

МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Торгово-строительное общество с дополнительной ответственностью "СТРОЙСАНТЕХМОНТАЖ"

Проект системы отопления.

Объект:1

Заказчик:

Шифр 27-2018-ОВ,Р

Директор

Гродно 2018г.

Ведомость чертежей основного комплекта.

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	Расчёт тепловых потерь.	
3	Расчёт тепловых потерь ограждающих конструкций.	
4	Разработка теплотехнического отчёта СО объекта "Помещение магазина по ул. Советская, 31 (ул. Ожешко, 1)."	
5	Таблица теплового расчёта.	
6	План 1-го этажа.	
7	Аксанометрическая схема СО.	
8	Узел 1.	
9	Фрагмент плана системы ГВС. Аксанометрическая схема системы ГВС.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы.</u>	
Серия Б5.000-2.1.	Крепление трубопроводов, воздухопроводов и санитарно-технических устройств.	
	<u>Прилагаемые документы.</u>	
27-2018-ОВ,С	Спецификация оборудования.	1 лист

Общие данные.

1. Проект устройство системы отопления объекта "1" выполнен на основании: -письма заказчик на проектирование.
2. Параметры теплоносителя в системе отопления 80-60 °С.
3. Проектом предусматривается устройство системы отопления и узла смешения через заводской насосно-смесительный узел на теплые полы. В здании запроектирована двухтрубная лучевая зависимая системы отопления. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы производства фирмы "PRADO" различных типов и размеров. Для выпуска воздуха из системы отопления в радиаторных пробках предусматривается установка кранов выпуска воздуха конструкции "Маевского". Спуск воды из системы отопления осуществляется через спускные краны установленные на "гребенках". Трубопроводы системы отопления приняты полиэтиленовые.
4. Источник тепла- одноконтурный газовый котел CLAS X SYSTEM 28 CF, мощностью 28кВт.
5. Система отопления выполнена из трубопроводов металлопластиковых типа PEX/AL/PEX Ду16x2,0.
6. После монтажа системы отопления, провести гидравлические испытания на герметичность системы отопления.
7. При прокладке трубопровода в штрабе для защиты от температурных расширений использовать трубу-гофру типа "Пешель".
8. Монтаж системы отопления производить в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-85-2007 "Внутренние инженерные системы зданий и сооружений. Правила монтажа".
9. Проект выполнен в соответствии с требованиями СНБ 4.02.01-03 "Отопление; вентиляция и кондиционирование".
10. Технические решения принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических санитарно-технических противопожарных действующих норм и правил и обеспечивают безопасную уля жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий

Регулирование тепла

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется с помощью термостатических клапанов установленных на каждом отопительном приборе.

Регулирование теплоотдачи водяных теплых полов осуществляется с помощью насосно-смесительного узла с термклапаном прямого действия на базе насоса YONOS PICO 25/1-4-(130)-(ROW)) заводского исполнения. Регулирование температуры теплоносителя осуществляется по температуре в подающем трубопроводе с помощью термостатического клапана прямого действия.

						27-2018-ОВ,Р			
						1			
Изм.	Колуч	Лист	№Док.	Подп.	Дата				
Разработал						Расчёт тепловых потерь по факту.	Стадия	Лист	Листов
ГИП							С	1	7
Глав. Спец.							Общие данные.		

### Тепловой расчёт ограждающих конструкций.

На объекте "1" стены толщиной 0.45м выполнены из силикатного блока ( $\delta=400\text{мм}$ ), утеплитель-- минеральная вата ( $\delta=50\text{мм}$ ). Оконные проёмы с использованием стеклопакетов с тройным остеклением. Пол бетонный по грунту, с теплоизоляцией из пенополистерола ( $\delta=100\text{мм}$ ).

Тепловое сопротивление оконных проёмов  $R=1 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$ .

Тепловое сопротивление пола по грунту  $R=2,65 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$ .

Тепловое сопротивление перекрытия  $R=3,15 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$ .

Тепловое сопротивление стен согласно расчёта  $R=4,38 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$ .

На объекте внутренняя температура воздуха равна: в жилых помещениях  $+18^\circ\text{C}$ ; в ванной комнате  $+25^\circ\text{C}$ , в кухне  $+18^\circ\text{C}$ . На объекте предусмотрена естественная вытяжная вентиляция.

Расчёт тепловых потерь через ограждающие конструкции осуществляется по формуле:

$$Q=S*\Delta t/R, \text{ Вт.}$$

где S-площадь ограждающих конструкций по осям,  $\text{м}^2$ ;

$\Delta t$ - разность температур наружного и внутреннего воздуха,  $^\circ\text{C}$ ;

R-тепловое сопротивление ограждающих конструкций,  $\text{(м}^2\text{°C)/Вт}$ .

