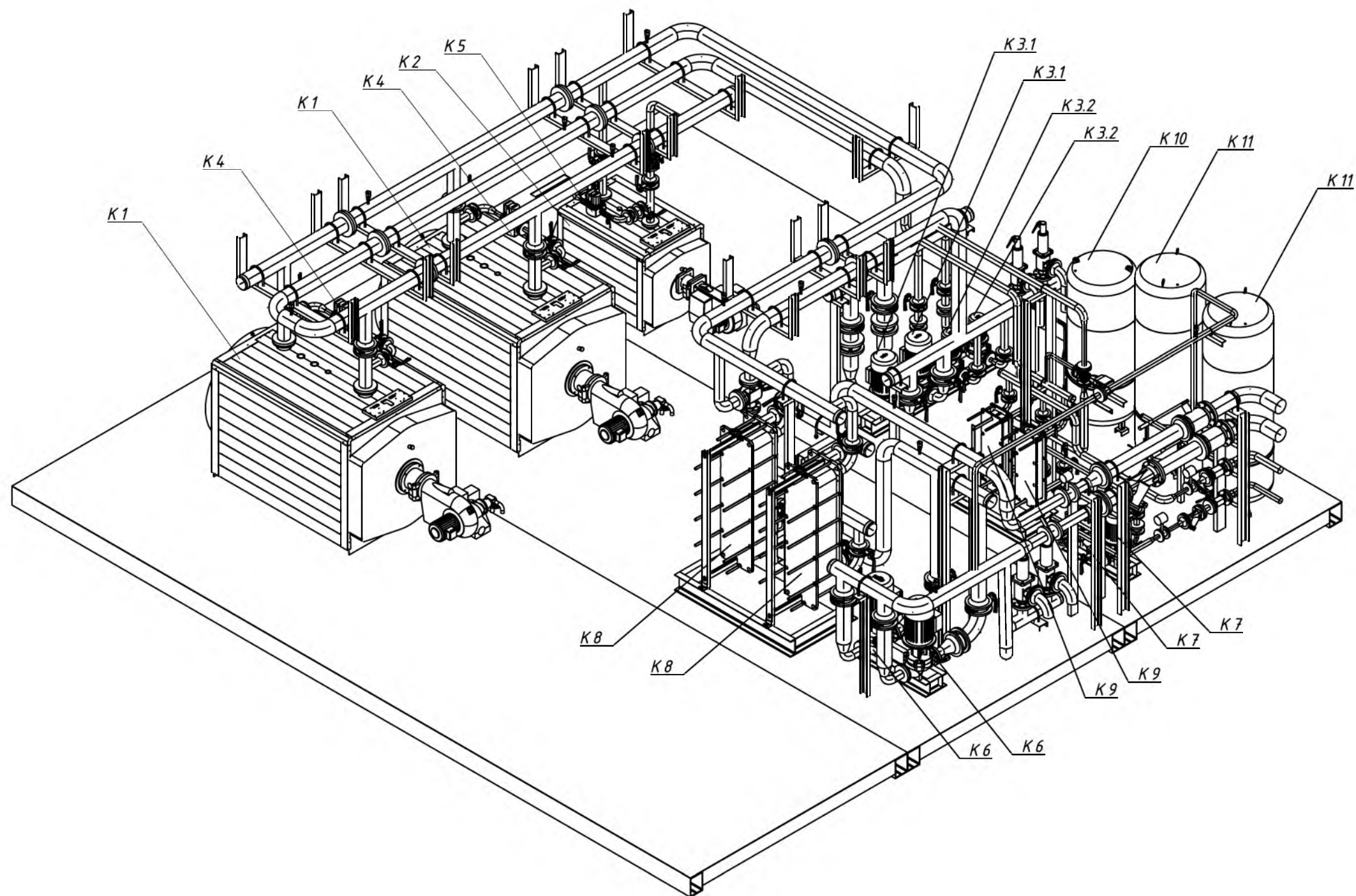


Б

Примечани:



- 1) Спускники и воздушники показаны условно, установить по месту.

