Система отопления «Ласточка»

Общая мощность теплопотерь – 24,3$_{кВт}$.
Теплоноситель - вода
Площадь отапливаемых помещений 240 м^2
Объем отапливаемых помещений 680 м^3
Общий литраж системы =_____
Котел твердотопливный мощностью – 30$_{кВт}$.
Котел электрический мощностью – 24$_{кВт}$.
Тепло аккумулятор от 1300 л до 1500 л. Со 1 змеевиком для солнечн коллектора. Толщ стенки 5$_{мм}$.
Температура теплоносителя на подаче - 70°С
Температура теплоносителя на обратке - 50°С
Диапазон рабочего давления в системе отопления: от 1,5 кг/см2 до 2,5 кг/см2
Рабочее давление в системе водоснабжения: 2,5 кг/см2
Система коллекторная двухтрубная с термоголовками на батареях.

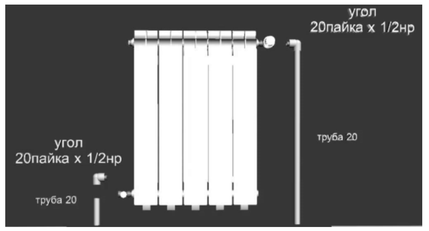
Количество контуров отопления:

1. Цокольный этаж – 2 радиаторных контура
2. 1 этаж - 3 радиаторных контура
3. 2 этаж - 2 радиаторных контура

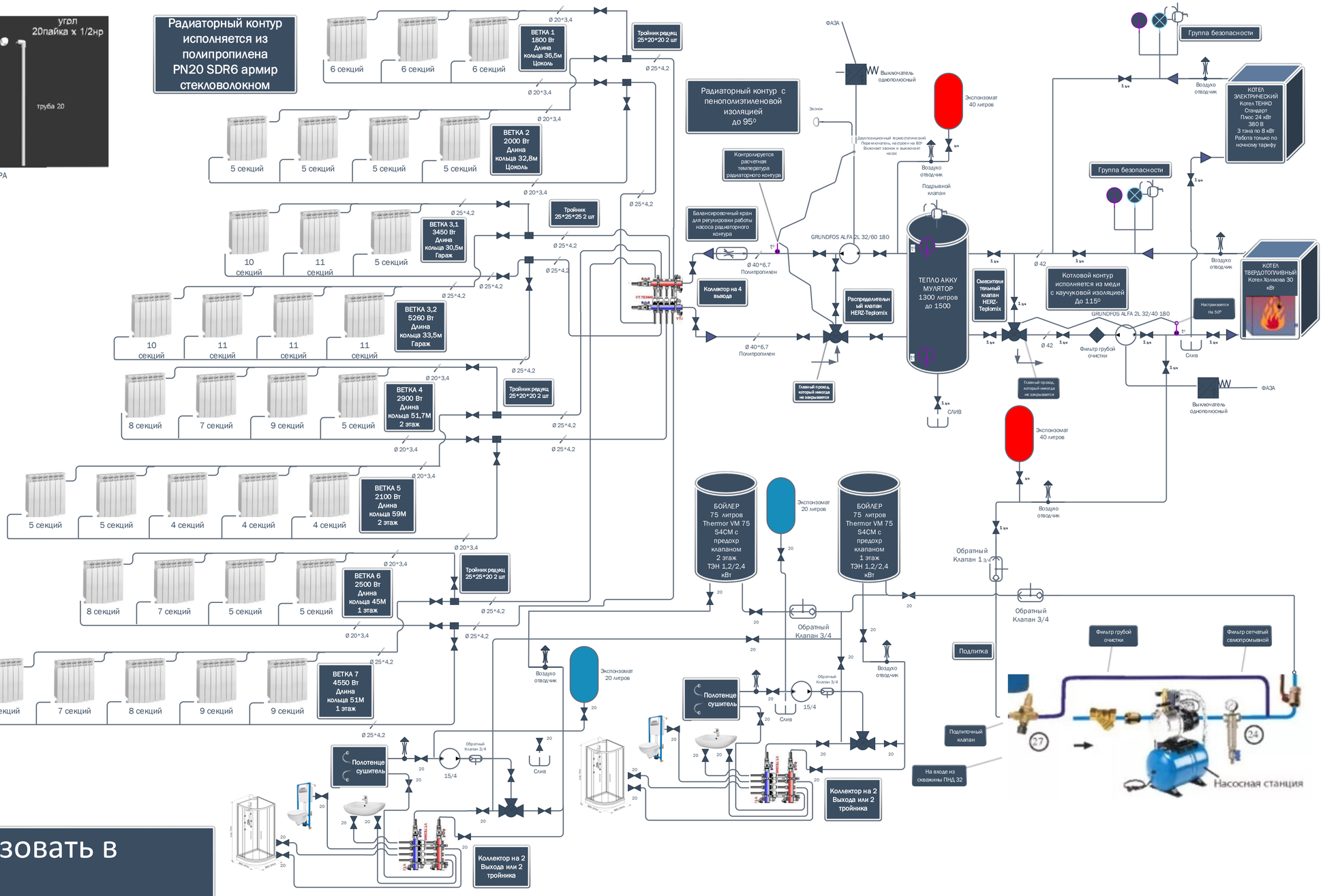
Расширительный бак системы отопления: 80 литров

- При использовании воды расширение равняется 4%.
- При использовании антифриза расширение равняется 6%.
- Общий литраж системы рассчитываем по примерной формуле Vc = 1 кВт * 15 литров.
- Коэффициент эффективности бака $D_k = (P_v - P_s)/(P_v + 1)$.
- P_v = 2,5 кг/см2, P_s = 1,5 кг/см2 D_k = 0.29.

