

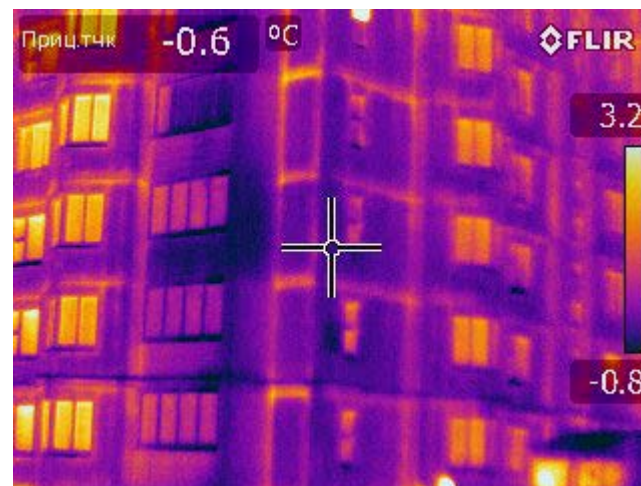
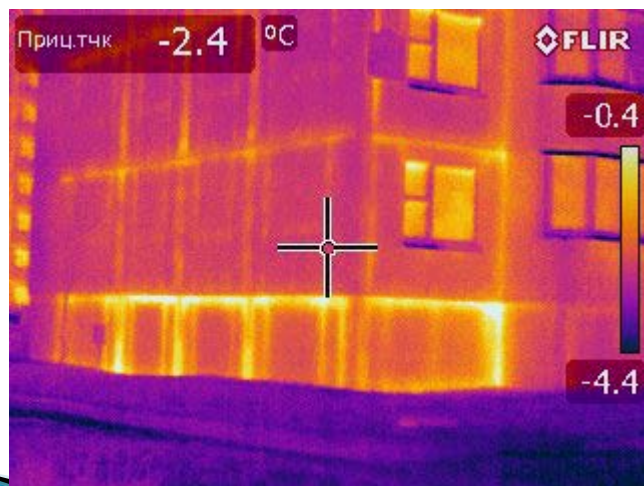
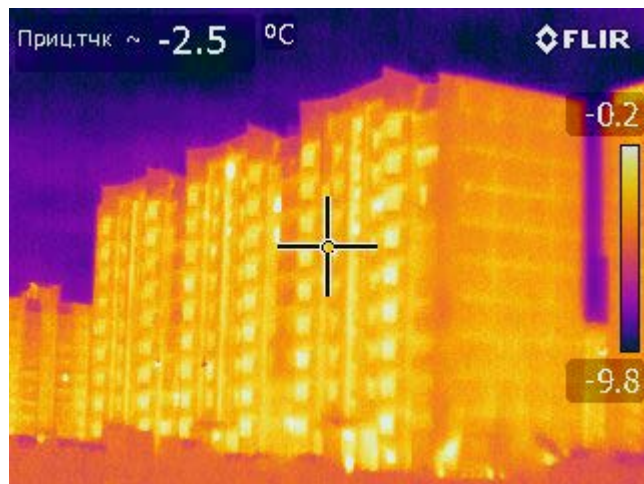


Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь

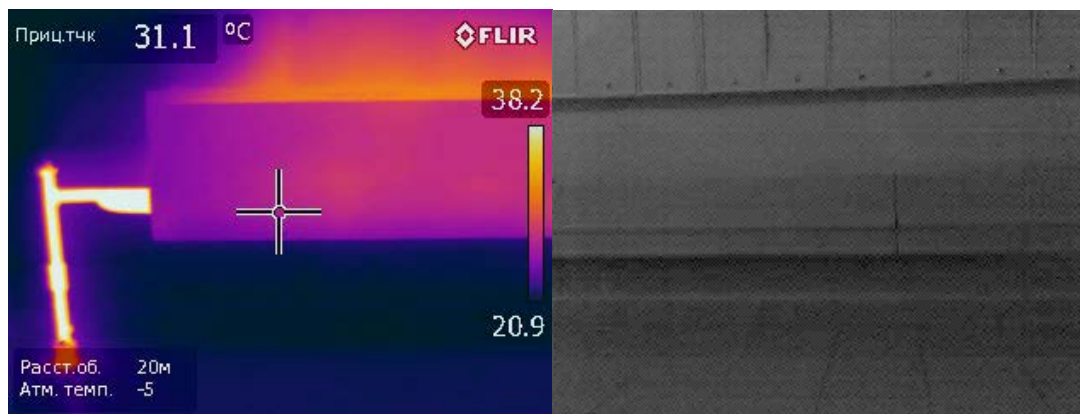
Энергоаудит 1-го уровня. Закрепление полученных знаний на примерах

Андрей Федорович МОЛОЧКО
*национальный консультант проекта,
РУП «БелТЭИ», Беларусь*

г.Минск, ул. Каменногорская, 30



г.Минск, ул. Каменногорская, 30



- ▶ Термограмма и фотография отопительных приборов



- ▶ Тепловизионное обследование внутренних ограждающих конструкций

г.Минск, ул. Каменногорская,

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	Допустима я, не более	фактическ ая	допустима я	фактическ ая	
1	Лестничная клетка	14	20,2	14	20,2	не нормируется	53	0,2	0,05	Соответствует
2	Лестничная клетка	14	20,2	14	20,2	не нормируется	47	0,2	0,05	Соответствует
3	Лестничная клетка	14	19	14	19	не нормируется	55	0,2	0,05	Соответствует
4	Межквартирный коридор	16	22	16	22	60	55	0,15	0,05	Соответствует
5	Межквартирный коридор	16	20,8	16	20,8	60	55	0,15	0,05	Соответствует

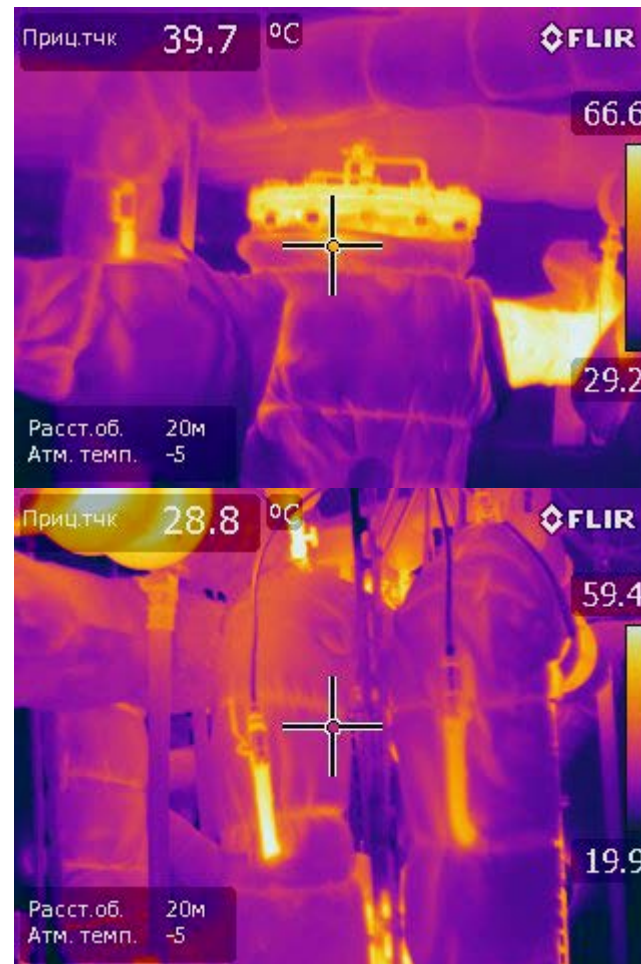
Жилое здание по адресу ул. Каменногорская, 30

