



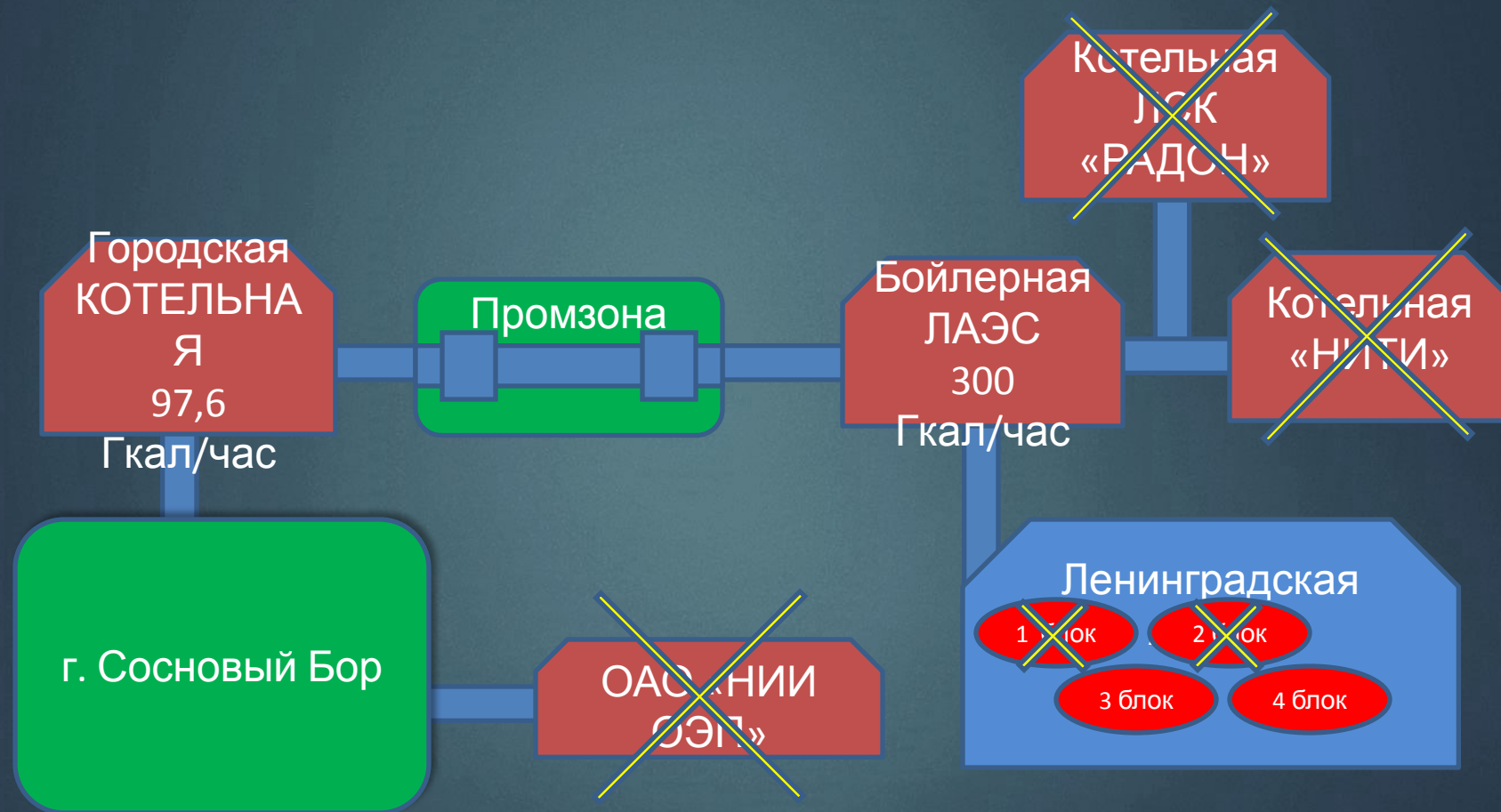
АО «Агентство энергосберегающих
технологий и систем»

**ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ
ПУНКТОВ НА МУНИЦИПАЛЬНЫХ
ОБЪЕКТАХ г. СОСНОВЫЙ БОР
(в 1-ом квартале 2016г.)**

Состояние системы теплоснабжения г. Сосновый Бор в 1988 году.



Состояние системы теплоснабжения г. Сосновый Бор в 2016 году.



Сравнение мощностей генерации и потребления в 1988г. и 2016г.



Максимальный располагаемый напор перед элементом

$$H_{расп} = 1,4 \cdot h \cdot (1 + U_{\theta}^2) = 1,4 \cdot 0,3 \cdot 17,84 = 7,4 \text{ м.в.ст.}$$

U_{θ} - коэффициент скорости элемента

$$U_{\theta} = \frac{t_1 - t_2}{t_2 - t_0} = \frac{150 - 70}{85 - 70} = \frac{80}{25} = 3,2$$

$t_{0н} = 150 - 70 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$H_{расп} = 1,4 \cdot h \cdot (1 + U_{\theta}^2) = 1,4 \cdot 0,3 \cdot 17,84 = 12,34 \text{ м.в.ст.}$$

Граничные условия:

$T_{наружной\ среды} = -27 \text{ } ^\circ\text{C}$

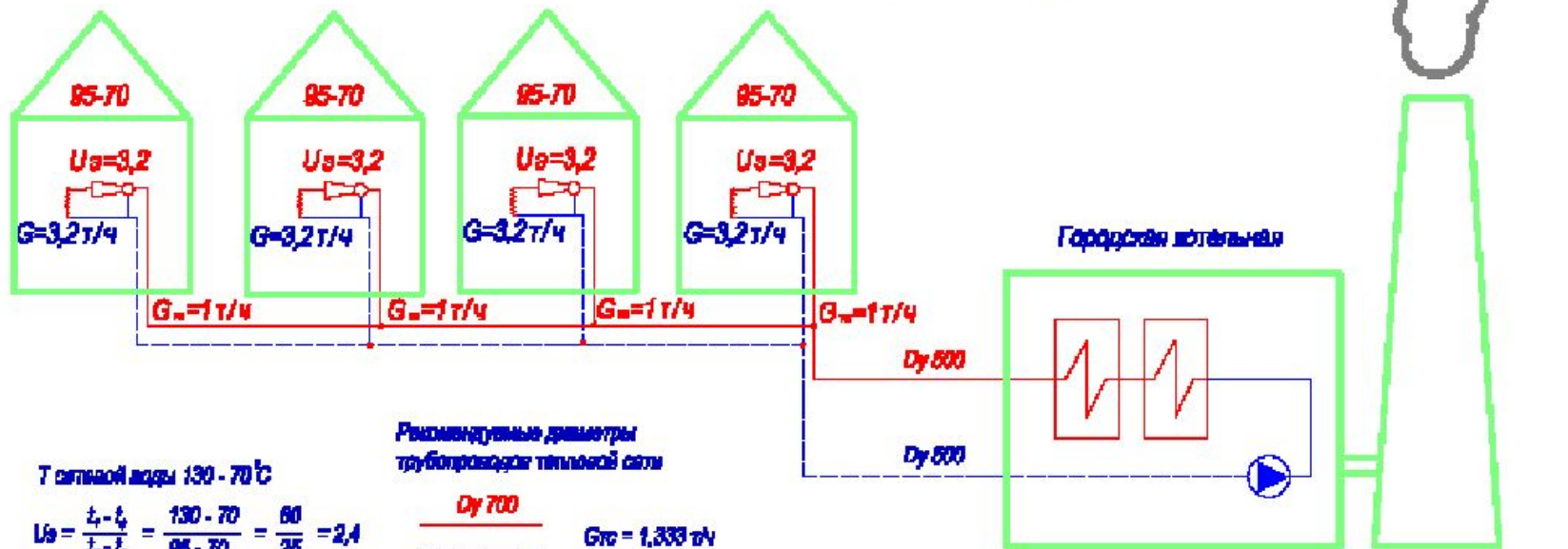
$T_{сетевой\ воды} = 150 - 70 \text{ } ^\circ\text{C}$