$V_{бака}$ = (25 кВт * 15 литров) * 6% / 0,29 = 78 литров.



ОБВЯЗКА РАДИАТОРА



От воздуха и шлака использовать в системе
Сепаратор и шламоуловитель (где ставить?)
Хватит ли одного балансировочного клапана?
Уравнять потери давления на разных ветках можно вентилями на обратке?

VALTEC

Гидравлический расчёт

1. Исходные данные:

Ветка (кольцо)	Участок	Материал труб	Ø внутр. мм	Темп. °С	Вязк. мм2/с	Теплоемк. Дж/кг К	Плот. кг/м3	Расход л/с	Расход кг/с	Длина уч. м	Скор. м/с	Лин. потери давл., Па	Потери на КМС Па	Гравит. потери Па	Общие потери давл., Па
Ветка 1 цоколь	Участок 1	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,022	0,021	4	0,16	143	103	0	246
	Участок 2	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,013	0,013	8,5	0,1	124	67	0	191
	Участок 3	Полипропилен	13,2	60	0,5	4184	983	0,007	0,007	11	0,05	47	77	0	124
	Участок 4	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,013	0,013	9	0,1	87	67	0	154
	Участок 5	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,022	0,022	4	0,16	154	148	0	302
	ИТОГО									***36,5***		***555***	***462***	***0***	***1017***
Ветка 2 цоколь	Участок 1	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,025	0,024	5	0,18	216	140	0	356
	Участок 2	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,018	0,018	3,6	0,13	94	52	0	146
	Участок 3	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,01	0,01	4,7	0,07	25	15	0	39
	Участок 4	Полипропилен	13,2	60	0,5	4184	983	0,005	0,005	7,2	0,04	22	34	0	56
	Участок 5	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,01	0,01	4,7	0,07	34	15	0	48
	Участок 6	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,018	0,018	3,6	0,13	101	32	0	134
	Участок 7	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,024	0,024	4	0,18	186	105	0	291
	ИТОГО									***32,8***		***678***	***392***	***0***	***1070***
	Участок 1	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,056	0,055	7,5	0,26	465	494	0	960
	Участок 2	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,054	0,053	2	0,25	115	298	0	413

VALTEC

Ветка 3.1 этаж 0,5	Участок 3	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,038	0,037	1,5	0,17	47	22	0	69
	Участок 4	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,028	0,027	2	0,13	37	12	0	49
	Участок 5	Полипропилен	16,6	60	0,5	4184	983	0,018	0,018	3	0,08	27	576	0	603
	Участок 6	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,013	0,013	2	0,06	8	11	0	19
	Участок 7	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,039	0,038	2,5	0,18	88	223	0	312
	Участок 8	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,056	0,055	10	0,26	668	553	0	1221
	ИТОГО									***30,5***		***1455***	***2192***	***0***	***3647***
Ветка 3.2 0,5 этаж	Участок 1	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,052	0,051	10	0,24	551	409	0	960
	Участок 2	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,039	0,038	2	0,18	66	24	0	90
	Участок 3	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,027	0,026	2	0,12	34	11	0	45
	Участок 4	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,013	0,013	2	0,06	10	3	0	13
	Участок 5	Полипропилен	16,6	60	0,5	4184	983	0,013	0,013	4,5	0,06	15	275	0	290
	Участок 6	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,015	0,014	2	0,07	9	3	0	12
	Участок 7	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,038	0,037	2	0,17	67	22	0	89
	Участок 8	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,053	0,053	9	0,25	556	506	0	1062
	ИТОГО									***33,5***		***1308***	***1254***	***0***	***2562***
	Участок 1	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,035	0,035	9	0,26	744	484	0	1228
	Участок 2	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,029	0,029	3,5	0,21	208	34	0	241
	Участок 3	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,019	0,019	9,5	0,14	261	117	0	378
	Участок 4	Полипропилен	13,2	60	0,5	4184	983	0,012	0,012	8,2	0,09	109	240	0	349
	Участок 5	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,018	0,018	9	0,13	253	168	0	421
	Участок 6	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,029	0,029	3,5	0,21	224	133	0	357

