

- Міністерство освіти і науки України
- Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

- Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

- **РЕКОНСТРУКЦІЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ В
• М. ХАРКІВ**

- Розрахунково-пояснювальна записка до дипломного проекту

- 2пНТ 18005 ПЗ

- Розробив студент групи 2пНТ Молчанова Я.В.

- Керівник дипломного проекту Борщ О.Б.

- Рецензент

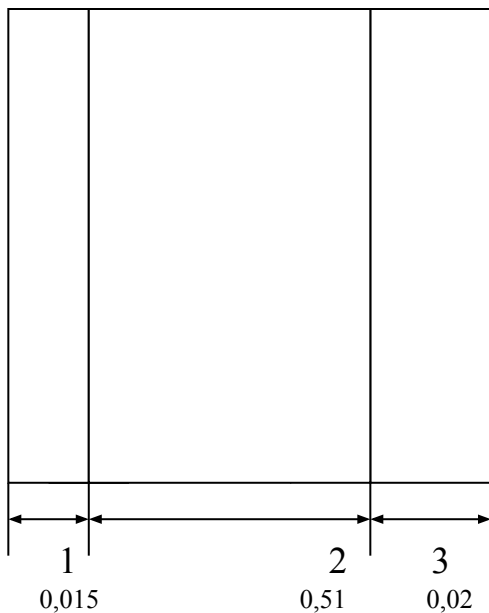
- Допустити до захисту

- Завідувач кафедри ТГВтаТ Голік Ю.С.

- Полтава 2020

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стінки

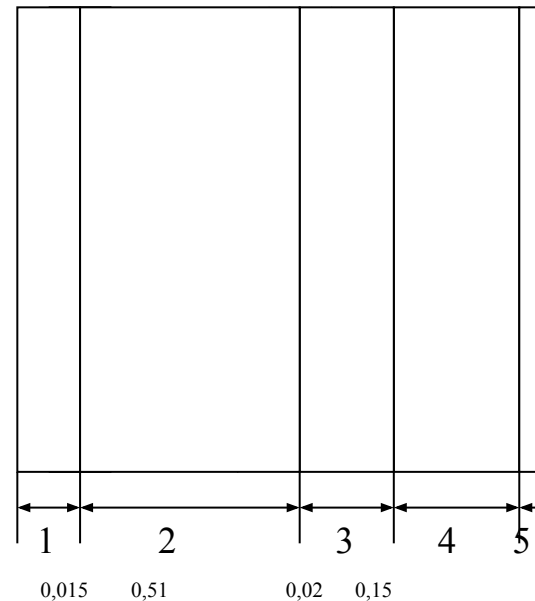
$$R_{\Sigma \text{ пр ст}} = 1,05 \text{ (м}^2 \cdot \text{град)/Вт.}$$



Найменування матеріалу	ρ , кг/ м ³	σ , м	λ , Вт/(м·град) д)	R , (м ² ·град)/ Вт
1. Розчин вапняно-пісчаний	180 0	0,0 15	0,93	0,016
2. Цегла глиняна звичайна	180 0	0,5 1	0,81	0,630
3. Розчин цементово-пісчаний	160 0	0,0 2	0,81	0,0247

$$R_{q \text{ min}} = 2,8 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

$$R_{\Sigma \text{ пр ст}} = 2,856 \text{ (м}^2 \cdot \text{град)/Вт}$$

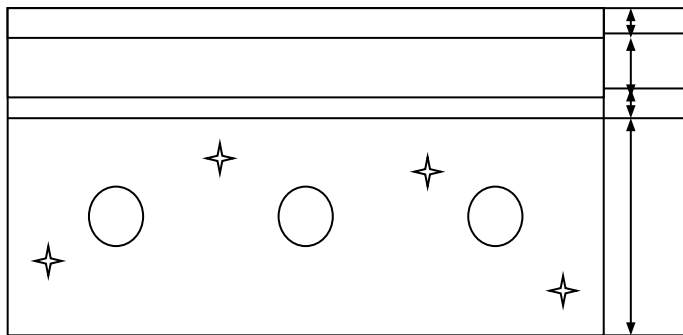


Наименование материала	ρ , кг/м ³	σ , м	λ , Вт/(м·град)	R , (м ² ·град)/Вт
1. Розчин вапняно-пісчаний	1800	0,015	0,93	0,016
2. Цегла глиняна звичайна	1800	0,51	0,81	0,630
3. Розчин цементово-пісчаний	1600	0,02	0,81	0,0247
4. Пінобетон	500	За обгр. 0,15	0,12	За обгр. 1,25
5. Штукатурка «Ізолтеко»	–	0,04	0,051	0,78