$T_{систем\ отопления} = 85 - 70 \text{ } ^\circ\text{C}$

$Q = 60 \text{ Гкал/ч}$ - тепловая мощность источника тепла

$G = 1000 \text{ т/ч}$ - расход сетевой воды

$G_{от} = 3200 \text{ т/ч}$ - расход воды во внутренних системах отопления



$T_{сетевой\ воды} = 130 - 70 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$U_{\theta} = \frac{t_1 - t_2}{t_2 - t_0} = \frac{130 - 70}{85 - 70} = \frac{60}{25} = 2,4$$

Расчетные диаметры
трубопроводов тепловой сети

Dy 700

$G_{от} = 1,333 \text{ т/ч}$

$T_{сетевой\ воды} = 85 - 70 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$U_{\theta} = \frac{t_1 - t_2}{t_2 - t_0} = \frac{85 - 70}{85 - 70} = \frac{25}{25} = 1$$

Dy 1000

$G_{от} = 3200 \text{ т/ч}$

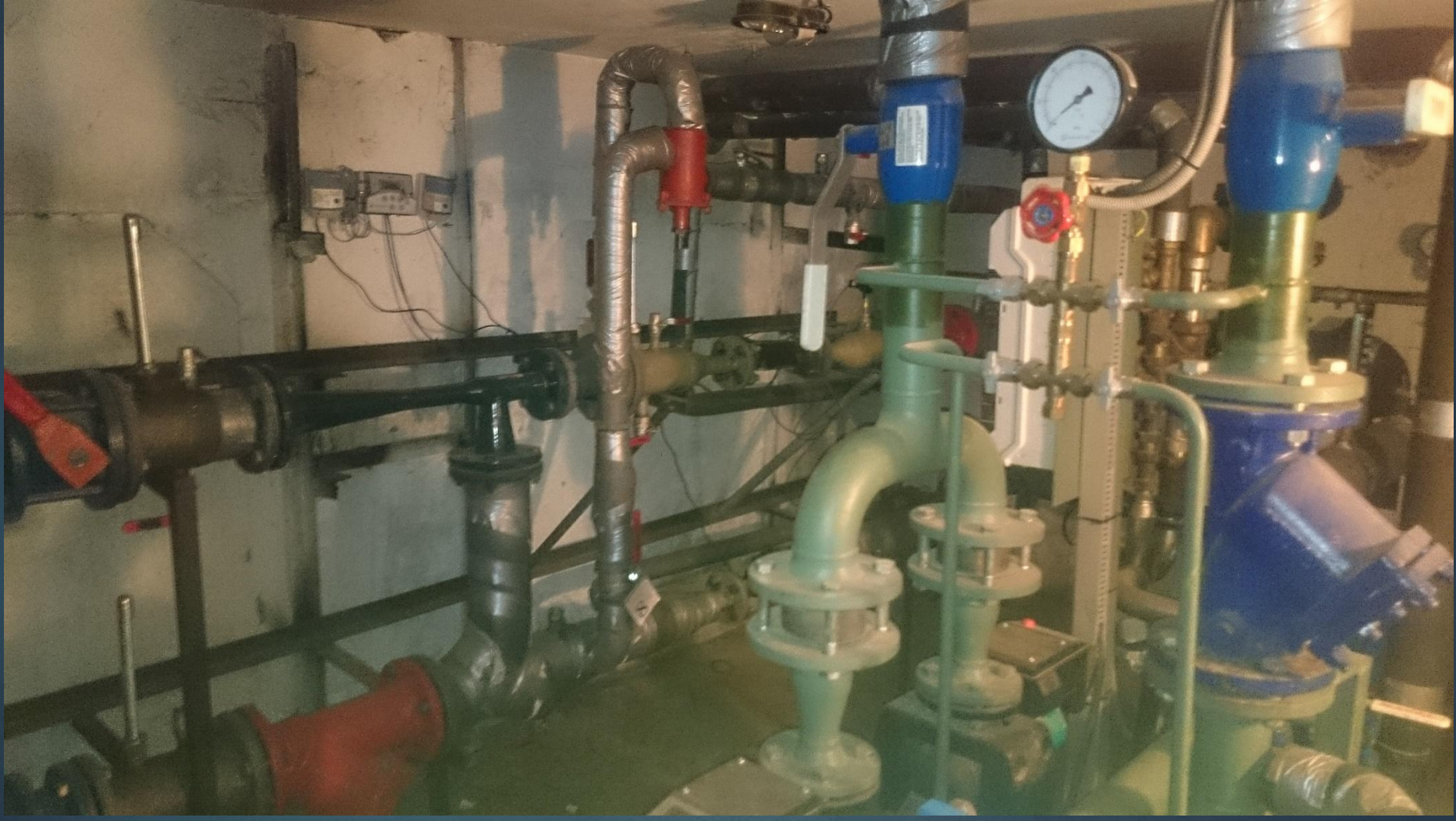
Анализ перераспределения расхода теплоносителя для ГВС между теплоснабжающим предприятием и водоканалом при переходе на закрытую систему

Потребление энергоресурсов в МБДУ СОШ №1

Месяц	2015 год			2016 год		
	ГВС, м³	ХВС, м³	СУММА ГВС и ХВС, м³	ГВС, м³	ХВС, м³	СУММА ГВС и ХВС, м³
март	162	99,00	261,00	0	491,00	491,00

Потребление энергоресурсов в МБДОУ "Детский сад 12"

Месяц	2015 год			2016 год		
	ГВС, м³	ХВС, м³	СУММА ГВС и ХВС, м³	ГВС, м³	ХВС, м³	СУММА ГВС и ХВС, м³
март	171,56	158,00	329,56	60,17	560,00	620,17









План первоочередных мероприятий

- Разработать электронную модель и выполнить математическое моделирование системы теплоснабжения (Схема теплоснабжения). Сравнить соответствие мощности источников теплоснабжения с нагрузкой потребителей.
- Выполнить гидравлический расчет режимов работы источников тепла, тепловых сетей и потребителей.
- Разработать режимные карты работы источников тепла и потребителей (Определить температурные графики, требуемые расходы, располагаемые напоры теплоносителя).