						11/570-16-ИОС6.1		
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго"		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочная-модульная котельная по адресу: Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.	Стадия	Лист
ГИП		Бородин			10.16		П	11
Разработал		Зименков			10.16	Разрезы М-М, Н-Н, П-П	ООО "НПЦ "Сфера"	



Примечани:

- 1) Спускники и воздушники показаны условно, установить по месту.

						11/570-16-ИОС6.1			
						Заказчик: МУП "ТеплоЭнерго "			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно -модульная котельная по адресу: Ярославская обл. г.Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55 а.	Стадия	Лист	Листов
ИП		Бородин			10.16		П	12	
Разработал		Зименков			10.16	Общий вид	ООО "НПЦ "Сфера "		

Согласовано					Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
					K1	Котел водогрейный напольный, Q=1МВт	REX 100		ICI		2	1843.0	
					K2	Котел водогрейный напольный, Q=0,3МВт	REX 30		ICI		1	475.0	
					K1.1	Горелка комбинированная, Q=1200кВт	TBML 120		Baltur		2	93.0	
					K2.1	Горелка газовая, Q=500кВт	TBG 35		Baltur		1	38.0	
					K3.1	Насос котлового контура зим. режима, G=64м3/ч, H=15м, N=5,5кВт	IL 80/130-5,5/2		"WILO"		2	97.0	
					K3.2	Насос котлового контура лет. режима, G=8м3/ч, H=10м, N=0.75кВт	IL 40/170-0,75/4		"WILO"		2	45.0	
					K4	Насос подмешивающий (для K1), G=10м3/ч, H=7м, N=0,35кВт 3-х фаз.	TOP-S 40/10		"WILO"		2	15.9	
					K5	Насос подмешивающий (для K2), G=3м3/ч, H=7м, N=0,18кВт 3-х фаз.	TOP-S 25/10		"WILO"		1	7.0	
					K6	Насос сетевой контура ОВ, G=68м3/ч, H=35м, N=15кВт	IL 80/170-15/2		"WILO"		2	164.0	
						с частотным регулированием							
					K7	Насос сетевой контура ГВС, G=3,9м3/ч, H=40м, N=3кВт	IL 32/170-3/2		"WILO"		2	59.0	
						с частотным регулированием							
					K8	Теплообменник системы ОВ, Q=1,96МВт, DN100	HH-47-10/2-62-TKTM33		"Рудан"		2	606.0	67,23 м./ч.
					K9	Теплообменник системы ГВС, Q=0,27МВт, DN50	HH-14-10/1-9-TK		"Рудан"		2	125.0	3,88 м./ч.
Взам инв. №				K10	Бак расширительный котлового контура, V=800	N-800		"REFLEX"		1	103.0		
				K11	Бак расширительный сетевого контура, V=1000	N-1000		"REFLEX"		2	120.0		
				K14.1	Расходомер DN100	Метран-300ПР		EMERSON		2	8,5		
Подп. и дата				K14.2	Расходомер DN32	Метран-300ПР		EMERSON		2	3.0		
Инв. № подл.													

						11/570-16-ТМ.С					
						Заказчик: МУП «Теплоэнерго»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно-модульная котельная по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55а	Стадия	Лист			
Гип		Бородин			10.16		П	1	5		
Разработал		Зименков			10.16	Теплоизоляция. Техномонтажная ведомость.	ООО «НПЦ «Сфера» (4855) 28-01-20				