Контроль уровня освещенности мест общего пользования

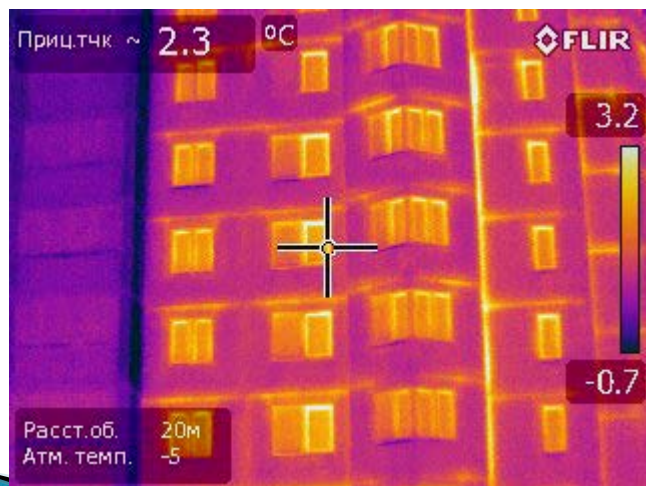
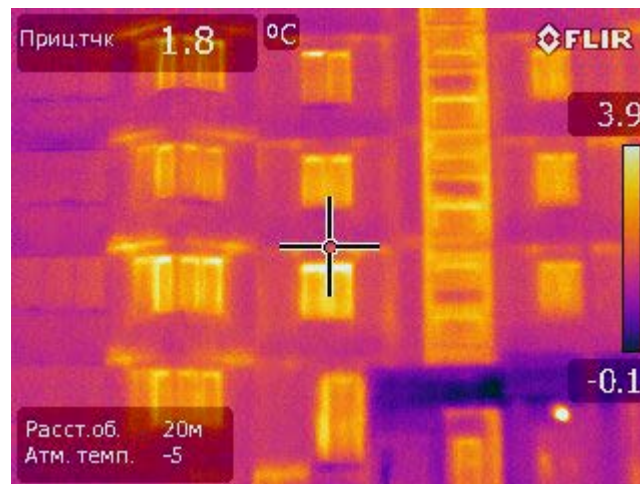
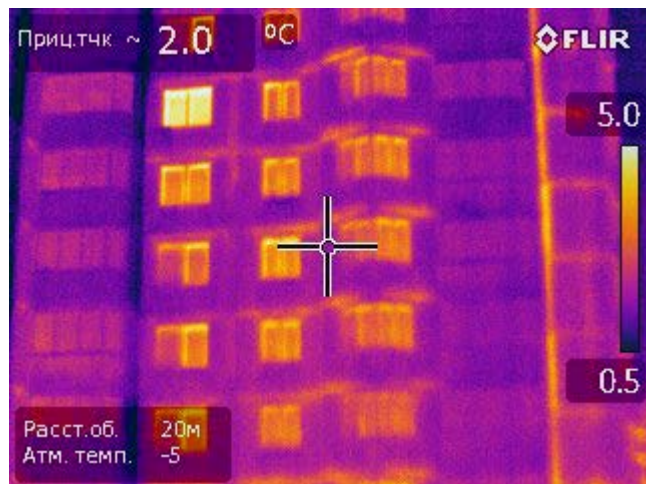
№ п / п	Наименование помещения	Тип	Кол-во	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м	Освещённость, Лк			Значение соответствия
		ламп		В начале	В конце			Измеренная	Фактическая	Нормируемая	
1	Лестничная площадка	ЛЛ	2	222	222	Пол	0	15,9	15,9	10	Соответствует
2	Лестничная площадка	ЛЛ	2	219	219	Пол	0	16,5	16,5	10	Соответствует
3	Коридор	ЛЛ	4	222	222	Пол	0	24	24	20	Соответствует

ул. Каменногорская, 30

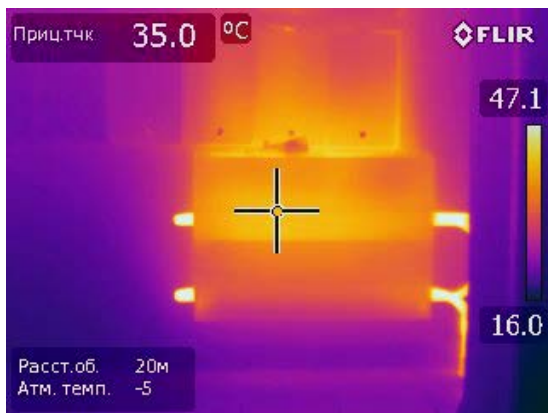
№	Наименование	Результаты контроля
1	Трубопроводы системы теплоснабжения:	<p>Техническое состояние – удовлетворительное, коррозионный и эрозионный износ поверхностей и деформация изделий не выявлены. Тепловая изоляция без дефектов.</p>
	–подающий трубопровод	
	–обратный трубопровод	
2	Запорная арматура	Техническое состояние – хорошее, следы коррозии – не выявлены, работоспособность проверена, замечаний к работе не выявлено.
3	Узел учета тепловой энергии	Техническое состояние – узел учета в рабочем состоянии.
4	Автоматизированная система управления теплоснабжением	Автоматические регуляторы настроены в соответствии с отопительным графиком, по измерениям параметров воды в подающем и обратном трубопроводах теплосети с коррекцией, по температуре наружного воздуха.
5	Запорная арматура стояков отопления	Установлены шаровые краны, техническое состояние удовлетворительное.