План первоочередных мероприятий

- Из за перераспределения расхода теплоносителя для ГВС между теплоснабжающим предприятием и водоканалом при переходе на закрытую систему разработать электронную модель и выполнить математическое моделирование системы холодного водоснабжения (ХВС).
- Выполнить гидравлический расчет режимов работы системы ХВС.
- На основании электронной модели и расчета гидравлических режимов рассчитать пропускную способность системы ХВС (магистральных, внутриквартальных и внутридомовых водоводов).
- При разработке проектной документации на АИТП запрашивать технические условия Водоканала.

План первоочередных мероприятий

- Для увеличения располагаемых напоров в системах теплоснабжения особое внимание уделить на ограничение паразитических расходов в циркуляционных линиях ГВС путем автоматизации.
- Предусмотреть установку запорно-регулирующую арматуру (балансировочные клапаны) на вводе в тепловые пункты жилых домов, с целью обеспечения приоритета жизнеспособности системы теплоснабжения в целом.
- При проектировании АИТП предусмотреть установку регуляторов отопления с возможностью электронного ограничения расхода теплоносителя (договорных нагрузок).
- Предусмотреть средства на замену внутридомовых систем ГВС со стальных на пластиковые трубопроводы (ввиду подпитки закрытых систем ГВС недеаэрированной «сырой» водой).

Часть 2



Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты

Предназначены для контроля и автоматического управления значениями параметров теплоносителя, подаваемого в систему отопления (СО), горячего водоснабжения (ГВС), вентиляции, кондиционирования с целью оптимизации теплопотребления и создания комфортных условий внутри помещений обслуживаемого здания при минимальных энергозатратах.

Основные функции автоматизированного индивидуального теплового пункта:

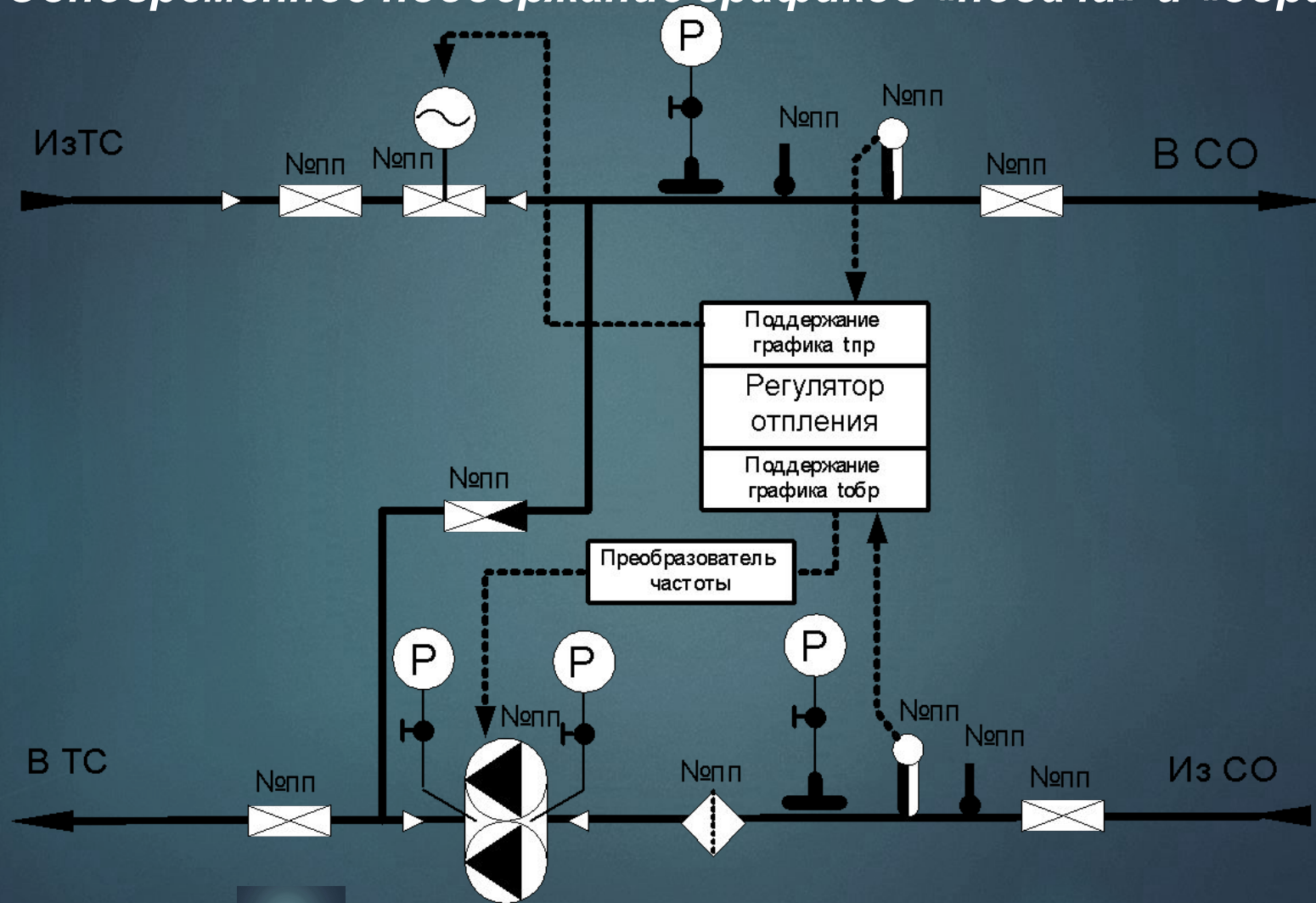
- Учет и контроль параметров режимов теплопотребления;
- Автоматизированное управление и регулирование систем теплопотребления;
- Автоматизированный вывод информации на пункт диспетчеризации;
- Анализ эффективности режимов теплоснабжения;
- Получение высокого качества услуги теплоснабжения, достижение экономии энергоресурсов.

Современные требования к системам автоматического регулирования:

- Оснащенность коммерческим УУТЭ для оценки реального теплопотребления и эффективности энергосбережения;
- Применение изделий максимальной заводской готовности (блочные АИТП с укрупненными узлами);
- Использование системы легко масштабируемой глобальной диспетчеризации, оперативно информирующей о нештатных ситуациях, о состоянии АИТП в целом и его составных частей, способной автоматически передавать данные для подготовки коммерческих отчетов с УУТЭ, контролировать функционирование АИТП в режиме реального времени, а также иметь возможность дистанционно управлять режимами работы.

РЕГУЛИРОВАНИЕ С УЧЕТОМ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Одновременное поддержание графиков «подачи» и «обратки»:



Пример схемы для поддержания т/графиков
регулирования подачи и обратки


СУТОЧНЫЙ ГРАФИК РАБОТЫ АИТП



ВИДЕОКАДР ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ОТОБРАЖЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ, ОСНАЩЕННЫХ АИТП И УУТЭ

Диспетчер

Файл Журналы Информация Отчеты Карта Анализ Сервис Окно Справка



Узлы

<Не указан>

- зд. 777
- зд. 777/2
- зд. 800
- зд. 801/1
- зд. 809, с. Бокс №1
- АИТП
- зд. 809, с. Бокс №13
- АИТП
- зд. БРТ (6 пав)
- зд. БРТ (Город)
- зд. БРТ (ЛАЭС, НИТИ)
- зд. ОРУ-750 зд. Авт...
- зд. Пав. №1
- зд. СТК Мойка, к. 7
- зд. СТК, к. 1
- зд. СТК, к. 2
- зд. СТК, к. 6
- зд. СТК, к. 7
- зд. УЛГО СТК
- ОАО "МСУ-90" (Пави...
- ОАО "УАТ" (Гидромо...
- Пав. 1а (ЛАЭС-2)
- Промцентр
- Космонавтов ул.
- Красных Фортос ул.
- Ленинградская ул.
- Ленинская ул.
- Липовский пр-д
- Малая Земля ул.
- Мира ул.
- Молодежная ул.
- Морская ул.
- Науки ул.