Ветка 4 этаж 2	Участок 7	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,035	0,035	9	0,26	802	1231	0	2033
	ИТОГО									***51,7***		***2600***	***2406***	***0***	***5006***
Ветка 5 этаж 2	Участок 1	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,026	0,025	11	0,19	517	750	0	1267
	Участок 2	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,021	0,021	5	0,16	170	18	0	188
	Участок 3	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,017	0,016	3	0,12	65	79	0	144
	Участок 4	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,012	0,012	6	0,09	77	43	0	120
	Участок 5	Полипропилен	13,2	60	0,5	4184	983	0,006	0,006	10	0,04	38	113	0	151
	Участок 6	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,012	0,012	6	0,09	54	78	0	132
	Участок 7	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,018	0,018	3	0,13	84	97	0	182
	Участок 8	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,021	0,021	5	0,15	182	122	0	304
	Участок 9	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,026	0,025	10	0,19	506	721	0	1228
	ИТОГО									***59***		***1694***	***2021***	***0***	***3715***
Ветка 6 этаж 1	Участок 1	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,031	0,03	8	0,22	507	1163	0	1671
	Участок 2	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,028	0,027	3,5	0,21	192	257	0	449
	Участок 3	Полипропилен	13,2	70	0,4	4189	978	0,019	0,018	7	0,14	189	135	0	323
	Участок 4	Полипропилен	13,2	60	0,5	4184	983	0,006	0,006	9	0,04	34	108	0	142
	Участок 5	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,018	0,018	7	0,13	195	205	0	400
	Участок 6	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,025	0,025	3,5	0,19	176	326	0	502
	Участок 7	Полипропилен	13,2	50	0,6	4180	988	0,03	0,03	7	0,22	477	1014	0	1491
	ИТОГО									***45***		***1771***	***3208***	***0***	***4978***
	Участок 1	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,056	0,055	6	0,26	372	1150	0	1522
	Участок 2	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,046	0,045	5,5	0,21	244	317	0	561
Ветка 7 этаж 1	Участок 3	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,031	0,03	5,5	0,14	122	143	0	264
	Участок 4	Полипропилен	16,6	70	0,4	4189	978	0,031	0,03	4,5	0,14	96	137	0	233
	Участок 5	Полипропилен	16,6	60	0,5	4184	983	0,021	0,021	8	0,1	95	866	0	961
	Участок 6	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,021	0,021	4,5	0,1	56	87	0	143
	Участок 7	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,031	0,031	5,5	0,14	131	184	0	315
	Участок 8	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,042	0,042	5,5	0,2	228	347	0	575
	Участок 9	Полипропилен	16,6	50	0,6	4180	988	0,055	0,054	6	0,25	393	1070	0	1463
	ИТОГО									***51***		***1736***	***4302***	***0***	***6038***
Ветка Теплоаккумулятора	Участок 1	Полипропилен	29	60	0,5	4184	983	0,298	0,293	6	0,45	509	5543	0	6052
	ИТОГО									***6***		***509***	***5543***	***0***	***6052***

Максимальные потери составят в сумме Ветка теплоаккумулятора и ветка 7 12090 Па

Выбор циркуляционного насоса:

Qп	24	кВт	Мощность источника тепла
Qрц	1,03	м3/ч	Объемная подача циркуляционного насоса в рабочей точке
Qрц	12,09	кПа	Максимальные потери
Hрц	2,18	м	Напорная величина

Qрц = Qп/1.163*$t_{под}$-$t_{обр}$ = 24/1,163*20 =1,032 м3/ч

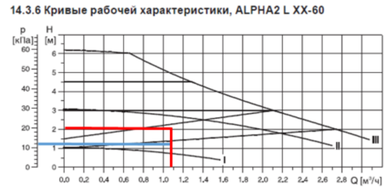
Это общий расчет.

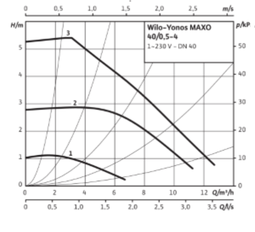
По точным расчетам в верхней таблице потери в максимальномкольце составят 12,09 кПа.

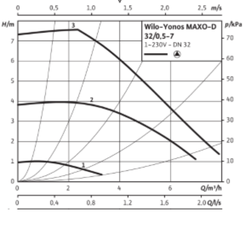
Hрц = R*L*ZF/10000 = 150*66*2.2/10000=2.18 Метра Но судя по диаграмме ниже этот насос не совсем соответствует???

WILO Как альтернатива для удешевления Yonos MAXO 40/0,5-4

14.3.6 Кривые рабочей характеристики, ALPHA2 L XX-60







VALTEC

Определение теплопотерь через ограждающие конструкции

Этаж	Теплопотери по группам помещений, Вт			
	Жилое одноквартирное			
	Помещение	Теплопотери	Инфильтрация	Итого
1	Гостинная	796,9	776,39	1573,29
	Столовая	309,58	330,99	640,57
	Кухня	1334,41	661,57	1995,99
	Кабинет	281,9	413,48	695,38
	Холл	0	322,91	322,91
	Санузел	0	452,86	452,86
	Гараж	7044,44	1216,11	8260,55
	Тамбур	1233,12	508,74	1741,86
	Итого по группе:	11000,35	4683,05	15683,4
	Итого по этажу:	11000,35	4683,05	15683,4
Этаж	Теплопотери по группам помещений, Вт			
	Жилое одноквартирное			
	Помещение	Теплопотери	Инфильтрация	Итого
2	Спальня родители	868,47	654,51	1522,98
	Спальня Динуся	317,76	628,49	946,26
	Спальня Люлек	371,94	413,48	785,42
	Кладовка	196,89	149,44	346,33
	Санузел	237,11	634,01	871,12
	Холл	240,12	242,18	482,31
	Итого по группе:	2232,3	2722,11	4954,41
	Итого по этажу:	2232,3	2722,11	4954,41
Этаж	Теплопотери по группам помещений, Вт			
	Жилое одноквартирное			
	Помещение	Теплопотери	Инфильтрация	Итого
цокольный	Сауна	711,81	362,29	1074,1
	Постирочная	429,33	242,18	671,51
	Котельная	516,6	484,37	1000,97
	Мастерская	137,77	322,91	460,68
	Хранилище	362,15	218,56	580,71
	Тамбур	258,58	242,18	500,76
	Итого по группе:	2416,23	1872,48	4288,72
	Итого по этажу:	2416,23	1872,48	4288,72
Итого по объекту:		15648,89	9277,64	24926,53

VALTEC

Определение требуемых сопр. теплопередаче ограждающих конструкций

1. Исходные данные

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	Район строительства	Киев	
2	Расчетная (для отопления) температура наружного воздуха	°С	-22
3	Средняя температура отопительного периода	°С	-0,6
4	Продолжительность отопительного периода	сутки	176

Расчетные климатические характеристики приняты по СНиП 23-01-99*.