Расчёт тепловых потерь на нагрев наружного воздуха осуществляется по формуле:

$$Q=0.278*K*V*\rho*Ср*\Delta t, \text{ Вт.}$$

где K-нормативная кратность воздухообмена,  $1/\text{ч}$ ;

V-внутренний объём помещения,  $\text{м}^3$ ;

$\rho$ - плотность воздуха, (здесь  $\rho=1,225 \text{ кг/м}^3$ );

$Ср$ - теплоёмкость воздуха,  $1 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{C)}$ ;

### Расчёт максимальной нагрузки ГВС.

В системе горячего водоснабжения установлен емкостный водонагреватель MINI TOWER SG-W(S) 140FL Sky с мощностью теплообменника  $23\text{кВт}$ . Объём емкостного водонагревателя  $V=0.120 \text{ м}^3/\text{ч}$

Максимальная нагрузка на горячее водоснабжение  $Q_{гвс}=23\text{кВт}$ . Полный нагрев емкостного водонагревателя от  $+5^\circ\text{C}$ , до  $+55^\circ\text{C}$  составляет 18 минут.

						27-2018-0B,P			
						1			
Изм.	Колуч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата				
Разработал						Расчёт тепловых потерь по факту.	Стадия	Лист	Листов
ГИП							С	2	
Глав. Спец.						Расчёт тепловых потерь.	ТС ОДО "СТРОЙСАНТЕХМОНТАЖ"		

## Расчет тепловых потерь ограждающих конструкций.

№ помещения	t внутреннего воздуха, оС	Температурный напор, оС	V помещения, м3	Кратность воздухообмена	S огр. констр. м2	Тип конструкции	R, (м2*оС)/Вт	Q огр констр Вт.	Q вент. Вт.	Q общее на пом-е, Вт.
101	18	40	54,73	1	21,05	пол	2,65	318	373	1245
					21,05	потолок	3,15	267		
					2,37	окно	1	95		
					21,12	стена	4,38	193		
102	18	40	41,4	1	15,93	пол	2,65	240	282	893
					15,93	потолок	3,15	202		
					2,37	окно	1	95		
					8,01	стена	4,38	73		
103	18	40	75,4	1	29,01	пол	2,65	438	514	1773
					29,01	потолок	3,15	368		
					5,85	окно	1	234		
					23,99	стена	4,38	219		
104	18	40	50,6	1	19,46	пол	2,65	294	345	1245
					19,46	потолок	3,15	247		
					3,495	окно	1	140		
					24,09	стена	4,38	220		
105	18	40	44,77	1	17,22	пол	2,65	260	305	909
					17,22	потолок	3,15	219		
					1,89	дверь	1	76		
					5,49	стена	4,38	50		
106	18	40	24,57	1	9,45	пол	2,65	143	167	521
					9,45	потолок	3,15	120		
					1,89	дверь	1	76		
					1,71	стена	4,38	16		
107	12	34	11,86	1	4,56	пол	2,65	69	69	278
					4,56	потолок	3,15	58		
					0,9	окно	1	36		
					5,145	стена	4,38	47		
108	25	47	30,63	1	11,78	пол	2,65	178	245	682
					11,78	потолок	3,15	150		
					0,9	окно	1	36		
					8,055	стена	4,38	74		
109	18	40	45,42	1	17,47	пол	2,65	264	309	977
					17,47	потолок	3,15	222		
					2,37	окно	1	95		
					9,57	стена	4,38	87		
110	5	27	84,81	1	28,27	пол	2,65	427	390	1843
					28,27	потолок	3,15	359		
					7,87	окно	1	315		
					38,66	стена	4,38	353		

Сумма

10368

27-2018-0B,P					
1					
Изм.	Колуч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата
Разработал					
ГИП					
Глав. Спец.					
			Расчёт тепловых потерь ограждающих конструкций.		
			ТС ОДО "СТРОЙСАНТЕХМОНТАЖ"		
			Стадия    Лист    Листов		
			С            3            -		

## Разработка теплотехнического отчёта СО объекта "1"

### Обследование и заключение по объекту.

В результате обследований и расчетов тепловых потерь существующего объекта "1" выявлен:

- 1) Проектируемая система отопления жилого дома подключена в топочной непосредственно к газовому одноконтурному котлу CLAS X SYSTEM 28CF мощностью 28кВт.
- 2) Стены выполнены из газосиликатных блоков толщиной 400мм, и утеплены минеральной ватой толщиной 50мм.
- 3) Полы-- бетонные по грунту толщиной 100мм, утеплены пенополистеролом толщиной 100мм, верхний слой чистовая стяжка из бетона.
- 4) Перекрытие над 1-м этажом утеплены минеральной ватой толщиной 200мм, подшитые плитами из гипсокартона.
- 5) Устройство водяных теплых полов представлено уложенных на мокрую PE трубопроводов Ду16x2,0 с шагом 150мм, Расчетная мощность 97 Вт/м<sup>2</sup>.
- 6) Тепловые потери жилого дома рассчитывались для региона г.Гродна, параметры "В", температура наружного воздуха t<sub>нв</sub>=-22°C.
- 7) Тепловые потери ограждающих конструкций равны:

$$Q_{CO}=10,368 \text{ кВт}; Q_{CO}=0,0089 \text{ Гкал/ч};$$

Тепловая нагрузка на горячее водоснабжения;

$$Q_{ГВС}=23 \text{ кВт}; Q_{ГВС}=0,01978 \text{ Гкал/ч};$$

Максимальная тепловая нагрузка с учетом поочередного включения потребителя:

$$Q_{общее}=23 \text{ кВт}; Q_{общее}=0,01978 \text{ Гкал/ч};$$

Инженер

Мисливец Н.Ю.

### Тепловой расчёт СО.

Расчет и подбор отопительных приборов системы отопления жилого дома выполнен на основании задания и обмерочных чертежей.

Проектируемая система отопления жилого дома--двухтрубная лучевая. Подключение систем отопления непосредственно к газовому котлу. Магистральный трубопровод Т11 и Т21 проложены в полу 1 этажа на высоте -0,050. Радиаторы производства фирмы "PRADO" свободно установлены у стен под окнами.

Расчет фактической теплоотдачи радиаторов и трубопроводов производится согласно инструкциям производителя:

Целью теплового расчета является выбор типа и количества секций (или размера) отопительного прибора.

Суммарное понижение температуры воды  $\sum \Delta t_M \approx 0$ , т.к. магистральные теплопроводы проложены в отапливаемой части здания.

Расход воды в отопительном приборе вычисляем по формуле:

$$G_{np} = \frac{0,86 \cdot Q_{np} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2}{t_n - t_o}$$

где  $Q_{np}$  - тепловая нагрузка прибора, Вт

$\beta_1$  - коэффициент учета дополнительного теплового потока устанавливаемых отопительных приборов за счет округления сверх расчетной величины.

$\beta_2$  - коэффициент учета дополнительных потерь теплоты приборами у наружных ограждений.

$$\text{Температурный напор: } \Delta t_{cp} = \frac{t_n + t_o}{2} - t_e, \text{ } ^\circ\text{C}$$

Коэффициент приведения номинального теплового потока отопительного прибора к расчетным условиям:

$$\varphi = \left( \frac{\Delta t_{cp}}{\Delta t_n} \right)^{1+n} \cdot \left( \frac{G_{np}}{360} \right)^p$$

n и p - эмпирические показатели, принимаемые по [2].

$\Delta t_n$  - номинальный температурный напор,  $\Delta t_n=70 \text{ } ^\circ\text{C}$  по [2].

Теплоотдача открыто проложенных в пределах помещения теплопроводов принимаем равной 0, т.к. трубопроводы проложены скрыто в конструкции пола в теплоизоляции.

Расчетный требуемый тепловой поток отопительного прибора:

$$Q_1 = Q_{np} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2, \text{ Вт}$$

Номинальный требуемый тепловой поток:

$$Q_{итт} = \frac{Q_1 \cdot \beta_4}{\varphi}, \text{ Вт}$$

$\beta_4$  - коэффициент, учитывающий способ установки радиатора в помещении,  $\beta_4 = 1,03$ .