Получение	Регион	Район	Адрес	Узел	Прибор	Сообщение	Примечание	По
04.04.2016 15:15:06	Лен. обл.	г. Соновый Бор	Речной пр-д, ФОС-1 зд. 8 (УУХВ)	УУХВ	ИВК-102П	Нет часового архива	Последняя запись 03.04.2016 21:00:00	Се
04.04.2016 13:15:09	Лен. обл.	г. Соновый Бор	Комсомольская ул., 30, с. Админ. зд., лит. а (ОА...	УУТЭ	ТСРВ-022 (-023)	Нет часового архива	Последняя запись 03.04.2016 19:00:00	Се
04.04.2016 10:15:02	Лен. обл.	г. Соновый Бор	Копорское ш-се, зд. 674Р	пом. 193 (У...	ИВК-102П	Нет часового архива	Последняя запись 03.04.2016 16:00:00	Се
04.04.2016 08:15:05	Лен. обл.	г. Соновый Бор	Молодежная ул., 32. (Школа №7а)	УУТЭ	ТСРВ-026М	Нет часового архива	Последняя запись 03.04.2016 14:00:00	Се
04.04.2016 04:15:06	Лен. обл.	г. Соновый Бор	Копорское ш-се, зд. 809, с. Бокс №01	АИТП	ТСРВ-022 (-023)	Нет часового архива	Последняя запись 03.04.2016 10:00:00	Се

04.04.2016 16:49:39
Изменение режима работы узлов

Получены новые сообщения!
Подробнее в журнале сообщений!

Сервер: localhost. Пользователь: admin.

16:49
04.04.2016

Школа №6, расходы теплоносителя в т/час. С 19 февраля по 11 апреля 2016г.



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ ШКОЛА №6



Школа №1, расходы теплоносителя в т/час.

С 19 февраля по 11 апреля 2016г.



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ ШКОЛА №1



СМУП "ТСП" здание АБК, расходы теплоносителя в т/час.

т/час

С 19 февраля по 11 апреля 2016г.



Дата

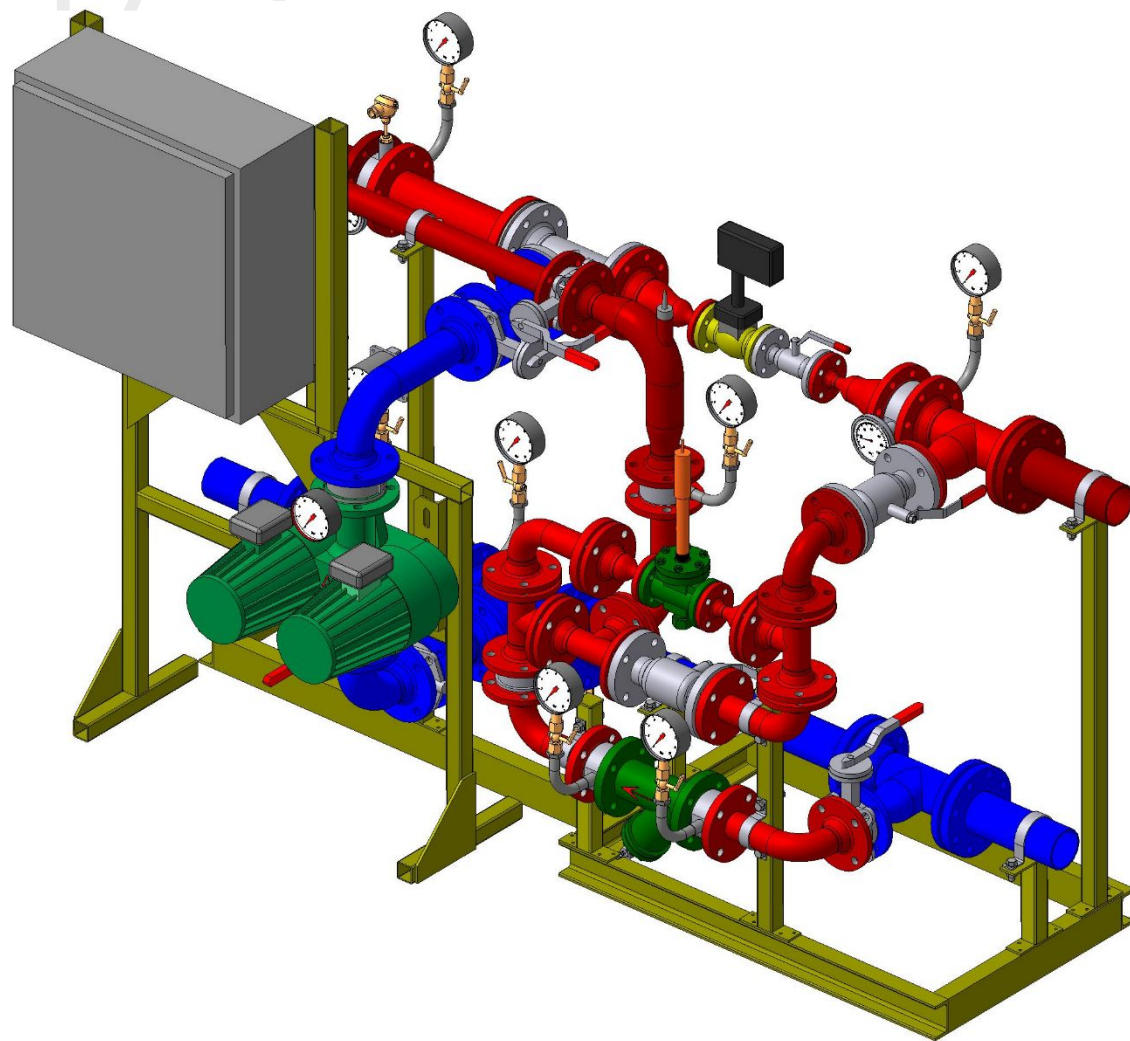
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ ЗДАНИЕ АБК СМУП «ТСП»