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле: ГСОП=(Твн-Тср)Z

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

находится в зависимости от ГСОП по таблицами СНиП II-379* и СНиП 23-02-2003 ,

для производственных зданий с теплоизбытками свыше 23 Вт/м3 Rтр определяются по формуле:

$$R_{req} = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \alpha_{int}}$$

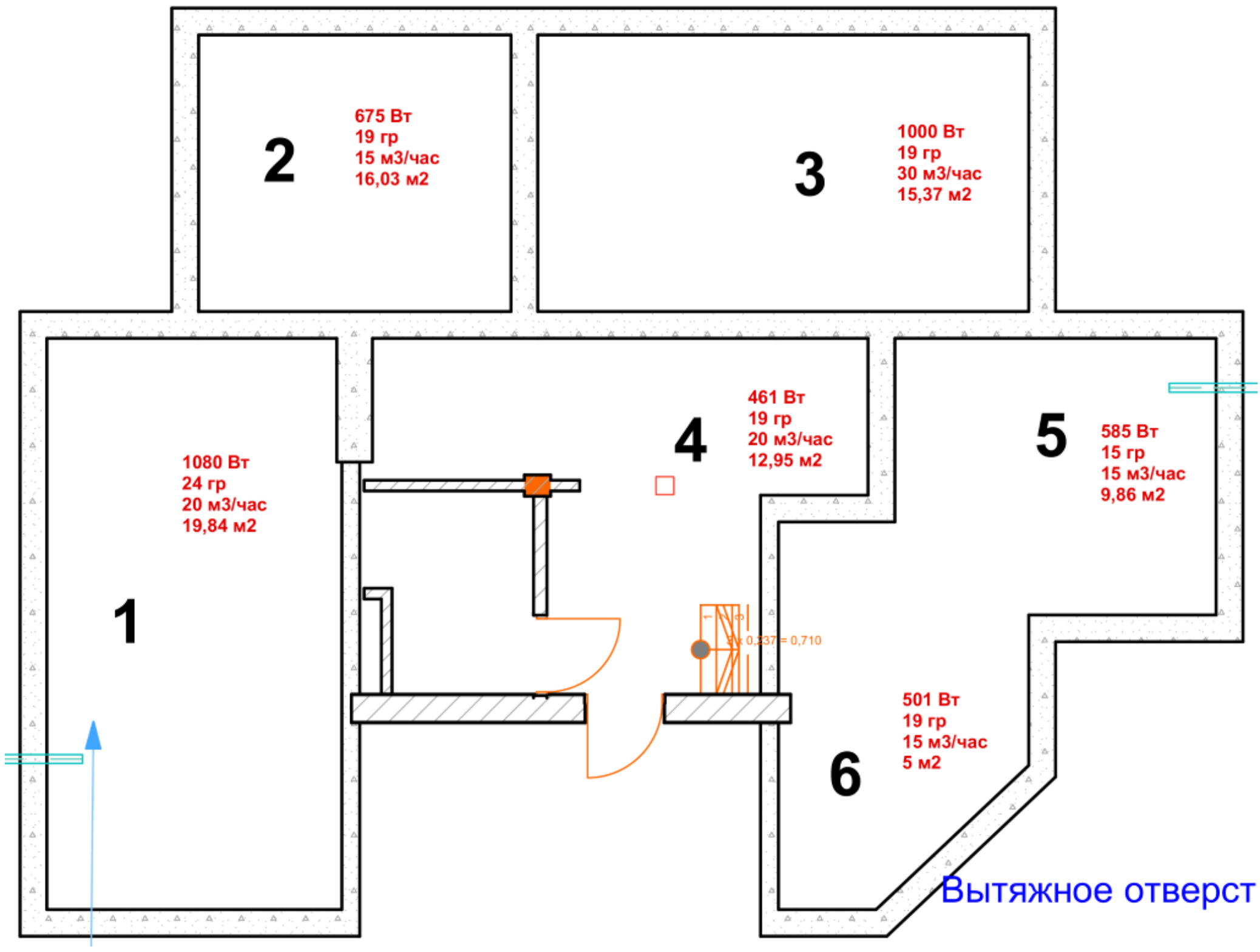
n - коэффициент положения конструкции

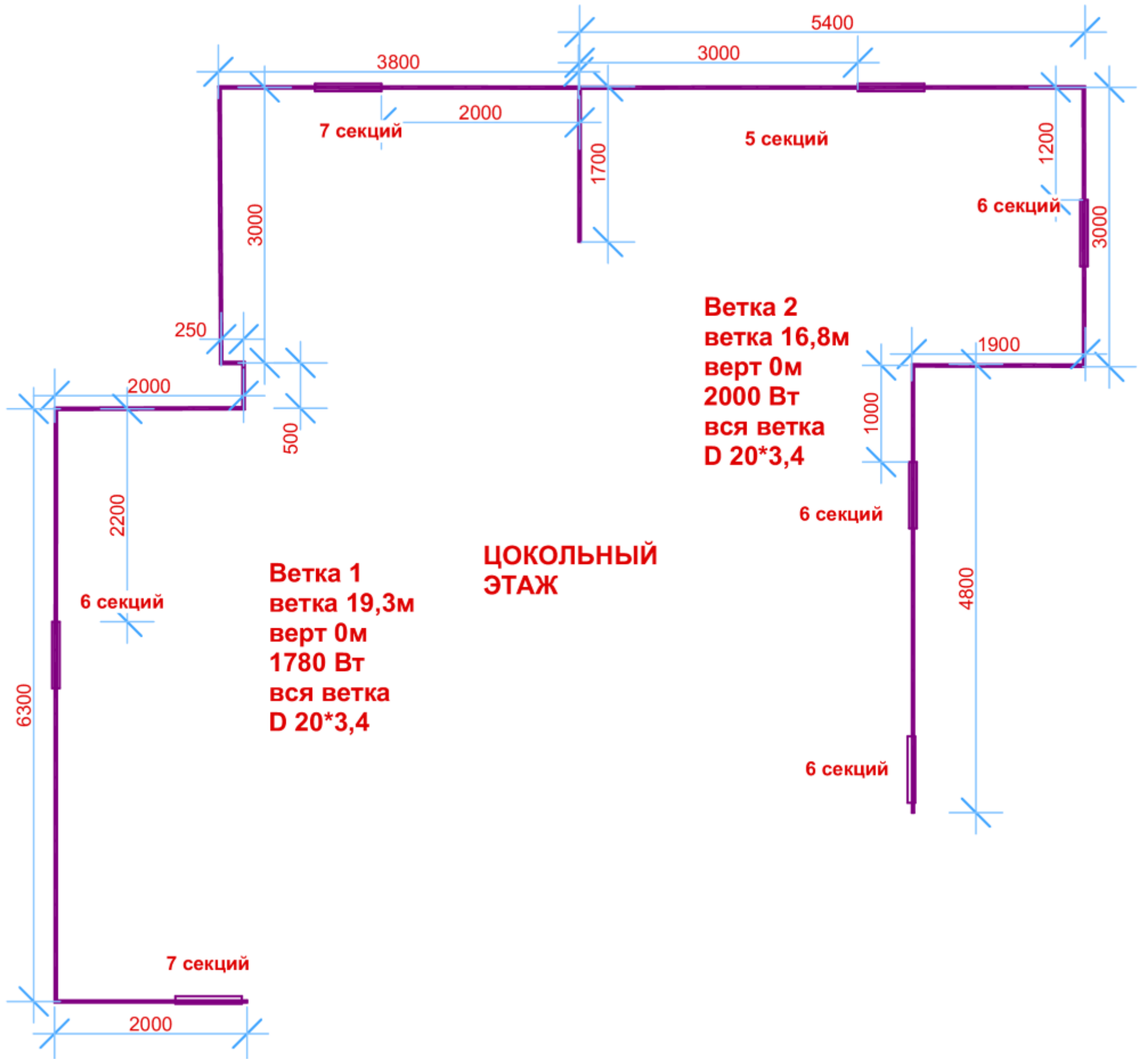
tint - расчетная температура внутреннего воздуха

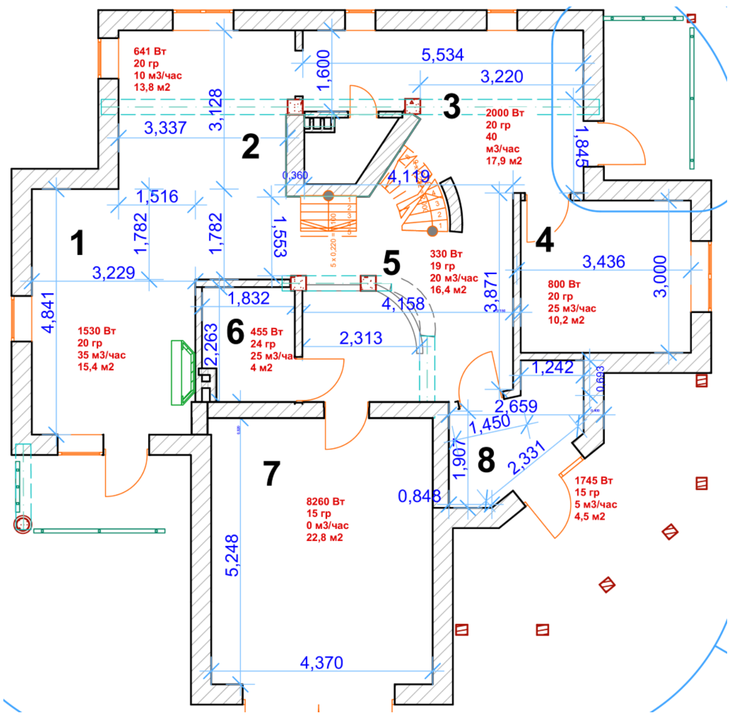
text - расчетная температура наружного воздуха;