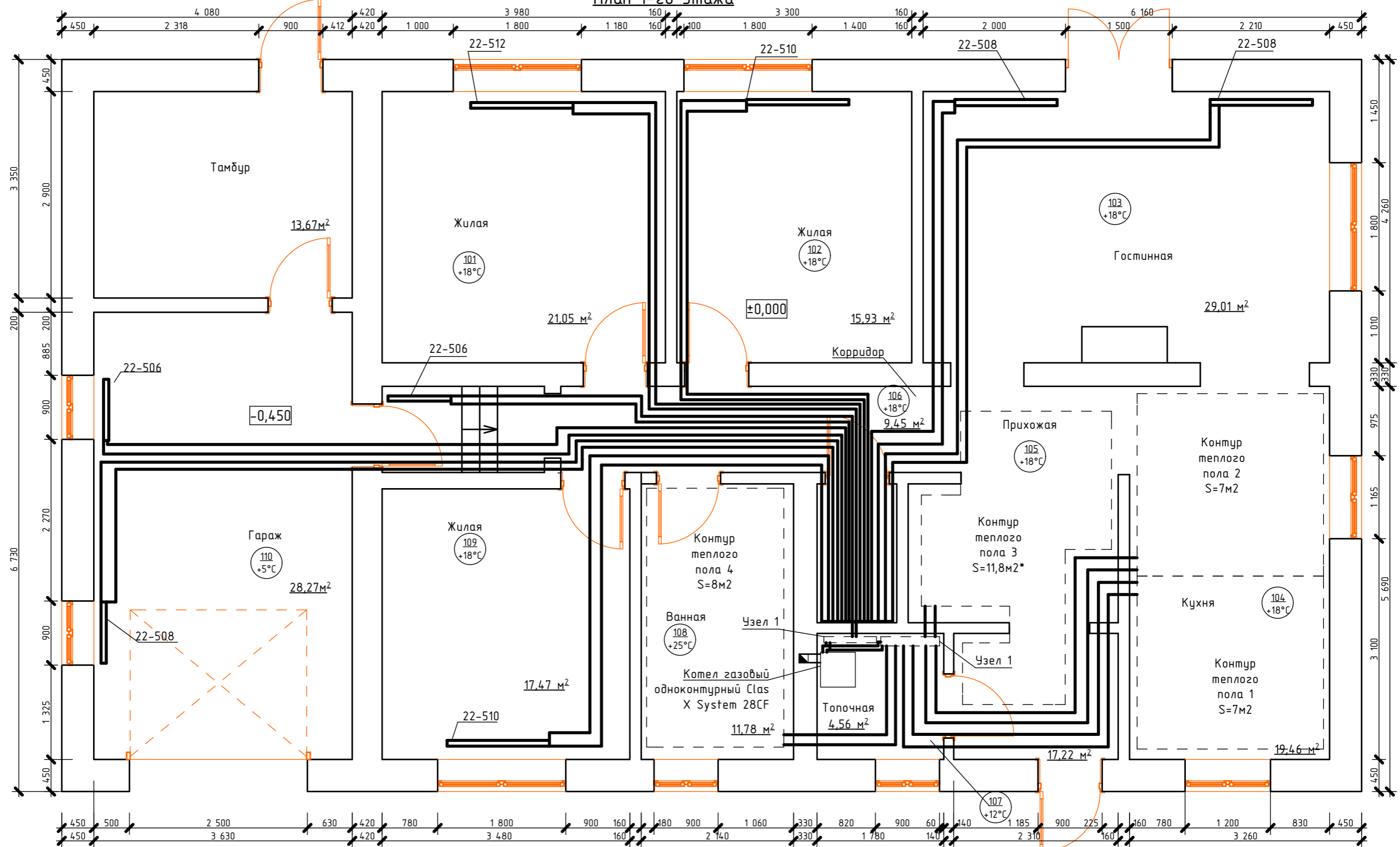
						27-2018-ОВ,Р			
						1			
Изм.	Колуч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Расчёт тепловых потерь по факту.	Стадия	Лист	Листов
							С	4	
Разработал						Разработка теплотехнического отчёта СО объекта "Помещение магазина по ул Советская, 31 (ул. Ожешко, 1)."			
ГИП									
Глав. Спец.									

Таблица теплового расчёта.

№ помещения	Температура воздуха в помещении, °С	Тепловая нагрузка на прибор Qпр, Вт	Температура входящей воды в прибор tз, °С	Температура воды на выходе to, °С	Порядочный коэффициент β1	Порядочный коэффициент β2	Расход воды в приборе Gпр кг/ч, кг/с	Температурный напор Δtср, °С	Коэффициент привнесения φ	Расчётный регулируемый тепловой поток Q1, Вт	Номинальный регулируемый тепловой поток Qнм, Вт	Порядочный коэффициент β3	Порядочный коэффициент β4	Номинальный тепловой поток Qн, Вт	Марка отопительного прибора
101	18	1245	80	60	1,006	1,1	59,2647	52	0,67948	1378,25	2068,95	1	1,02	2591	22-512
102	18	893	80	60	1,006	1,1	42,4764	52	0,67948	987,823	1482,87	1	1,02	2159	22-510
103	18	1773	80	60	1,006	1,1	84,3615	52	0,67948	1961,9	2945,09	1	1,02	3454	22-508
104	18	1245	80	60	1,006	1,1	59,2553	52	0,67948	1378,03	2068,63	1	1,02	1406,5	ТП
105	18	909	80	60	1,006	1,1	43,2659	52	0,67948	1006,18	1510,43	1	1,02	1164	ТП
106	18	521	80	60	1,006	1,1	24,8009	52	0,67948	576,765	865,809	1	1,02	1295	22-506
107	12	278	80	60	1,006	1,1	13,2465	58	0,78312	308,059	401,24	1	1,02	388	ТП
108	25	682	80	60	1,006	1,1	32,4564	45	0,56305	754,801	1367,36	1	1,02	805,1	ТП
109	18	977	80	60	1,006	1,1	46,4938	52	0,67948	1081,25	1623,12	1	1,02	2159	22-510
110	5	1843	80	60	1,006	1,1	87,7192	65	0,90815	2039,98	2291,22	1	1,02	3022	22-206
Сумма															18443,6

						27-2018-0B,P					
						1					
Изм.	Колуч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Расчёт тепловых потерь по факту.			Стадия	Лист	Листов
Разработал									С	5	
ГИП						Таблица теплового расчёта.			ТС ОДО "СТРОЙСАНТЕХМОНТАЖ"		
Глав. Спец.											