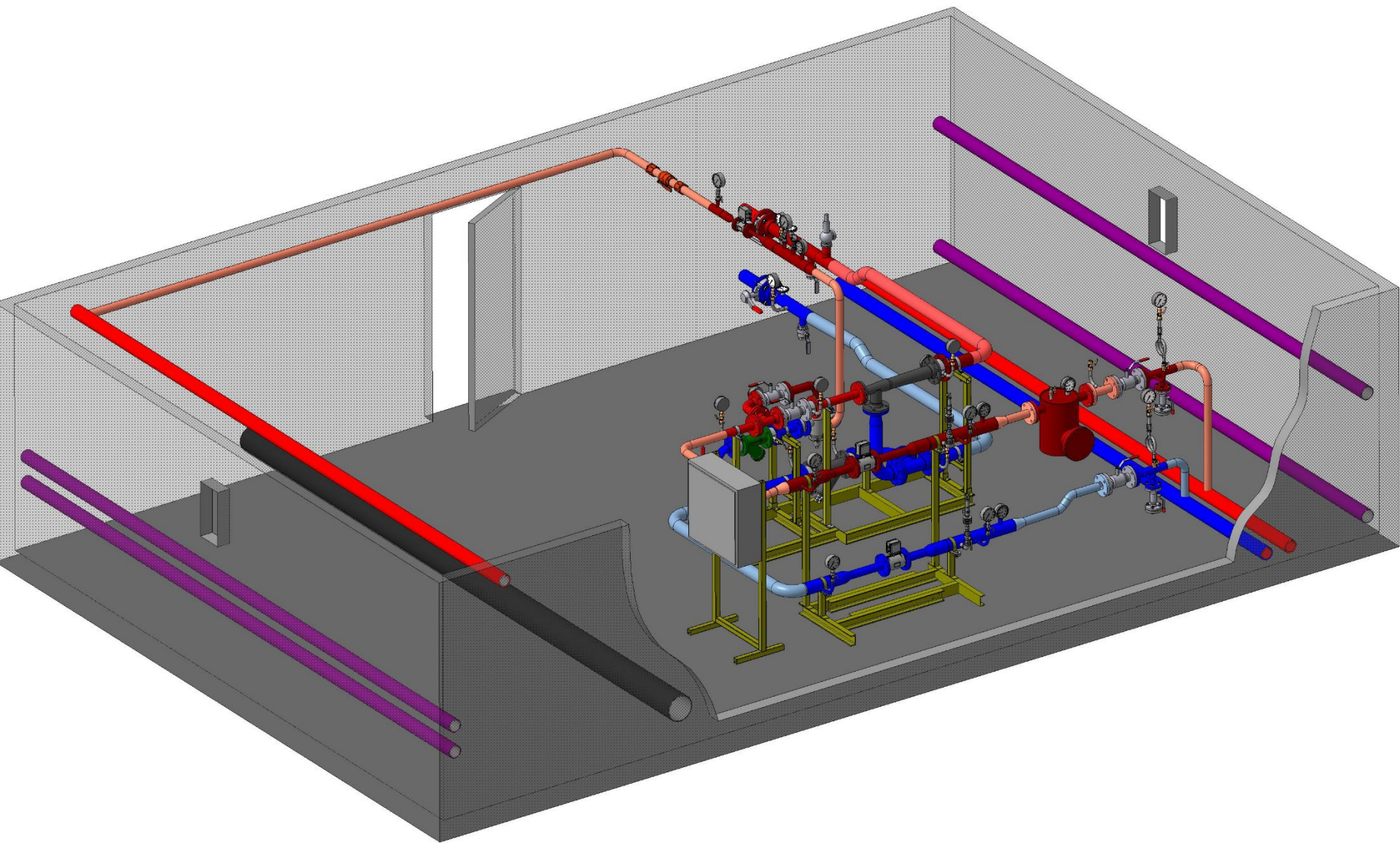
Преимущества модульных (блочных) конструкции АИТП

- ▶ В результате анализа типовых конструкций было выделен набор основных элементов конструкции, пригодных для применения в любых конструкциях АИТП. Конструирование происходит по принципу детского конструктора «lego»- из готовых элементов.
- ▶ Высокая вариативность монтажа несущей конструкции в рамках типоразмера основания позволяет компактно размещать АИТП нового поколения в помещениях фактически любой конфигурации, практически не ограничивая себя выбором оборудования.
- ▶ Результатом успешной декомпозиции АИТП стал переход от изготовления индивидуальных АИТП к производству элементарных серийных комплектующих элементов конструкции. Данный подход позволяет значительно сократить время создания АИТП, поскольку набор готовых комплектующих хранится на складе.