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо- вания, изде- лия, материа- ла	Завод- изготовитель	Едини- ца из- мере- ния	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечания		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Взам инв № Подп. и дата Инв. № подл.			АРМАТУРА									
			Затвор дисковый поворотный межфланцевый	ЗП-ТС		Гранвел						
			в комплекте с ответными фланцами, метизами и прокладками.									
			DN 50				компл.	14				
			DN 65				компл.	10				
			DN 100				компл.	8				
			DN 125				компл.	4				
			DN 150				компл.	8				
			Кран шаровой муфтовый			Чикаго						
			DN 15	34.501			шт.	17				
			DN 25	34.503			шт.	22				
			Кран шаровой фланцевый			Бивал						
			DN 50	КШТ 11/12.050.40 Ф/Ф			шт.	1				
			DN 65	КШТ 11/12.065.16 Ф/Ф			шт.	1				
			DN 150	КШТ12.150.16 Ф/Ф			шт.	2				
			Воздухоотводчик автоматический G1/2			Danfoss	шт.	14				
			Фильтр магнитный фланцевый									
			в комплекте с ответными фланцами, метизами и прокладками.			АДЛ						
			DN 50	IS16			компл.	1				
			DN 150	IS16			компл.	1				
			Межфланцевый обратный клапан			Гранлок						
			DN 50	СVS40.04.050.40 М/Ф			шт.	3				
								11/570-16- ТМ.С				Лист
												2
								Изм.	Кол.ц	Лист	№ док.	Подп.

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо- вания, изде- лия, материа- ла	Завод- изготовитель	Едини- ца из- мере- ния	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечания	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Взам. инв. №			DN 65	CVS40.04.065.40 М/Ф			шт.	4			
			DN 150	CVS40.04.150.40 М/Ф			шт.	4			
			Предохранительный клапан	Прегран КПП 096-01			АДЛ				
			DN 60					шт.	2		
			DN 100					шт.	2		
			Клапан трехходовой				Belimo				
			DN 100 с электроприводом EV230A-TPC	H7100R				шт.	1		
			DN 40 с электроприводом NV230A-TPC	H740R				шт.	1		
			Клапан балансировочный ручной	MSV-F2			Danfoss				
			DN 60					шт.	1		
			ТРУБОПРОВОДЫ И ФИТИНГИ								
			Трубы стальные водопроводные	ГОСТ 3262-75							
			Труба 15х2,8		Угл. сталь			п.м.	1		
			Труба 25х3,2		Угл. сталь			п.м.	5		
			Труба 32х3,2		Угл. сталь			п.м.	1,5		
			Труба 40х3,5		Угл. сталь			п.м.	3		
Подп. и дата			Трубы стальные электросварные прямошовные	ГОСТ 10704-91							
			Труба 57х3,5		Сталь 20			п.м.	18		
			Труба 76х3,5		Сталь 20			п.м.	18		
			Труба 89х4		Сталь 20			п.м.	2,5		
			Труба 108х4		Сталь 20			п.м.	8		
Инв. № подл.											
								11/570-16- ТМ.С		Лист 3	

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо- вания, изде- лия, материа- ла	Завод- изготовитель	Едини- ца из- мере- ния	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечания
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Инв. № подл.	Взам. инв. №		Труба 133х4,5		Сталь 20		п.м.	6		
			Труба 159х4,5		Сталь 20		п.м.	65		
			Отводы стальные крутоизогнутые	ГОСТ 17375-2001						
			Отвод 90 -32х3,5		Сталь 20		шт.	19		
			Отвод 90 -38х3,5		Сталь 20		шт.	4		
			Отвод 90 -45х4		Сталь 20		шт.	1		
			Отвод 90 -57х4		Сталь 20		шт.	15		
			Отвод 90 -76х4		Сталь 20		шт.	18		
			Отвод 90 -89х4		Сталь 20		шт.	8		
			Отвод 90 -108х4		Сталь 20		шт.	10		
			Отвод 90 -133х5		Сталь 20		шт.	1		
			Отвод 45 -133х5		Сталь 20		шт.	1		
			Отвод 90 -159х5		Сталь 20		шт.	19		
		Переходы стальные концентрические	ГОСТ 17378-2001							
		Переход К-57х4-38х4		Сталь 20		шт.	6			
		Переход К-57х6-32х4		Сталь 20		шт.	2			
		Переход К-76х5-45х4		Сталь 20		шт.	10			
		Переход К-76х7-38х4		Сталь 20		шт.	2			
		Переход К-159х8-108х6		Сталь 20		шт.	6			
		Переход К-159х8-89х6		Сталь 20		шт.	8			
		Заглушка	ГОСТ 17379-2001							
		Заглушка П-57х5		Сталь 20		шт.	5			
		Заглушка П-76х6		Сталь 20		шт.	3			