План 1-го этажа

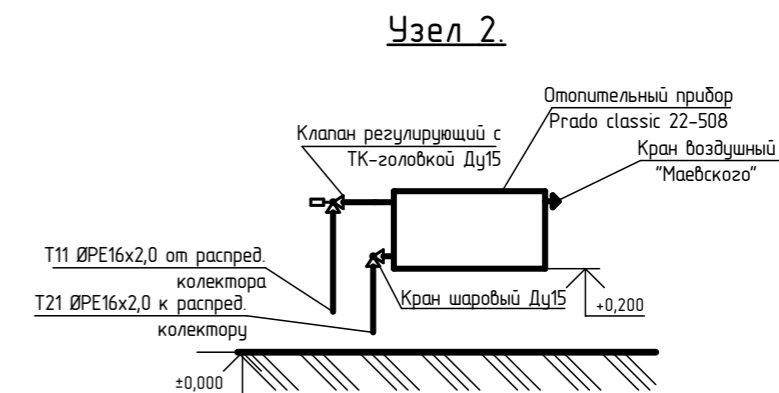
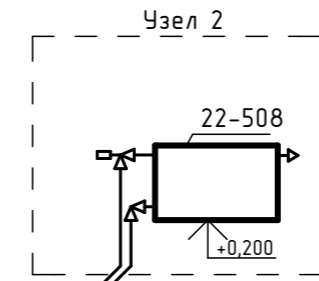
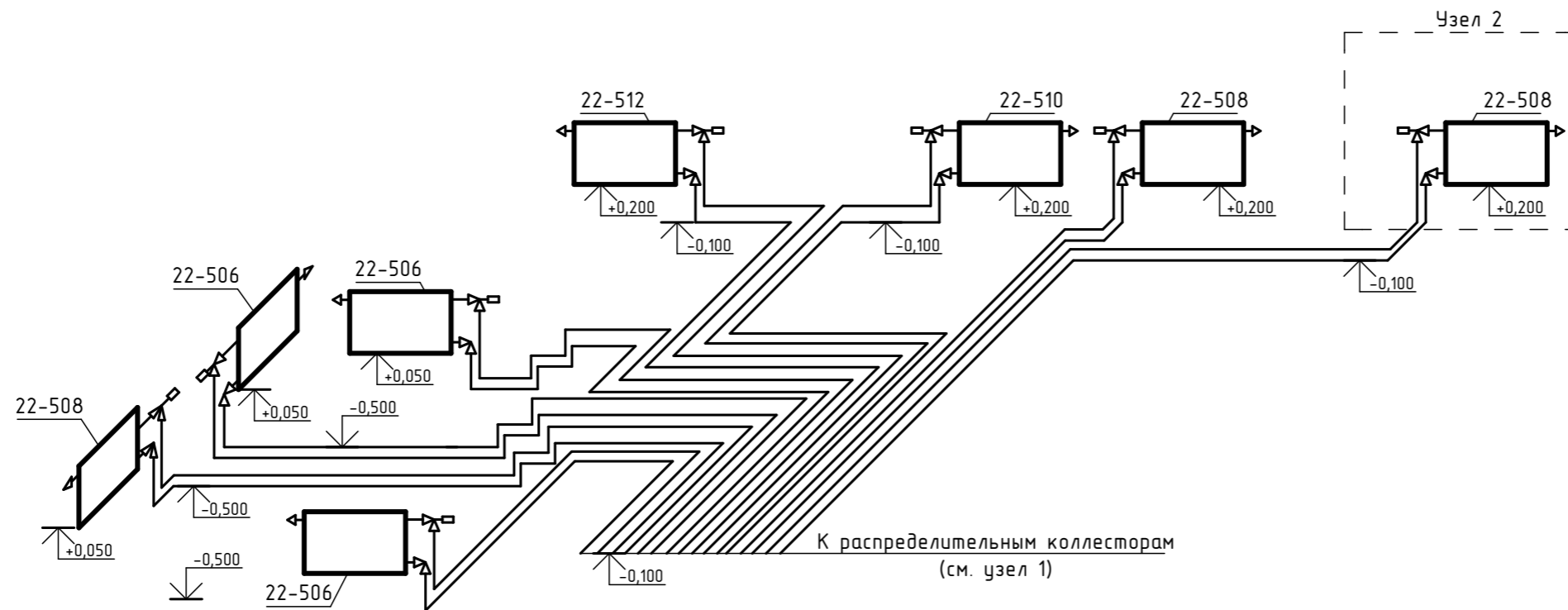