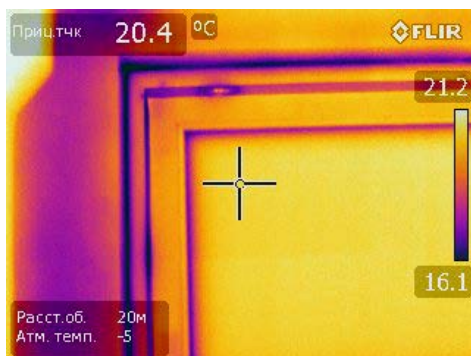
г. Минск, ул. Каменногорская, 86



г. Минск, ул. Каменногорская, 86



- ▶ Термограмма и фотография отопительных приборов



- ▶ Тепловизионное обследование внутренних ограждающих конструкций

Жилое здание по адресу ул. Каменногорская, 86

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	Лестничная клетка	14	17,675	14	17,675	не нормируется	53	0,2	0,05	Соответствует
2	Лестничная клетка	14	15,75	14	15,75	не нормируется	47	0,2	0,05	Соответствует
3	Лестничная клетка	14	17,85	14	17,85	не нормируется	55	0,2	0,05	Соответствует
4	Межквартирный коридор	16	16,1	16	16,1	60	55	0,15	0,05	Соответствует
5	Межквартирный коридор	16	18,375	16	18,375	60	55	0,15	0,05	Соответствует

Жилое здание по адресу ул. Каменногорская, 86



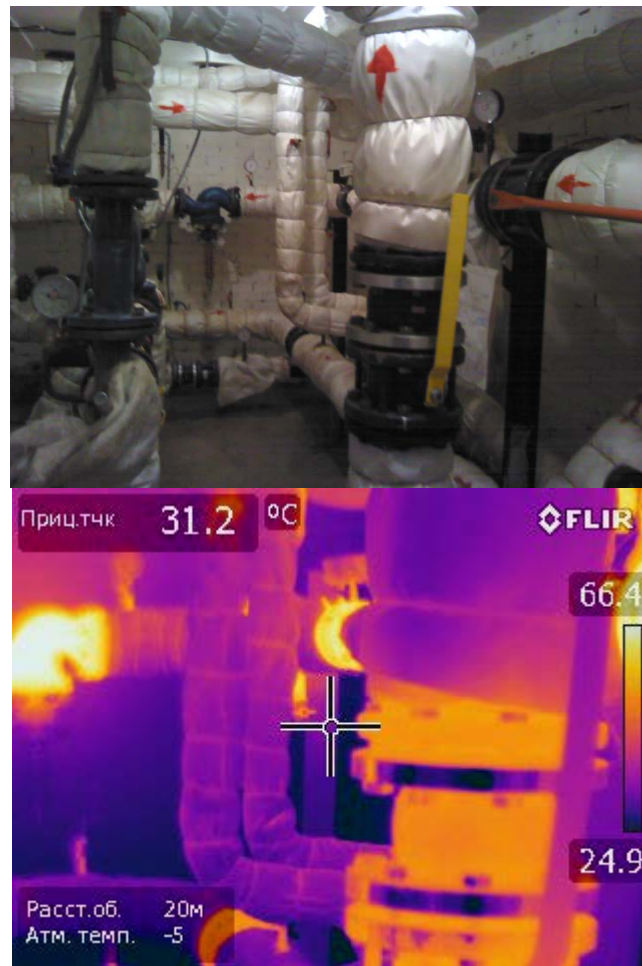
Контроль уровня освещенности мест общего пользования

№ п / п	Наименование помещения	Тип ламп	Кол- во	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м	Освещённость, Лк			Значение соответствия
				В начале	В конце			Измеренная	Фактическая	Нормируемая	
1	Лестничная площадка	ЛЛ	2	219	219	Пол	0	37,45	37,45	10	Соответствует
2	Лестничная площадка	ЛЛ	2	218	218	Пол	0	35,7	35,7	10	Соответствует
3	Коридор	ЛЛ	4	218	218	Пол	0	25	25	20	Соответствует

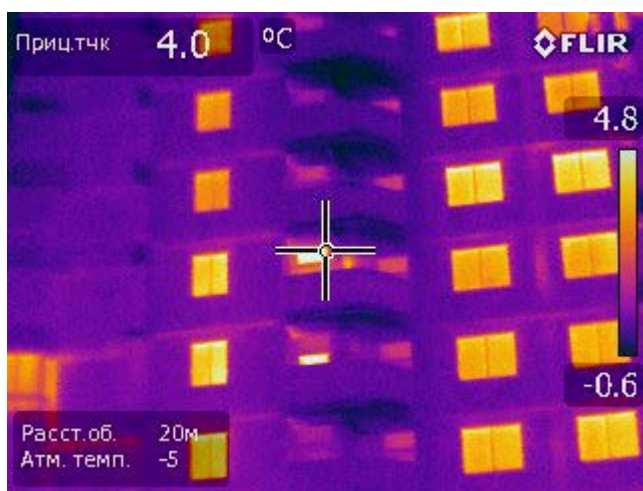
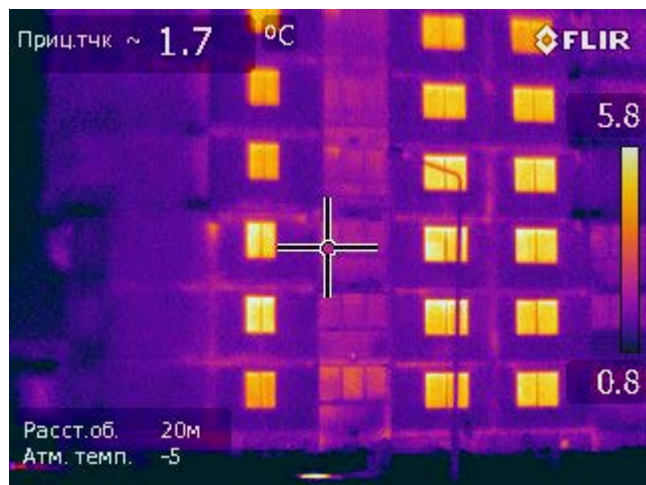


ул. Каменногорская, 86

№	Наименование	Результаты контроля
1	Трубопроводы системы теплоснабжения:	Техническое состояние – удовлетворительное, коррозионный и эрозионный износ поверхностей и деформация изделий не выявлены. Тепловая изоляция без дефектов.
	–подающий трубопровод	
	–обратный трубопровод	
2	Запорная арматура	Техническое состояние – хорошее, следы коррозии – не выявлены, работоспособность проверена, замечаний к работе не выявлено.
3	Узел учета тепловой энергии	Техническое состояние – узел учета в рабочем состоянии.
4	Автоматизированная система управления теплоснабжением	Автоматические регуляторы настроены в соответствии с отопительным графиком, по измерениям параметров воды в подающем и обратном трубопроводах теплосети с коррекцией, по температуре наружного воздуха.
5	Запорная арматура стояков отопления	Установлены шаровые краны, техническое состояние удовлетворительное.