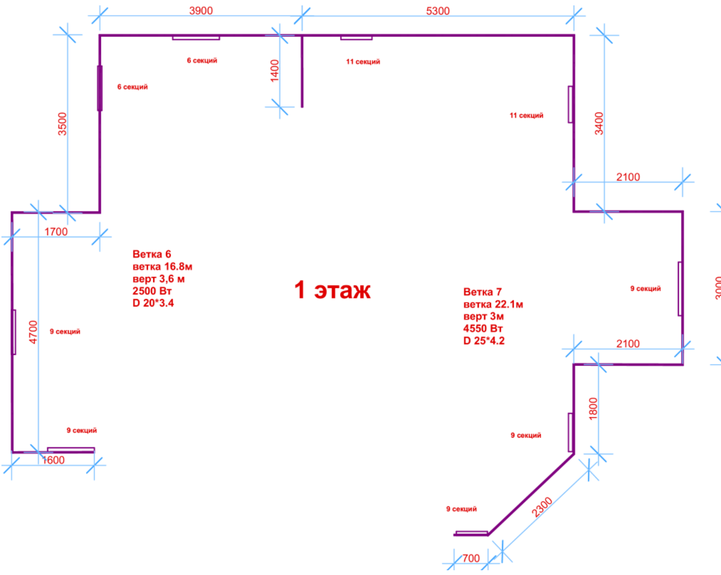
Δ tn - допустимый перепад температур между внутренним воздухом и поверхностью ограждающих конструкций;

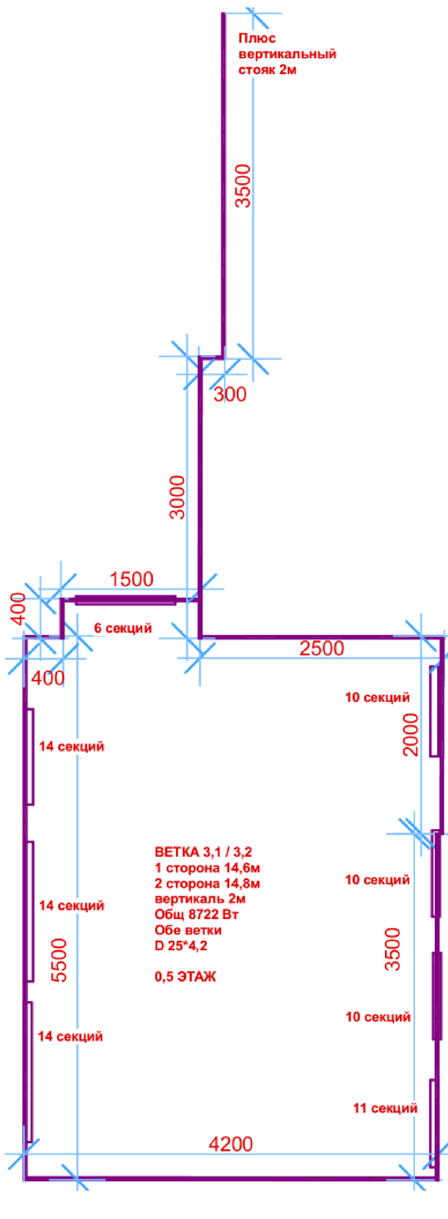
αint - коэффициент теплоотдачи ограждающей конструкции