Примечание:

1. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения 102.
2. (\*) площадь контура указана с транзитными магистральями.
3. Все запроектированы отдельно стоящие радиаторы производства фирмы PRADO CLASSIC
4. Подающие и обратные трубопроводы к отопительным приборам запроектированы из сшитого полиэтилена ØPE16x2,0.
5. Подающие и обратные трубопроводы к отопительным приборам прокладываются в гофрированной трубе из полиэтилена Ду20.
6. Высота этажа 3м.
7. Высота от пола до потолка 2,65м

						27-2018-ОВ,Р			
						1			
Изм.	Колуч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Расчёт тепловых потерь по факту.	Стадия	Лист	Листов
Разработал							С	6	
ГИП									
Глав. Спец.							План 1-го этажа.		

Аксанометрическая схема СО.



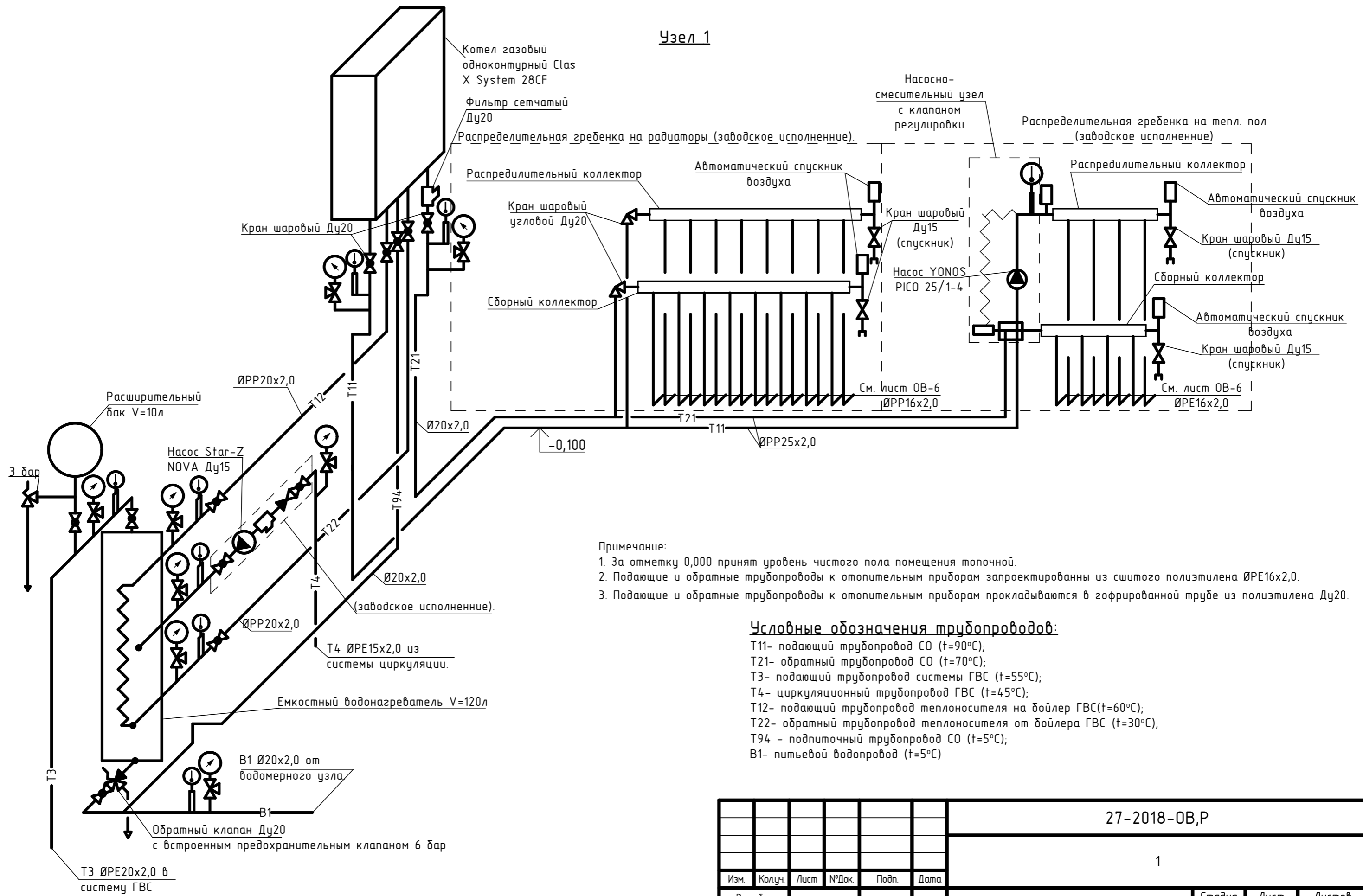
Примечание:

1. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения 102.
2. Все запроектированы отдельно стоящие радиаторы производства фирмы PRADO CLASSIC
3. Подающие и обратные трубопроводы к отопительным приборам запроектированы из сшитого полиэтилена ØPE16x2,0.
4. Подающие и обратные трубопроводы к отопительным приборам прокладываются в гофрированной трубе из полиэтилена Ду20.