г. Минск, ул. Казимировская, 9



г. Минск, ул. Казимировская, 9



- ▶ Термограмма и фотография отопительных приборов



- ▶ Тепловизионное обследование внутренних ограждающих конструкций

г. Минск, ул. Казимировская, 9

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	Вестибюль	14	18,4	14	16,8	не нормируется	59	0,2	0,06	Соответствует
2	Межквартирный коридор	16	20,7	16	19,5	60	55	0,2	0,05	Соответствует
3	Межквартирный коридор	16	18,8	16	17,0	60	52	0,2	0,05	Соответствует
4	Межквартирный коридор	16	17,9	16	18,5	60	49	0,15	0,05	Соответствует
5	Межквартирный коридор	16	18,1	16	18,1	60	50	0,15	0,05	Соответствует

г. Минск, ул. Казимировская, 9

Контроль уровня освещенности мест общего пользования

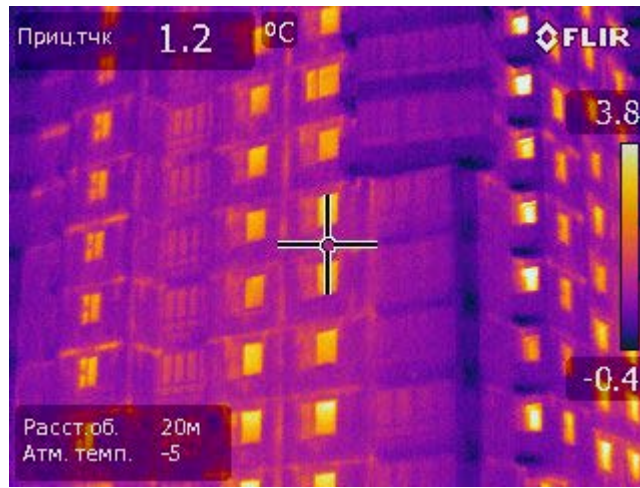
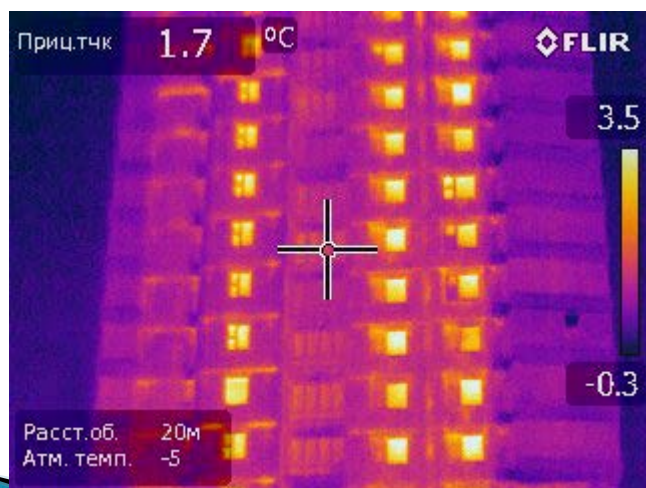
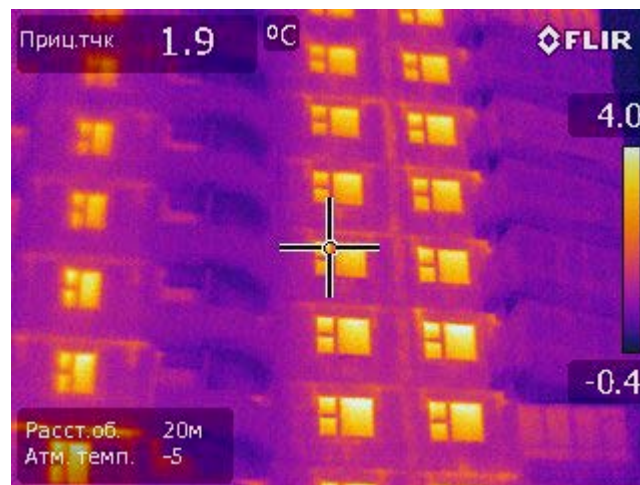
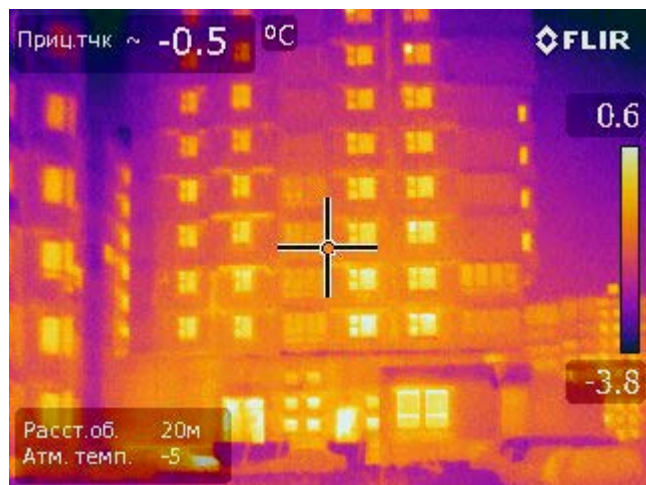
№ п / п	Наименование помещения	Тип	Кол- во	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м	Освещённость, Лк			Значение соответствия
		ламп		В начале	В конце			Измеренная	Фактическая	Нормируемая	
1	Позэтажный коридор	ЛЛ	6	221	221	Пол	0	46	46	20	Не соответствует - превышение
2	Лифтовой холл	ЛЛ	4	221	221	Пол	0	88	88	20	Не соответствует - превышение
3	Лифтовой холл	ЛЛ	4	218	218	Пол	0	81,6	81,6	20	Не соответствует - превышение

Г. Минск, ул. Казимировская, 9

№	Наименование	Результаты контроля
1	Трубопроводы системы теплоснабжения:	<p>Техническое состояние – удовлетворительное, коррозионный и эрозионный износ поверхностей и деформация изделий не выявлены. Тепловая изоляция без дефектов.</p>
	–подающий трубопровод	
	–обратный трубопровод	
2	Запорная арматура	Техническое состояние – хорошее, следы коррозии – не выявлены, работоспособность проверена, замечаний к работе не выявлено.
3	Узел учета тепловой энергии	Техническое состояние – узел учета в рабочем состоянии.
4	Автоматизированная система управления теплоснабжением	Автоматические регуляторы настроены в соответствии с отопительным графиком, по измерениям параметров воды в подающем и обратном трубопроводах теплосети с коррекцией, по температуре наружного воздуха.
5	Запорная арматура стояков отопления	Установлены шаровые краны, техническое состояние удовлетворительное.