Разборные модульные конструкции

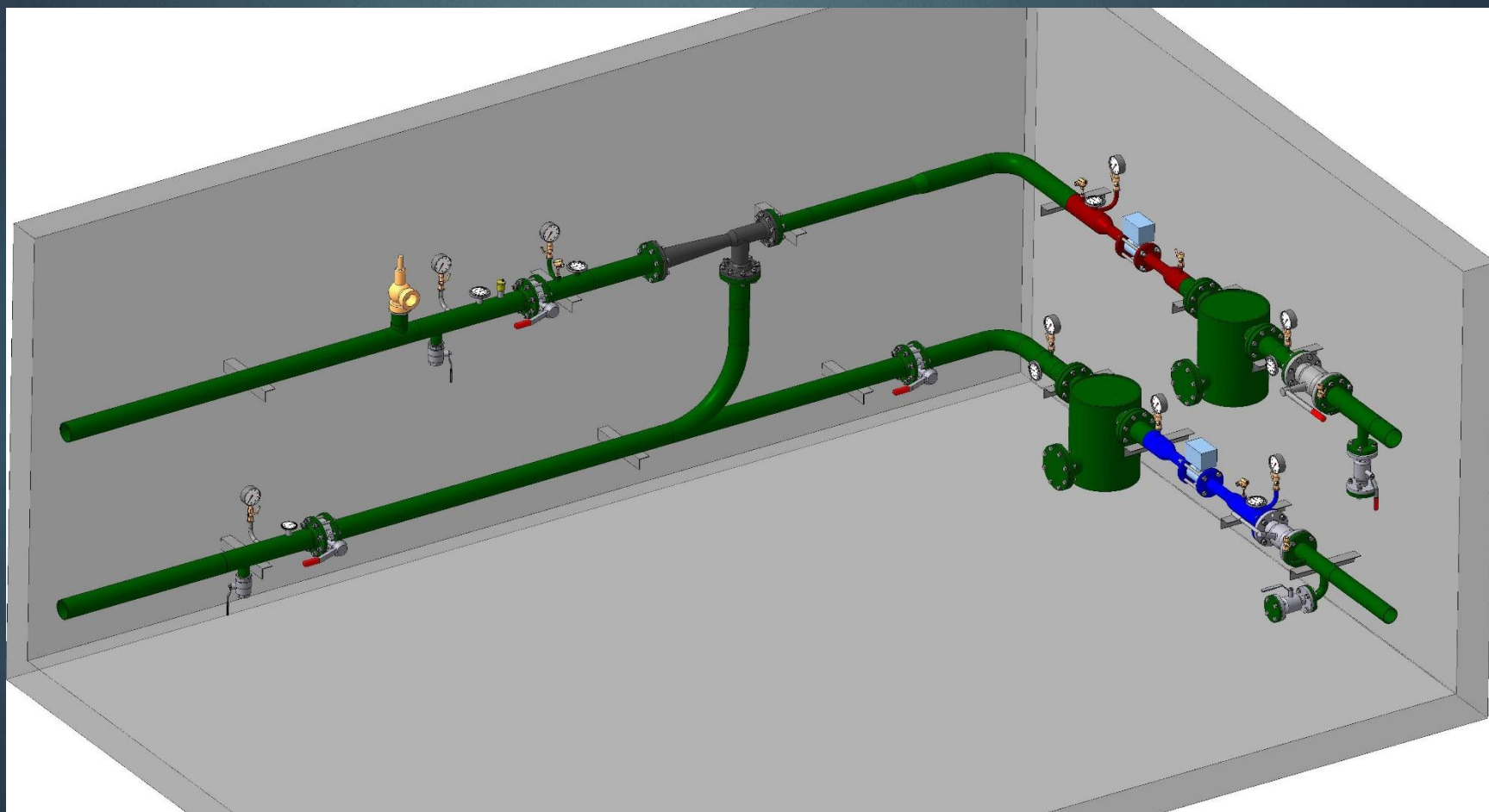


Разборные модульные конструкции в помещении ИТП

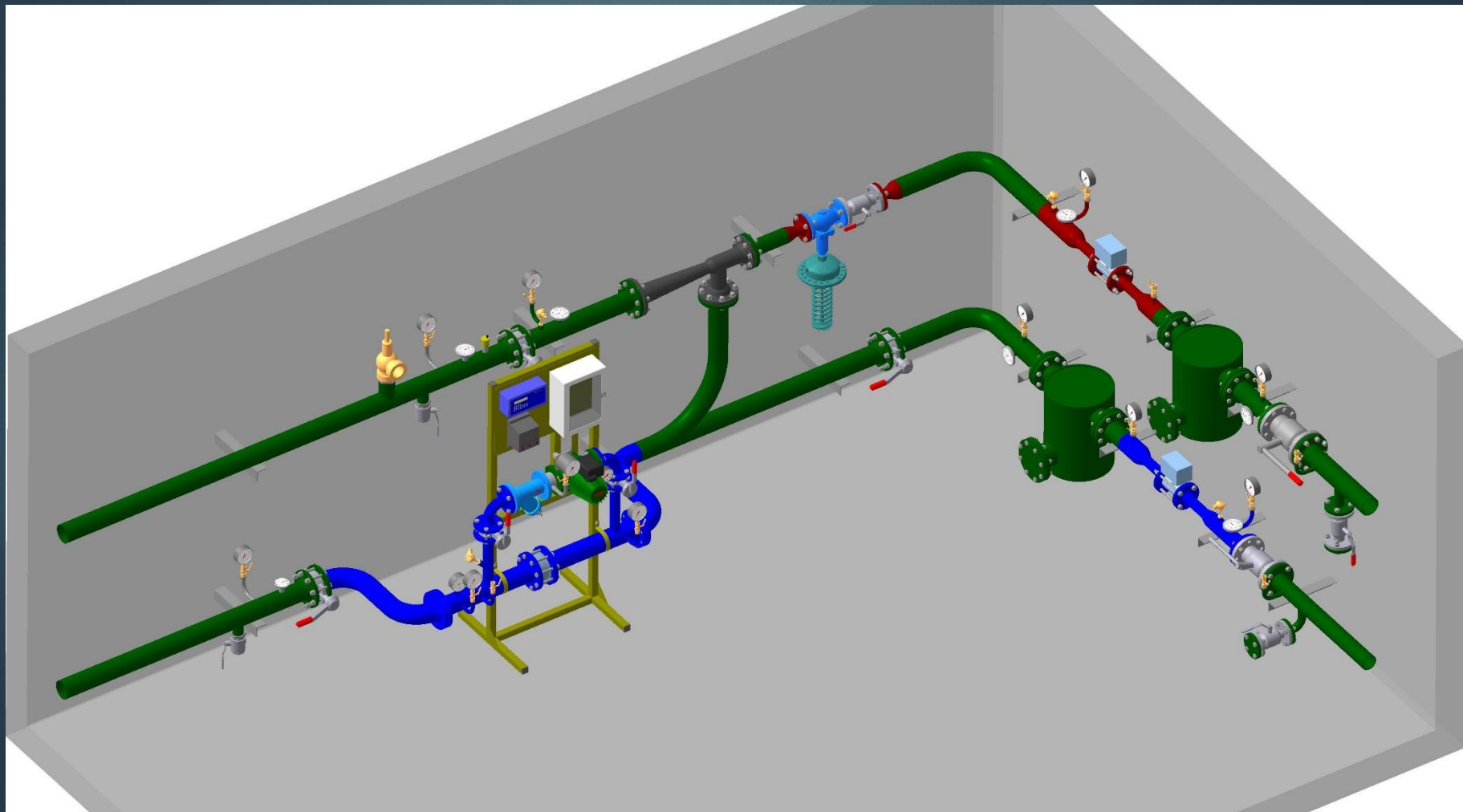


ДО

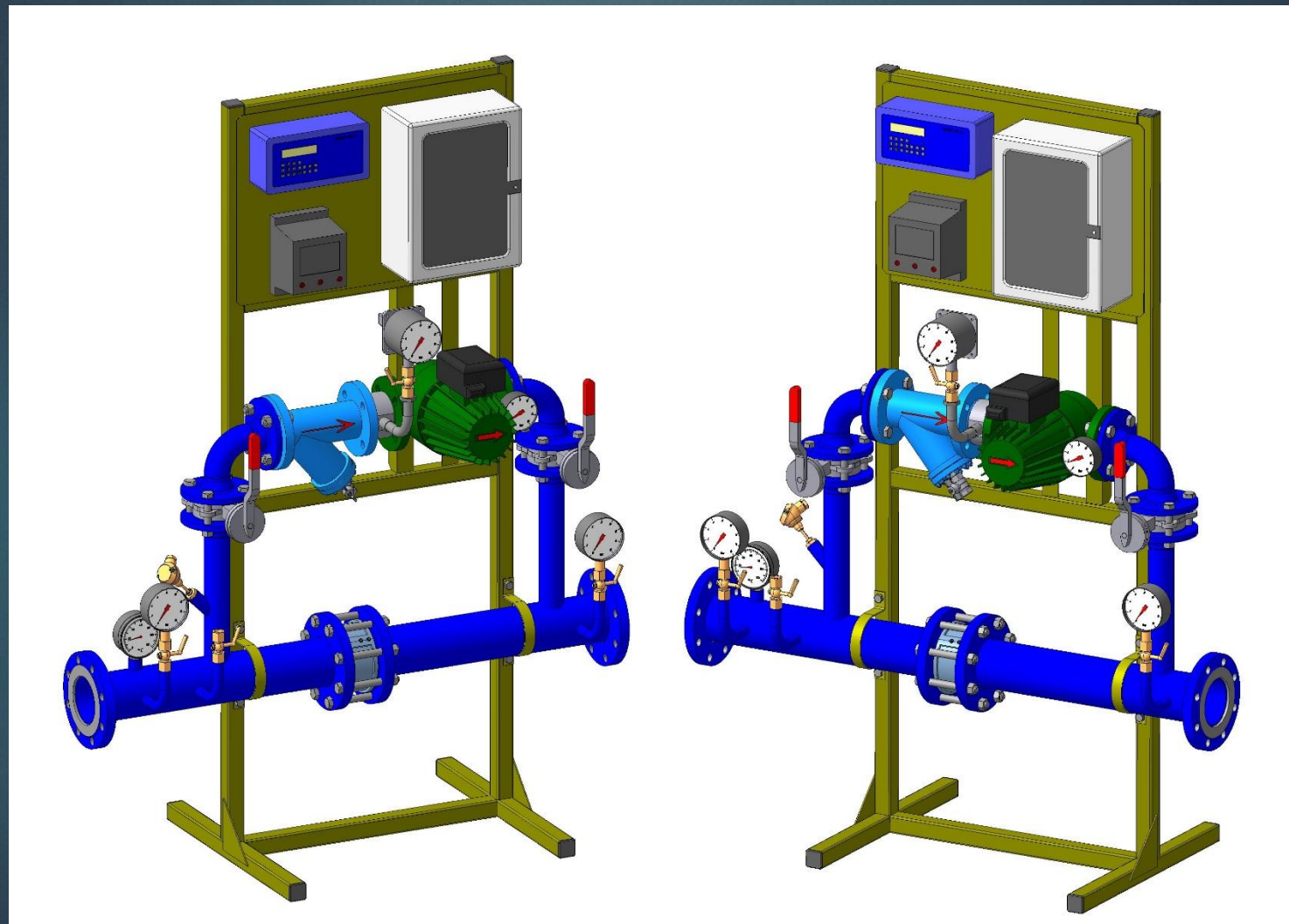
РЕКОНСТРУКЦИИ

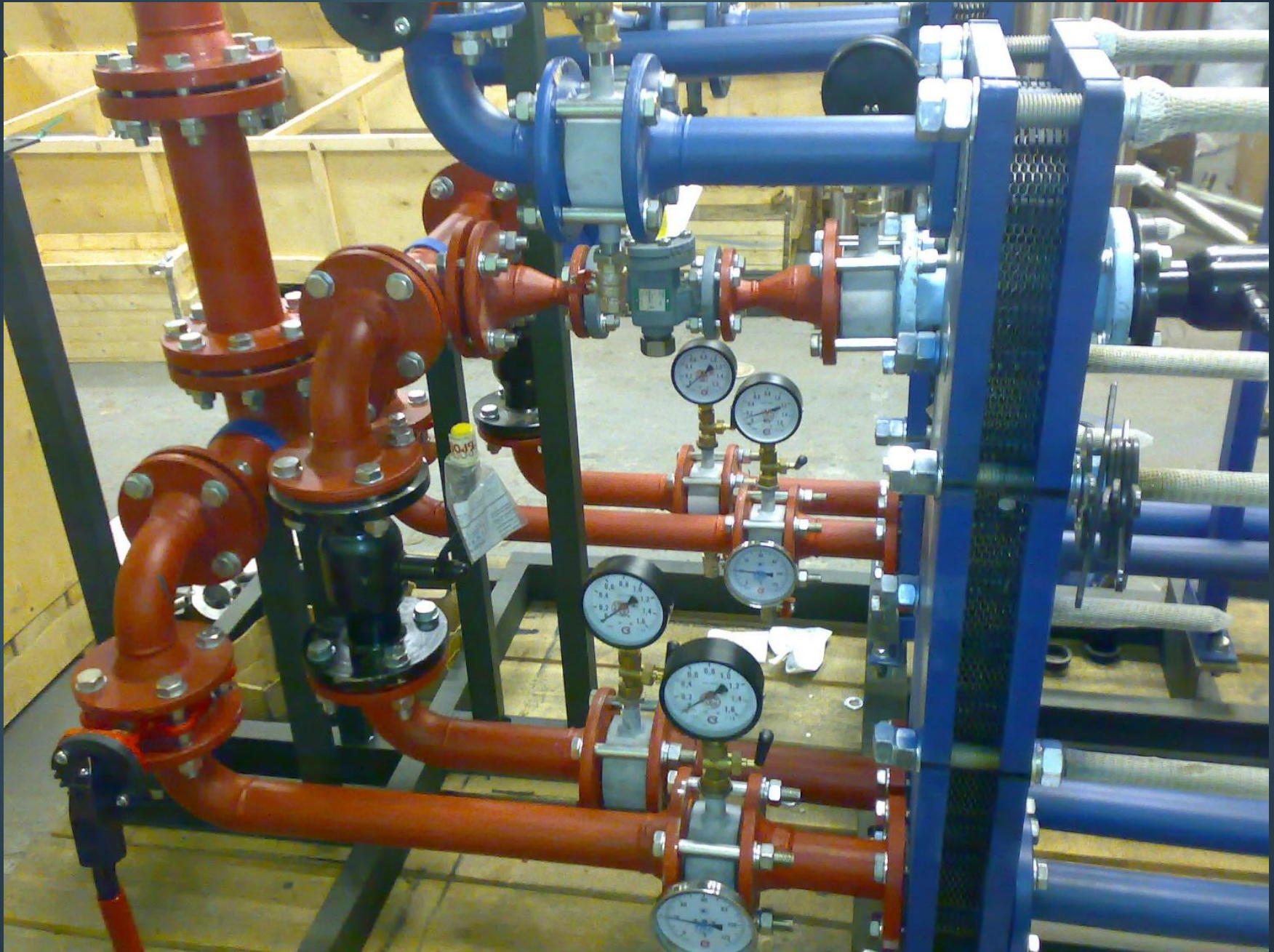


Общий вид теплового пункта после реконструкции



Модуль АИТП



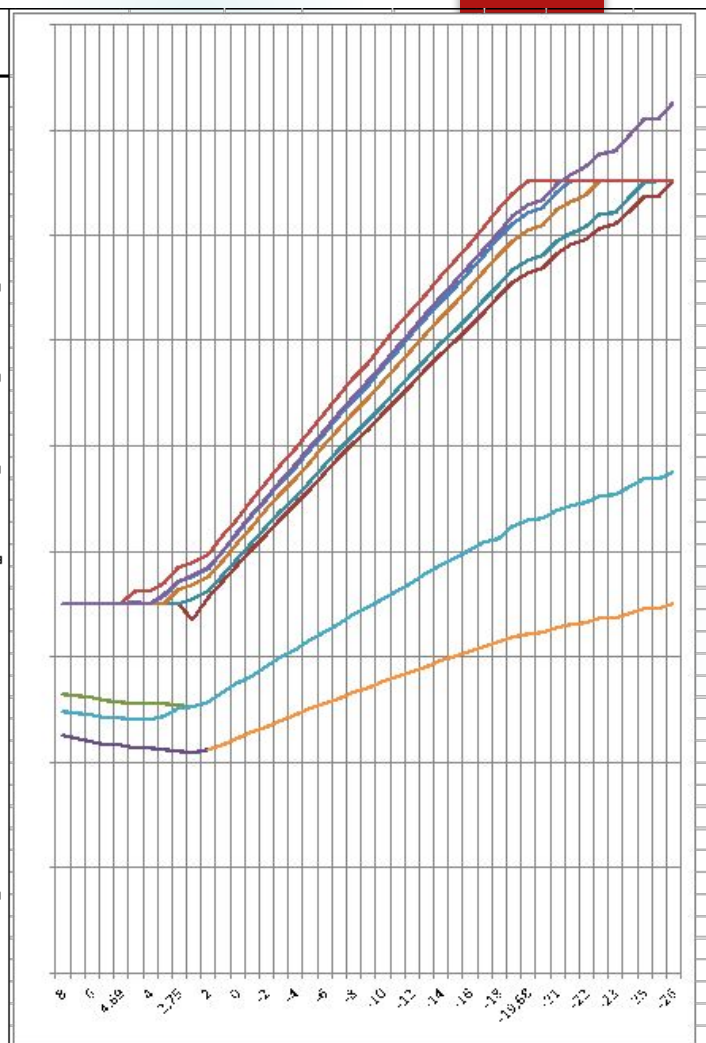








Расчетный график температур 150-70°C при расчетной температуре наружного воздуха -26°C								Расчетный график температур 165-70°C при расчетной температуре наружного воздуха -26°C			
тк	t1	t3	t2	t1/1	t1/2	t1/3	t1/4	тк	t1/165	β	t2
8	70	52,8	46	70	70	70	70	8	70	49,6	
7	70	52,4	44,4	70	70	70	70	7	70	49,2	
6	70	52	43,8	70	70	70	70	6	70	48,7	
5	70	51,6	43,2	70	70	70	70	5	70	48,2	
4,69	70	51,4	43	70	70	70	70	4,69	70	48,1	
4,01	70	51,2	42,6	70	70	70	72,3	4,01	70,2	47,8	
4	70	51,2	42,6	70	70	70	72,4	4	70,1	47,8	
3,55	70	51	42,3	70	70	71,5	73,9	3,55	71,6	48,6	
2,75	70	50,7	41,9	70	72,5	74,1	76,7	2,75	74,2	50	
2,44	66,9	50,5	41,7	71	73,5	75	77,6	2,44	75,3	50,5	
2	71,3	51,3	42,2	72,3	75	76,6	79,2	2	76,7	51,3	42,2
1	74,2	53	43,3	75,3	78,2	79,8	82,7	1	80	53	43,3
0	77,2	54,7	44,4	78,3	81,3	83,1	86	0	83,3	54,7	44,4
-1	80,1	56,3	45,5	81,3	84,4	86,3	89,4	-1	86,6	56,3	45,5
-2	83	58	46,6	84,3	87,6	89,5	92,8	-2	89,8	58	46,6
-3	85,9	59,7	47,7	87,3	90,7	92,7	96,1	-3	93,1	59,7	47,7
-4	88,8	61,3	48,8	90,2	93,8	95,9	99,4	-4	96,3	61,3	48,8
-5	91,7	62,9	49,9	93,1	96,8	99	102,7	-5	99,5	62,9	49,9