						27-2018-ОВ,Р			
						1			
Изм.	Колуч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Расчёт тепловых потерь по факту.	Стадия	Лист	Листов
Разработал							С	7	
ГИП									
Глав. Спец.						Аксанометрическая схема СО.			



Узел 1



Примечание:

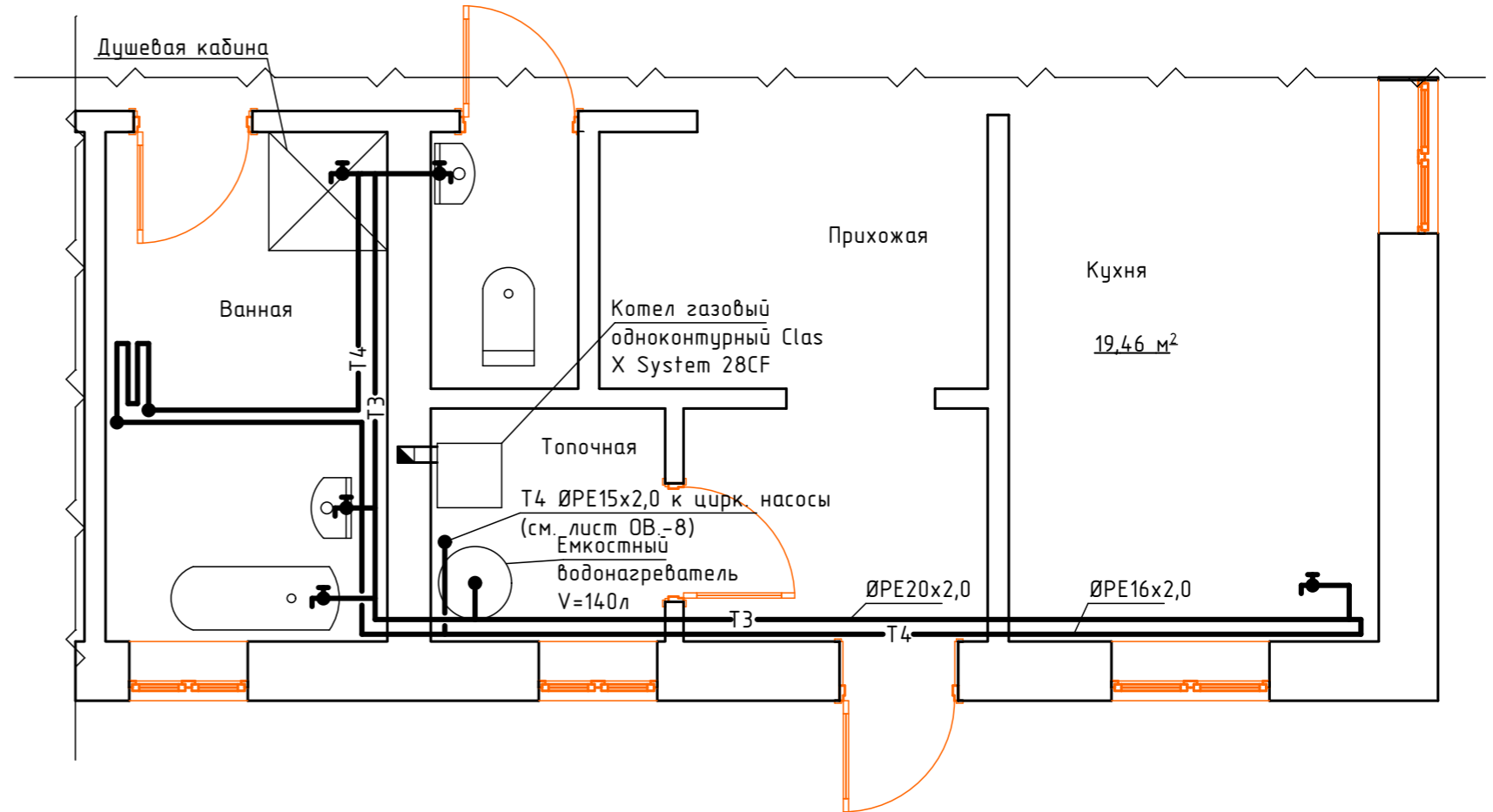
1. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола помещения топочной.
2. Подающие и обратные трубопроводы к отопительным приборам запроектированы из сшитого полиэтилена ØPE16x2,0.
3. Подающие и обратные трубопроводы к отопительным приборам прокладываются в гофрированной трубе из полиэтилена Ду20.