г. Минск, ул. Кунцевщина, 35



г. Минск, ул. Кунцевщина, 35



- ▶ Термограмма и фотография отопительных приборов



- ▶ Тепловизионное обследование внутренних ограждающих конструкций

г. Минск, ул. Кунцевщина, 35

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	Вестибюль	14	16,8	14	16,8	не нормируется	54,5	0,2	0,06	Соответствует
2	Межквартирный коридор	16	19,5	16	19,5	60	55	0,2	0,01	Соответствует
3	Межквартирный коридор	16	17,0	16	17,0	60	55	0,2	0,01	Соответствует
4	Межквартирный коридор	16	18,5	16	18,5	60	48	0,15	0,01	Соответствует
5	Межквартирный коридор	16	18,1	16	18,1	60	50	0,15	0,01	Соответствует

г. Минск, ул. Кунцевщина, 35

Контроль уровня освещенности мест общего пользования

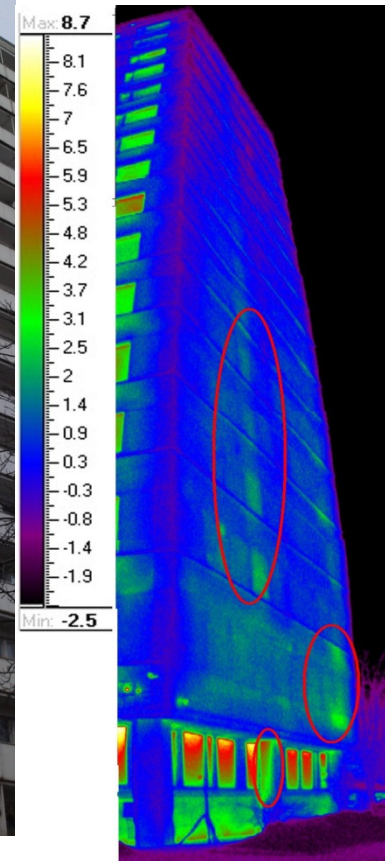
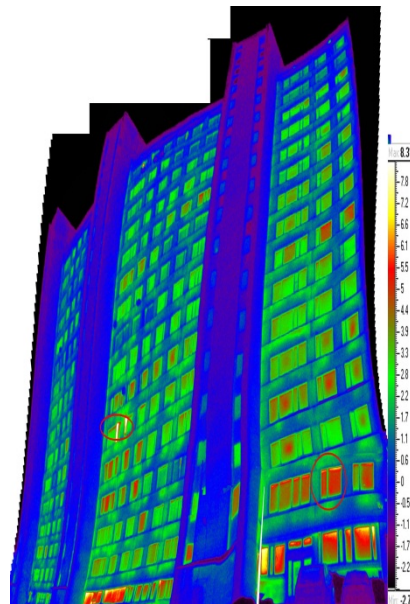
№ п / п	Наименование помещения	Тип	Кол- во	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м	Освещённость, Лк			Значение соответствия
		ламп		В начале	В конце			Измеренная	Фактическая	Нормируемая	
1	Поэтажный коридор	ЛЛ	6	221	221	Пол	0	58,3	58,3	20	Не соответствует - превышение
2	Лифтовой холл	ЛЛ	2	221	221	Пол	0	69,3	69,3	20	Не соответствует - превышение
3	Лифтовой холл	ЛЛ	4	218	218	Пол	0	71,4	71,4	20	Не соответствует - превышение

г. Минск, ул. Кунцевщина, 35

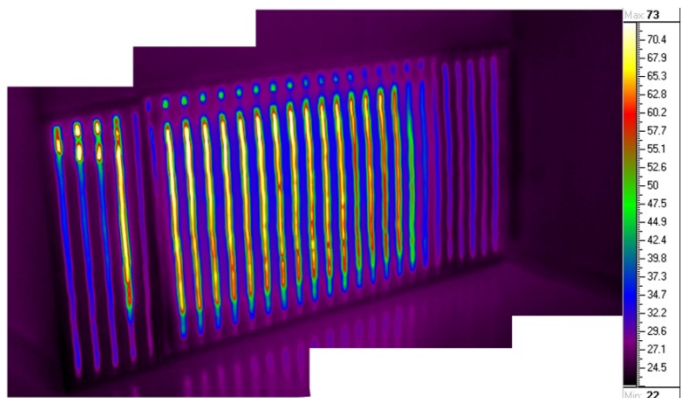
№	Наименование	Результаты контроля
1	Трубопроводы системы теплоснабжения:	Техническое состояние – удовлетворительное, коррозионный и эрозионный износ поверхностей и деформация изделий не выявлены. Тепловая изоляция без дефектов.
	–подающий трубопровод	
	–обратный трубопровод	
2	Запорная арматура	Техническое состояние – хорошее, следы коррозии – не выявлены, работоспособность проверена, замечаний к работе не выявлено.
3	Узел учета тепловой энергии	Техническое состояние – узел учета в рабочем состоянии.
4	Автоматизированная система управления теплоснабжением	Автоматические регуляторы настроены в соответствии с отопительным графиком, по измерениям параметров воды в подающем и обратном трубопроводах теплосети с коррекцией, по температуре наружного воздуха.
5	Запорная арматура стояков отопления	Установлены шаровые краны, техническое состояние удовлетворительное.



г. Москва, ул. Большая Спасская, дом 12



г. Москва, ул. Большая Спасская, дом 12



- ▶ Термограмма и фотография отопительных приборов



- ▶ Тепловизионное обследование внутренних ограждающих конструкций

г. Москва, ул. Большая Спасская, дом 12

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	Офис	18	23,87	18	23,87	60	29,16	0,2	0,06	Соответствует
2	Вестибюль, лестничная клетка	14	20,47	14	20,47	не нормируется	27,08	0,2	0,1	Соответствует

В результате анализа полученных данных можно сделать вывод о завышенных температурах воздуха в помещении, что может быть связано с несоответствием температуры теплоносителя на отопление договорному температурному графику. Таким образом, необходимо пересмотреть существующий договор с теплоснабжающей организацией.

Влажность внутреннего воздуха в помещении также не соответствует норме, что говорит о неудовлетворительной работе системы вентиляции здания, следовательно, необходимо проверить систему естественной вентиляции и произвести мероприятия для повышения качества воздуха внутри здания.