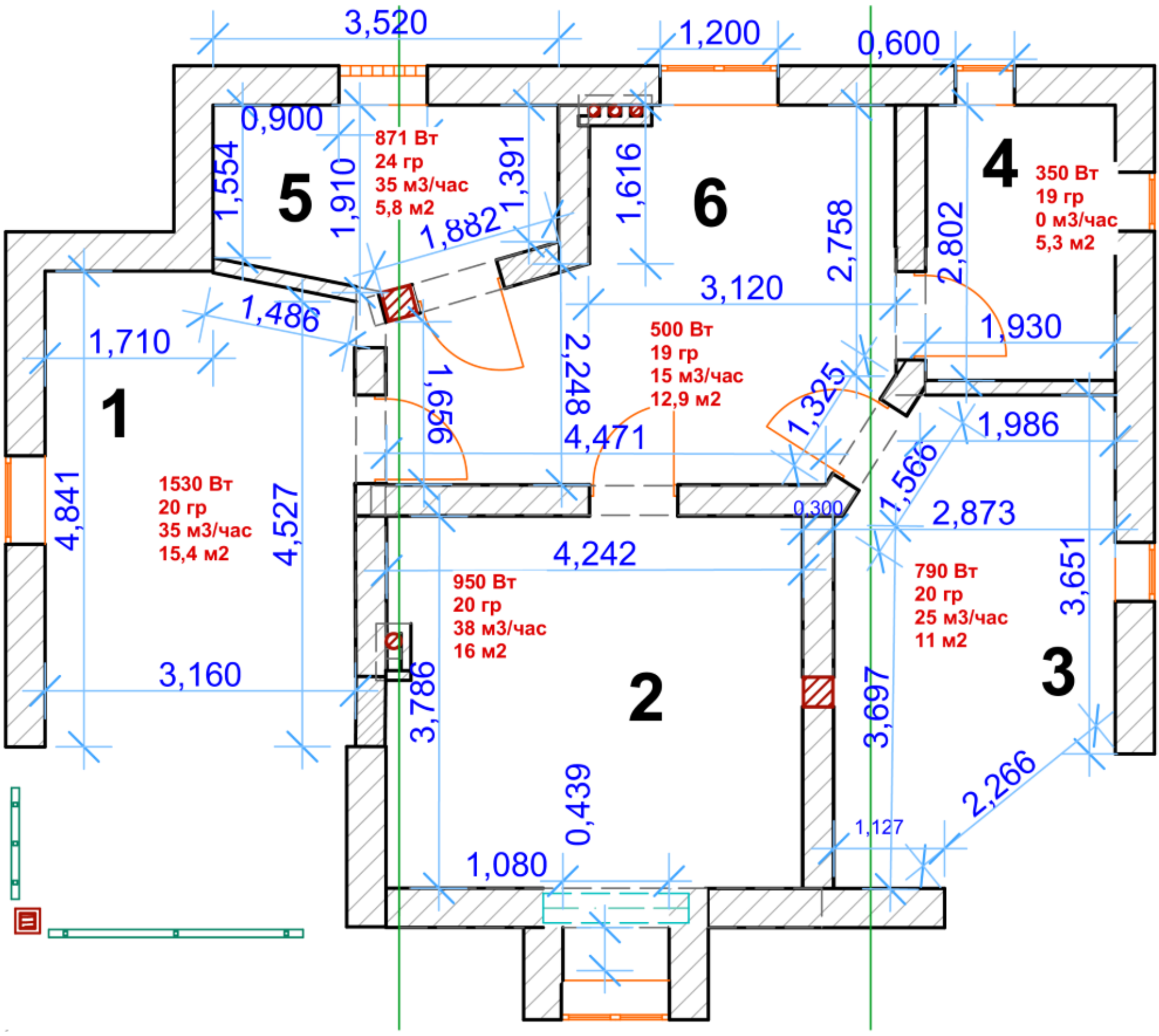

2
675 Вт
19 гр
15 м3/час
16,03 м2
3
1000 Вт
19 гр
30 м3/час
15,37 м2
1
1080 Вт
24 гр
20 м3/час
19,84 м2
4
461 Вт
19 гр
20 м3/час
12,95 м2
5
585 Вт
15 гр
15 м3/час
9,86 м2
6
501 Вт
19 гр
15 м3/час
5 м2
Вытяжное отверст