-6	94,5	64,5	50,9	96,1	99,9	102,2	106	-6	102,7	64,5	50,9
-7	97,4	66,1	51,9	99	102,9	105,3	109,3	-7	105,9	66,1	51,9
-8	100,2	67,7	53	101,9	106	108,5	112,6	-8	109,1	67,7	53
-9	103,1	69,3	54	104,8	109	111,6	115,8	-9	112,3	69,3	54
-10	106,9	70,9	56	107,6	112	114,7	119,1	-10	115,4	70,9	56
-11	108,7	72,4	56	110,5	115	117,8	122,3	-11	118,6	72,4	56
-12	111,5	74	57	113,4	118	120,9	125,5	-12	121,7	74	57
-13	114,3	75,5	57,9	116,2	121	123,9	128,7	-13	124,9	75,5	57,9
-14	117,1	77,1	58,9	119,1	124	127	131,9	-14	128	77,1	58,9
-15	119,9	78,6	59,9	121,9	127	130,1	135,1	-15	131,1	78,6	59,9
-16	122,6	80,1	60,8	124,7	130	133,1	138,3	-16	134,2	80,1	60,8
-17	125,4	81,7	61,8	127,6	132,9	136,1	141,5	-17	137,3	81,7	61,8
-18	128,2	82,3	62,7	130,4	135,9	139,2	144,7	-18	140,4	82,3	62,7
-19	130,9	84,7	63,6	133,2	138,8	142,2	147,8	-19	143,5	84,7	63,6
-19,68	132,8	85,7	64,3	135,1	140,8	144,2	150	-19,68	145,6	85,7	64,3
-20	133,7	86,2	64,6	136	141,8	145,2	150	-20	146,6	86,2	64,6
-21	136,4	87,6	65,5	138,8	144,7	148,2	150	-21	149,7	87,6	65,5
-21,6	138	88,5	66	140,4	146,4	150	150	-21,6	151,5	88,5	66
-22	139,1	89,1	66,4	141,6	147,6	150	150	-22	152,8	89,1	66,4
-22,83	141,4	90,4	67,2	143,9	150	150	150	-22,83	155,3	90,4	67,2
-23	141,9	90,6	67,3	144,3	150	150	150	-23	155,8	90,6	67,3
-24	144,6	92,1	68,2	147,1	150	150	150	-24	158,9	92,1	68,2
-25	147,3	93,5	69,1	149,9	150	150	150	-25	161,9	93,5	69,1
-25,05	147,4	93,6	69,2	150	150	150	150	-25,05	162,1	93,6	69,2
-26	150	95	70	150	150	150	150	-26	165	95	70