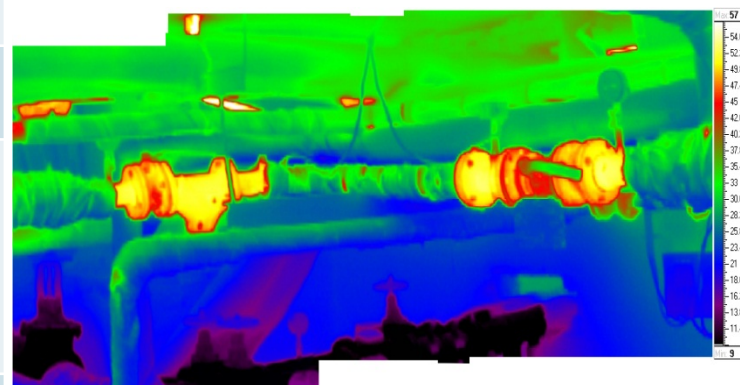
г. Москва, ул. Большая Спасская, дом 12

Контроль уровня освещенности мест общего пользования

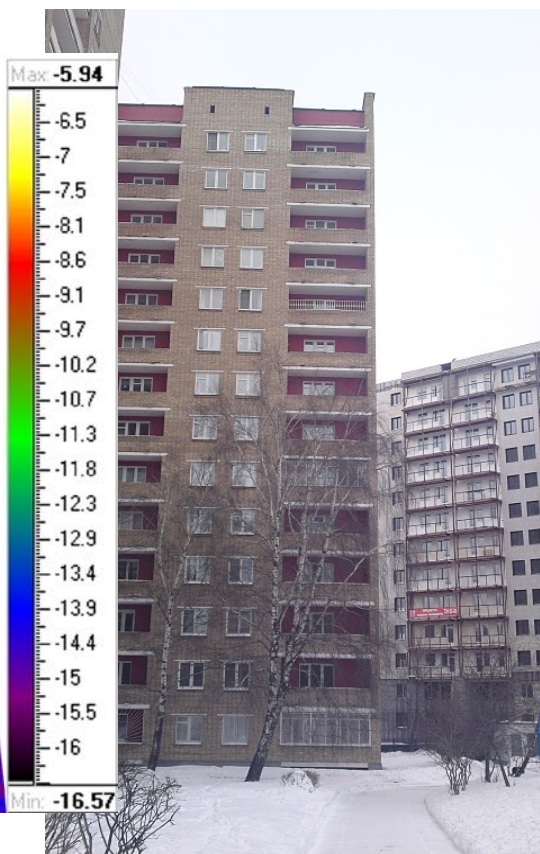
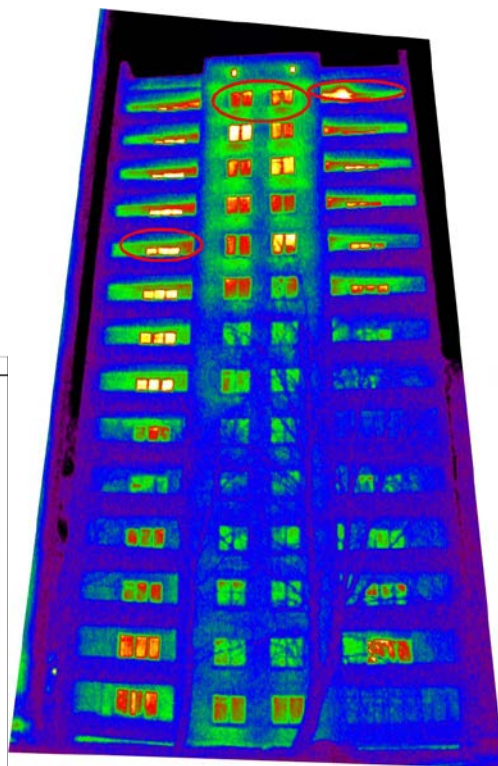
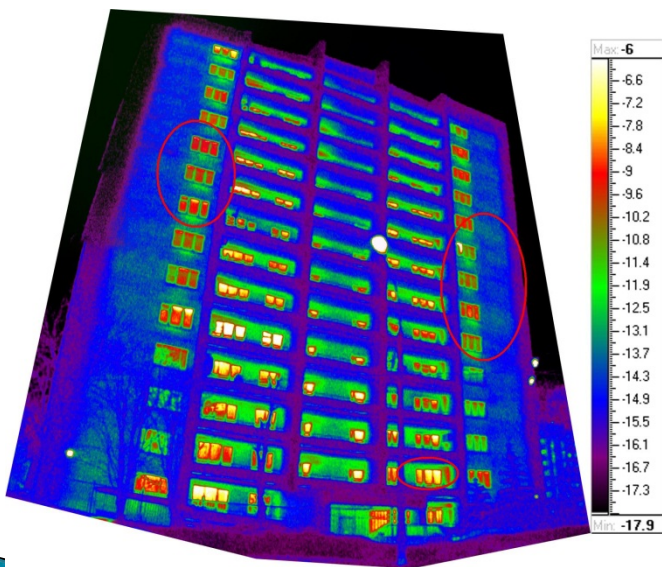
№ п / п	Наименование помещения	Тип	Кол- во	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м	Освещённость, Лк			Значение соответствия
		ламп		В начале	В конце			Измеренная	Фактическая	Нормируемая	
1	Лифтовой холл 1 этаж	ЭС	6	12	212	Пол	0	48	48	20	Не соответствует - превышение
2	Лифтовой холл - 2 этаж	ЭС	2	221	221	Пол	0	24	24	20	Не соответствует - превышение
3	квартирный холл	ЭС	4	218	218	Пол	0	27	27	20	Не соответствует - превышение

г. Москва, ул. Большая Спасская, дом 12

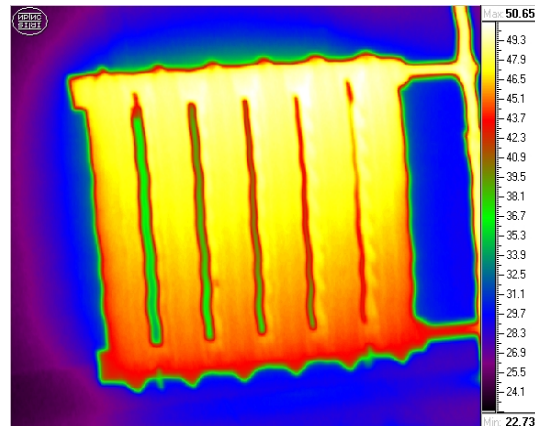
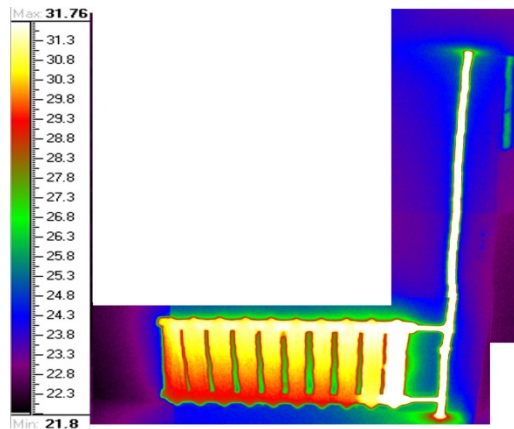
№	Наименование	Результаты контроля
1	Трубопроводы системы теплоснабжения:	Техническое состояние – удовлетворительное, коррозионный и эрозионный износ поверхностей и деформация изделий не выявлены. неизолированные участки трубопроводов и фланцевой и трубопроводной арматуры превышают температурные требования.
	–подающий трубопровод	
	–обратный трубопровод	
2	Запорная арматура	Техническое состояние – хорошее, следы коррозии – не выявлены, работоспособность проверена, замечаний к работе не выявлено.
3	Узел учета тепловой энергии	Техническое состояние – узел учета в рабочем состоянии.
4	Автоматизированная система управления теплоснабжением	Автоматические регуляторы настроены в соответствии с отопительным графиком, по измерениям параметров воды в подающем и обратном трубопроводах теплосети с коррекцией, по температуре наружного воздуха.
5	Запорная арматура стояков отопления	Установлены шаровые краны, техническое состояние удовлетворительное.