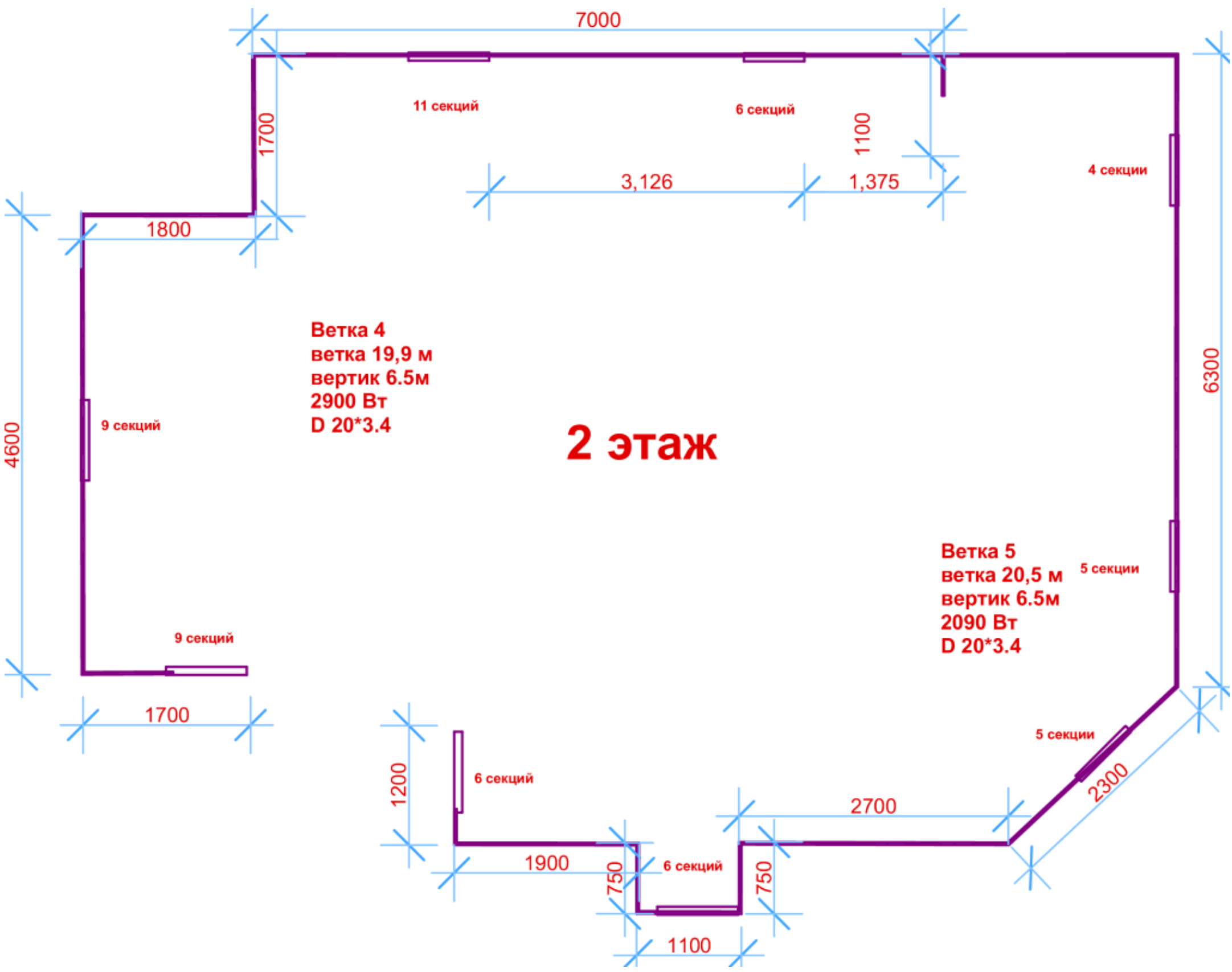

5400
3800
3000
2000
7 секций
5 секций
1700
1200
6 секций
3000
3000
250
2000
500
Ветка 2
ветка 16,8м
верт 0м
2000 Вт
вся ветка
D 20*3,4
1900
1000
6 секций
2200
ЦОКОЛЬНЫЙ
ЭТАЖ
Ветка 1
ветка 19,3м
верт 0м
1780 Вт
вся ветка
D 20*3,4
6 секций
4800
6300
6 секций
7 секций
2000


641 Вт
20 гр
10 м3/час
13,8 м2
1
1530 Вт
20 гр
35 м3/час
15,4 м2
2
3
2000 Вт
20 гр
40
м3/час
17,9 м2
4
800 Вт
20 гр
25 м3/час
10,2 м2
5
330 Вт
19 гр
20 м3/час
16,4 м2
6
455 Вт
24 гр
25 м3/ча
4 м2
7
8260 Вт
15 гр
0 м3/час
22,8 м2
8
1745 Вт
15 гр
5 м3/час
4,5 м2
5,534
3,220
1,600
3,337
3,128
1,848
1,516
1,782
1,782
1,553
0,360
4,119
3,229
4,841
1,832
4,158
3,871
3,436
3,000
2,263
2,313
1,242
0,683
2,659
1,450
1,907
2,331
0,848
5,248
4,370


3900
5300
6 секций
1400
11 секций
6 секций
11 секций
3500
3400
2100
1700
Ветка 6
ветка 16.8м
верт 3,6 м
2500 Вт
D 20*3.4
1 этаж
Ветка 7
ветка 22.1м
верт 3м
4550 Вт
D 25*4.2
9 секций
3000
4700
9 секций
2100
1800
9 секций
9 секций
1600
9 секций
2300
700


Плюс
вертикальный
стояк 2м
3500
300
3000
1500
400
6 секций
2500
400
10 секций
2000
14 секций
ВЕТКА 3,1 / 3,2
1 сторона 14,6м
2 сторона 14,8м
вертикаль 2м
Общ 8722 Вт
Обе ветки
D 25*4,2
0,5 ЭТАЖ
10 секций
14 секций
5500
3500
10 секций
14 секций
11 секций
4200


3,520
1,200
0,600
0,900
871 Вт
24 гр
35 м3/час
5,8 м2
5
1,554
1,910
1,391
1,882
1,616
6
2,758
4
350 Вт
19 гр
0 м3/час
5,3 м2
2,802
3,120
1,930
1,486
1,710
500 Вт
19 гр
15 м3/час
12,9 м2
2,248
1,659
1,325
1,986
1
4,471
1530 Вт
20 гр
35 м3/час
15,4 м2
4,841
4,527
1,566
0,300
2,873
4,242
950 Вт
20 гр
38 м3/час
16 м2
790 Вт
20 гр
25 м3/час
11 м2
3,651
3,160
3,786
2
3,697
3
0,439
2,266
1,127
1,080


7000
11 секций
6 секций
1700
1100
4 секции
3,126
1,375
1800
Ветка 4
ветка 19,9 м
вертик 6.5м
2900 Вт
D 20*3.4
9 секций
4600
2 этаж
6300
Ветка 5
ветка 20,5 м
вертик 6.5м
2090 Вт
D 20*3.4
5 секции
9 секций
1700
5 секции
1200
6 секций
2300
2700
1900
750
6 секций
750
1100

Пожелания внешнего вида котельной

Таблица перевода дюймовых размеров в метрические

1 дюйм (inch) = 25,4 мм.

дюймы	мм.	дюймы	мм.	дюймы	мм.	дюймы	мм.	дюймы	мм.
-	-	1	25,4	2	50,8	3	76,2	4	101,6
1/8	3,2	1 1/8	28,6	2 1/8	54,0	3 1/8	79,4	4 1/8	104,8
1/4	6,4	1 1/4	31,8	2 1/4	57,2	3 1/4	82,6	4 1/4	108,8
3/8	9,5	1 3/8	34,9	2 3/8	60,3	3 3/8	85,7	4 3/8	111,1
1/2	12,7	1 1/2	38,1	2 1/2	63,5	3 1/2	88,9	4 1/2	114,3
5/8	15,9	1 5/8	41,3	2 5/8	66,7	3 5/8	92,1	4 5/8	117,5
3/4	19,0	1 3/4	44,4	2 3/4	69,8	3 3/4	95,2	4 3/4	120,6
7/8	22,2	1 7/8	47,6	2 7/8	73,0	3 7/8	98,4	4 7/8	123,8