Условные обозначения трубопроводов:

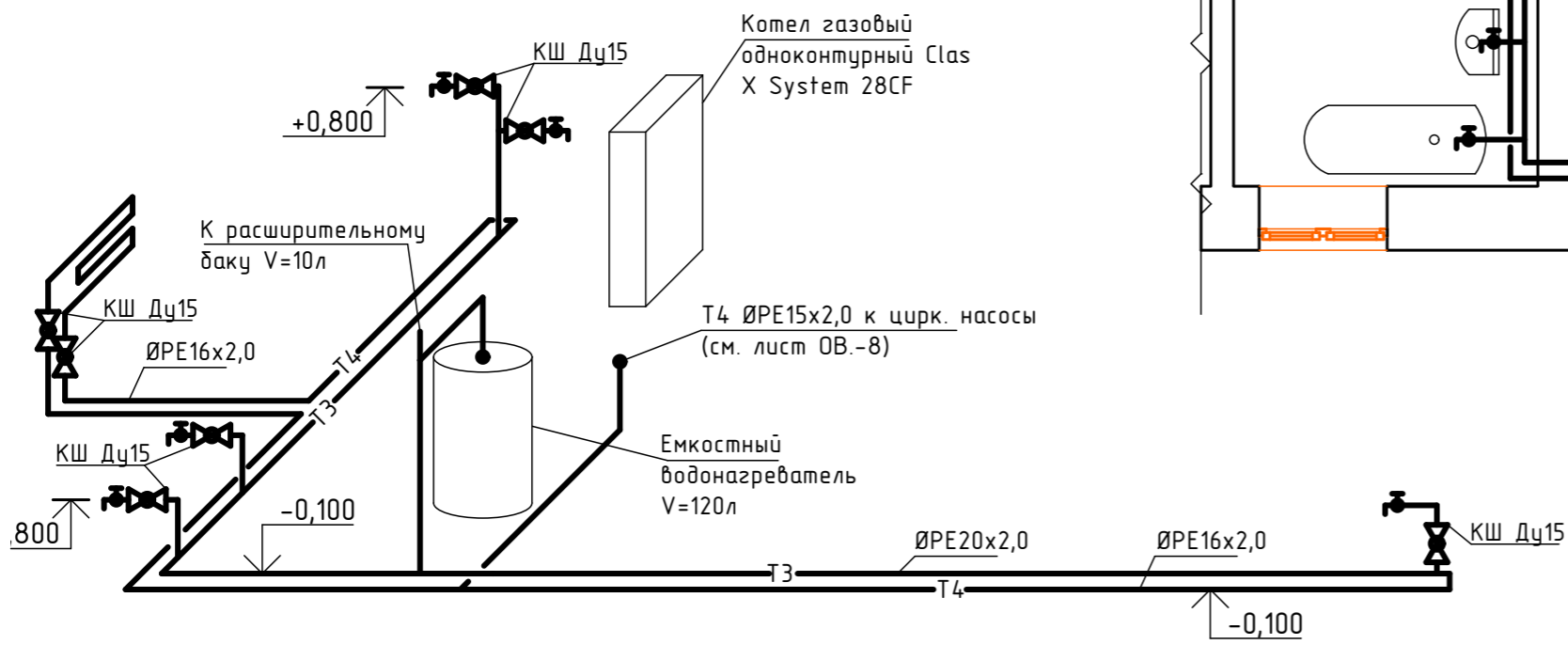
- T11- подающий трубопровод СО (t=90°C);
- T21- обратный трубопровод СО (t=70°C);
- T3- подающий трубопровод системы ГВС (t=55°C);
- T4- циркуляционный трубопровод ГВС (t=45°C);
- T12- подающий трубопровод теплоносителя на бойлер ГВС(t=60°C);
- T22- обратный трубопровод теплоносителя от бойлера ГВС (t=30°C);
- T94 - подпиточный трубопровод СО (t=5°C);
- B1- питьевой водопровод (t=5°C)

						27-2018-ОВ,Р			
						1			
Изм.	Колуч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Расчёт тепловых потерь по факту.	Стадия	Лист	Листов
Разработал							С	8	
ГИП									
Глав. Спец.						Узел 1.			

Фрагмент плана системы ГВС.



Аксанометрическая схема системы ГВС.



Примечание:  
Точную разводку трубопроводов системы ГВС уточнить по месту.  
Все трубопроводы утеплить полипропиленовой изоляцией (уточнить по месту).

						27-2018-ОВ,Р			
						1			
Изм.	Колуч	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Расчёт тепловых потерь по факту.	Стадия	Лист	Листов
Разработал							С	9	
ГИП									
Глав. Спец.						Фрагмент плана системы ГВС. Аксанометрическая схема системы ГВС.			