г. Москва, ул. Вавилова дом 83



г. Москва, ул. Вавилова дом 83



- ▶ Термограмма и фотография отопительных приборов

г. Москва, ул. Вавилова дом 83

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	1 эт МОП	14	19,1	14	19,1	не нормируется	20,9	0,2	0,1	Соответствует
2	4 эт МОП	14	20,1	14	20,1	не нормируется	16,7	0,2	0,1	Соответствует
3	7 эт МОП	14	19,4	14	19,4	не нормируется	18,4	0,2	0,1	Соответствует
4	10 эт МОП	14	19	14	19	не нормируется	16,5	0,2	0,1	Соответствует
5	14 эт МОП	14	18,7	14	18,7	не нормируется	14,5	0,2	0,1	Соответствует

состояние системы отопления здания соответствует норме, однако для приведения системы к оптимальным значения необходимо снизить температуру внутреннего воздуха. Завышение значений может быть связано с перетопами в системе отопления или завышенными тепловыми нагрузками, выделяемыми на жилой дом.

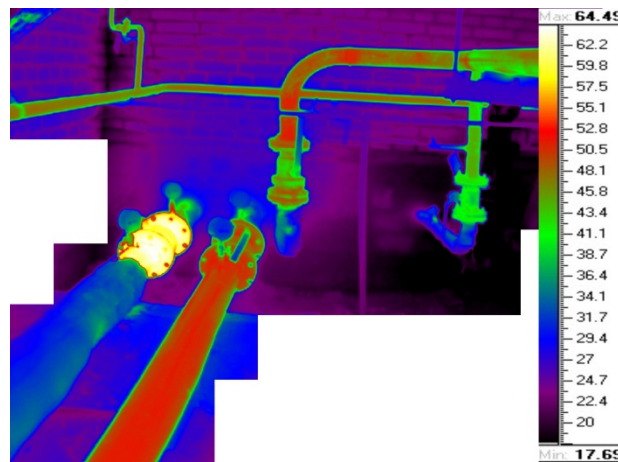
г. Москва, ул. Вавилова дом 83

Контроль уровня освещенности мест общего пользования

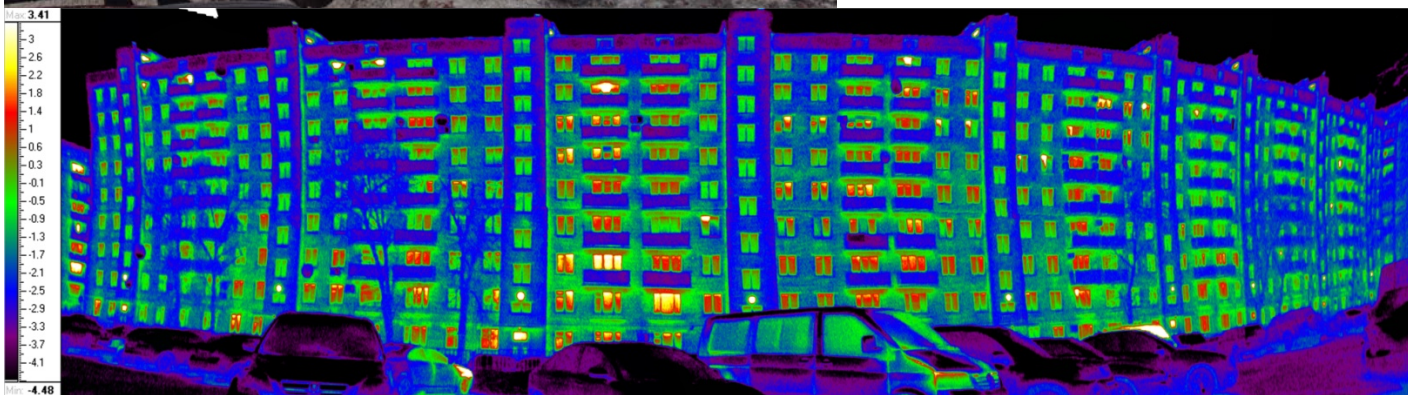
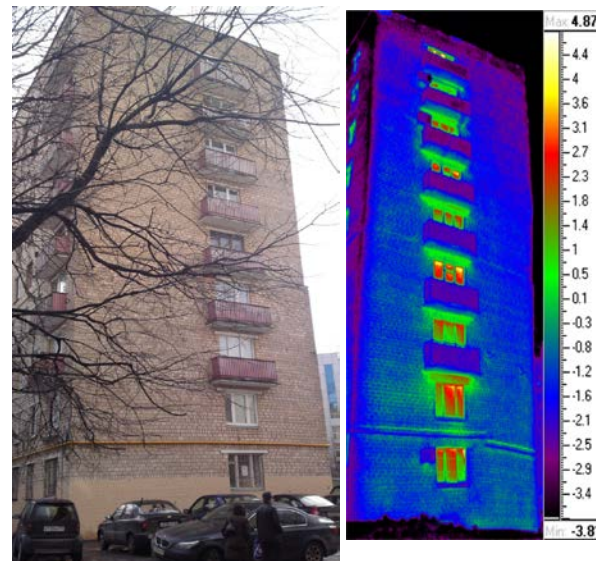
№ п / п	Наименование помещения	Тип	Кол- во	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м	Освещённость, Лк			Значение соответствия
		ламп		В начале	В конце			Измеренная	Фактическая	Нормируемая	
1	Холл А	ЛЛ	6	221	221	Пол	0	58,3	58,3	20	Не соответствует - превышение
2	Холл В	ЛЛ	2	212	212	Пол	0	17	17	20	Не соответствует – ниже нормы
3	Холл С	ЛЛ	4	212	212	Пол	0	49	49	20	Не соответствует - превышение