Температурный график работы БРТ

Изм.	Кол.	№ док.	Подпись	Дата	Узел учета тепловой энергии		Всего листов	ЛАЗС
Ф.И.О.	Подпись	Дата	Фамилия	Подпись	Дата			
Г.И.И.		Кудрявцев			Жемчугов			
Нач. ПТО		Нефедов						
Нач. Ц		Лаврентьев						
ЗАО "АЭСТИС"		Есипов						

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- ▶ В первом квартале 2016 года были смонтированы и введены в эксплуатацию четыре АИТП в муниципальных учреждениях города Сосновый Бор, а именно в МБОУ СОШ № 1, МБОУ СОШ № 6, МБДОУ «Детский сад №12, СМУП «Теплоснабжающее предприятие».
- ▶ Снижение расходов на нужды отопления наглядно видны на графиках расходов теплоносителя, а так же подтверждается показаниями коммерческих узлов учета тепловой энергии и теплоносителя.
- ▶ Помимо экономии энергоресурсов, перечисленные предприятия и учреждения», выполнили требования законов № 190 о «Теплоснабжении», в части перевода систем горячего водоснабжения на закрытую схему и закона № 261 «Об энергосбережении и повышению энергетической эффективности».
- ▶ Монтаж и внедрение АИТП на муниципальных объектах выгодное и высокоэффективное мероприятие, имеющее малый срок окупаемости.



АО «Агентство энергосберегающих технологий и систем»

Материалы презентации подготовлены специалистами ЗАО «Агентство энергосберегающих технологий и систем».

- ▶ АО «АЭСТ и С»
- ▶ Россия, 188540, Ленинградская обл.,
- ▶ г. Сосновый Бор, Вокзальный проезд, д. 1
- ▶ телефон/факс 8(81369) 6-11-21
- ▶ aestis@mail.ru
- ▶ www.aestis.ru