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо- вания, изде- лия, материа- ла	Завод- изготовитель	Едини- ца из- мере- ния	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечания		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Взам инв № Подп. и дата Инв. № подл.			Заглушка П-133х8		Сталь 20		шт.	1				
			Заглушка П-159х8		Сталь 20		шт.	13				
			Фланец плоский	ГОСТ 12820-80*								
			Фланец 1-32-16		Сталь 20		шт.	8				
			Фланец 1-40-16		Сталь 20		шт.	11				
			Фланец 1-50-16		Сталь 20		шт.	8				
			Фланец 1-65-16		Сталь 20		шт.	11				
			Фланец 1-80-16		Сталь 20		шт.	8				
			Фланец 1-100А-16		Сталь 20		шт.	9				
			Фланец 1-125А-16		Сталь 20		шт.	4				
			Фланец 1-150Б-16		Сталь 20		шт.	27				
			Фланец стальной приварной встык (воротниковый)	ГОСТ 12821-80*								
			Фланец стальной приварной встык 1-50-16		Сталь 20		шт.	32				
			Фланец стальной приварной встык 1-65-16		Сталь 20		шт.	23				
			Фланец стальной приварной встык 1-80-16		Сталь 20		шт.	4				
			Фланец стальной приварной встык 1-100-16		Сталь 20		шт.	18				
			Фланец стальной приварной встык 1-125-16		Сталь 20		шт.	8				
			Фланец стальной приварной встык 1-150-16		Сталь 20		шт.	23				
			Опоры хомутовые		Сталь							
			DN50					шт.	8	0,3		
			DN65					шт.	6	0,4		
			DN100					шт.	2	0,8		
			DN125					шт.	1	1,0		
			DN150					шт.	41	1,8		
								11/570-16- ТМ.С				Лист 5

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Швеллер	ГОСТ 8240-97	Сталь					
	10П				м.п..	65	8,59	
	12П				м.п..	13	10,4	
	Уголок	ГОСТ 8509-93	Сталь					
	50x5				м.п.	5		
	Изоляционные материалы							
	Термоксол Эмаль RAL 7040				кг	15		50 м²
	K-flex solar HT 13мм.				м²	50		
	Energoflex Black star Duct All 5мм.				м²	50		

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

						11/570-16- ТМ.С	Лист 6
Изм.	Кол.ц	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Тепловые расчеты



Спецификация Т



На главную



На воздухе



В помещении



В канале



В тоннеле



Трубопровод



Емкость



Воздуховод



Теплосеть

**K-FLEX****Расчет толщины по заданной температуре поверхности**

Расчет толщины изоляции по нормам теплопотерь



Расчет толщины изоляции для избежания конденсации



Расчет толщины изоляции при изменении температуры



Расчет теплопотерь при заданной толщине изоляции



Расчет температуры при заданной толщине изоляции



Расчет толщины изоляции по произвольным теплопотерям

Расчет толщины изоляции по заданной температуре на поверхности изоляцииТип изоляции **однослойная**К-т теплопроводности нар. (Вт/м·°C) **0.0447**Температура вещества (°C) **110**К-т теплоотдачи возд. (Вт/кв. м·°C) **11.0000**Температура пов-ти (°C) **45**Температура воздуха (°C) **15**Диаметр трубы (мм) **Сталь** **159**Марка материала **SOLAR HT**Марка покрытия **Без покрытия**

Расположение трубы

- ☐ Горизонтальное
☒ Вертикальное

Результаты расчетаТолщина изоляции (мм) **8.39**

РАСЧЕТ

Отчет Word

Отчет Excel

ВЫХОД

K-PROJECT 2.0