г. Москва, ул. Вавилова дом 83

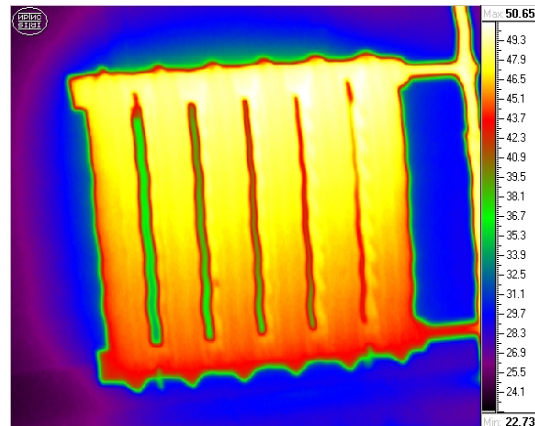
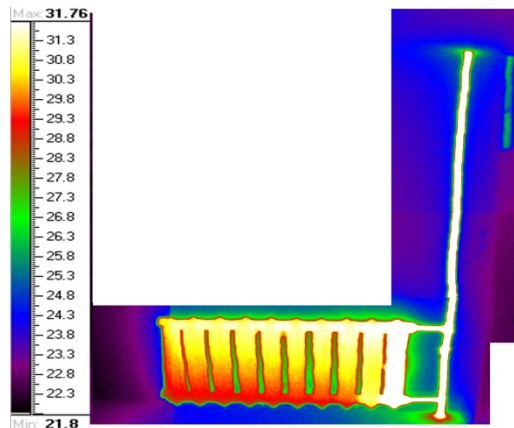
№	Наименование	Результаты контроля
1	Трубопроводы системы теплоснабжения:	Техническое состояние – удовлетворительное, коррозионный и эрозионный износ поверхностей и деформация изделий не выявлены. неизолированные участки трубопроводов и задвижки превышают требования.
	–подающий трубопровод	
	–обратный трубопровод	
2	Запорная арматура	Техническое состояние – хорошее, следы коррозии – не выявлены, работоспособность проверена, замечаний к работе не выявлено.
3	Узел учета тепловой энергии	Техническое состояние – узел учета в рабочем состоянии.
4	Автоматизированная система управления теплоснабжением	Автоматические регуляторы настроены в соответствии с отопительным графиком, по измерениям параметров воды в подающем и обратном трубопроводах теплосети с коррекцией, по температуре наружного воздуха.
5	Запорная арматура стояков отопления	Установлены шаровые краны, техническое состояние удовлетворительное.



г. Москва, Грузинский переулок дом 3 строение 1



г. Москва, Грузинский переулок дом 3 строение 1



- ▶ Термограмма и фотография отопительных приборов

г. Москва, Грузинский переулок дом 3 строение 1

Инструментальный мониторинг температурно-влажностных режимов мест общего пользования

№ п/п	Помещение	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Заключение о соответствии
		допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	Допустимая, не более	фактическая	допустимая	фактическая	
1	1 эт МОП	14	19,3	14	19,3	не нормируется	25,6	0,2	0,17	Соответствует
2	4 эт МОП	14	21,1	14	21,1	не нормируется	28,4	0,2	0,17	Соответствует
3	5 эт МОП	14	21,3	14	210,3	не нормируется	23,1	0,2	0,17	Соответствует
4	7 эт МОП	14	21,6	14	21,6	не нормируется	24,5	0,2	0,17	Соответствует
5	9 эт МОП	14	20,1	14	20,1	не нормируется	25,6	0,2	0,17	Соответствует

состояние системы отопления здания соответствует норме, однако для приведения системы к оптимальным значения необходимо снизить температуру внутреннего воздуха. Завышение значений может быть связано с перетопами в системе отопления или завышенными тепловыми нагрузками, выделяемыми на жилой дом.

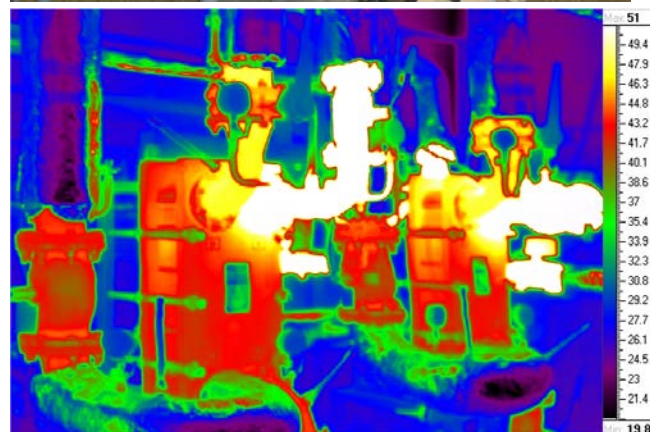
г. Москва, Грузинский переулок дом 3 строение 1

Контроль уровня освещенности мест общего пользования

№ п / п	Наименование помещения	Тип	Кол- во	Напряжение в сети при измерении, В		Плоскость измерения	Высота измерения от пола, м	Освещённость, Лк			Значение соответствия
		ламп		В начале	В конце			Измеренная	Фактическая	Нормируемая	
1	Эвакуационная лестница со 2- го этажа	ЛЛ	6	221	221	Пол	0	121	121	20	Не соответствует - превышение
2	Эвакуационная лестница с 1-го этажа	ЛЛ	2	212	212	Пол	0	37	37	20	Не соответствует - превышение

г. Москва, Грузинский переулок дом 3 строение 1

№	Наименование	Результаты контроля
1	Трубопроводы системы теплоснабжения:	Техническое состояние – удовлетворительное, коррозионный и эрозионный износ поверхностей и деформация изделий не выявлены. неизолированные участки трубопроводов и задвижки превышают требования.
	–подающий трубопровод	
	–обратный трубопровод	
2	Запорная арматура	Техническое состояние – хорошее, следы коррозии – не выявлены, работоспособность проверена, замечаний к работе не выявлено.
3	Узел учета тепловой энергии	Техническое состояние – узел учета в рабочем состоянии.
4	Автоматизированная система управления теплоснабжением	Автоматические регуляторы настроены в соответствии с отопительным графиком, по измерениям параметров воды в подающем и обратном трубопроводах теплосети с коррекцией, по температуре наружного воздуха.
5	Запорная арматура стояков отопления	Установлены шаровые краны, техническое состояние удовлетворительное.





Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь

Спасибо за внимание !!!!

Андрей Федорович МОЛОЧКО
*национальный консультант проекта,
РУП «БелТЭИ», Беларусь*