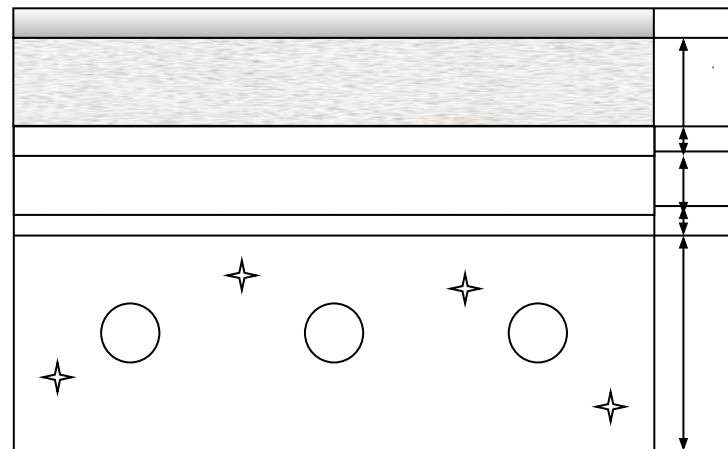
Теплотехнічний розрахунок горизонтального перекриття

$$R_{gmin} = 4,95 \text{ (м}^2\cdot\text{град)/Вт.}$$

$$R_{пк} = 0,39 \text{ (м}^2\cdot\text{град)/Вт.}$$



$$R_{пк} = 5,08 \text{ (м}^2\cdot\text{град)/Вт}$$



Найменування матеріалу	ρ , кг/м ³	σ , м	λ , Вт/(м·град)	R , (м ² ·град)/Вт
1. Залізобетонна плита	2500	0,22	2,04	0,108
2. Стяжка з цементового розчину	1600	0,02	0,81	0,0247
3. Пароізоляція (руберойд)	600	0,003	0,17	0,018
4. Гравій керамзитовий	800	0,01	0,23	0,043

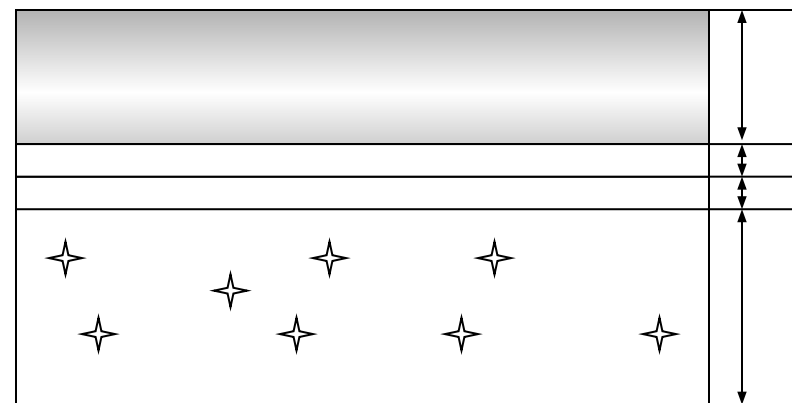
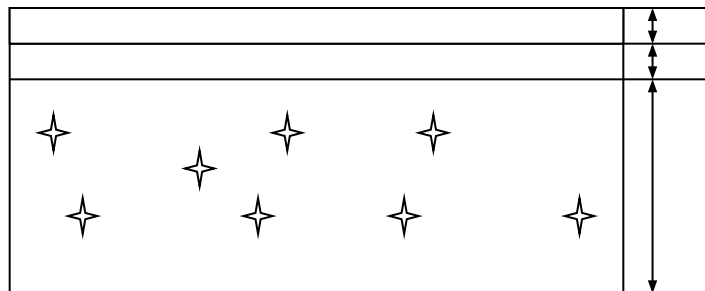
Найменування матеріалу	ρ , кг/м ³	σ , м	λ , Вт/(м·Г рад)	R , (м ² ·град) /Вт
1. Залізобетонна плита	2500	0,22	2,04	0,108
2. Стяжка з цементового розчину	1600	0,02	0,81	0,0247
3. Пароізоляція (руберойд)	600	0,003	0,17	0,018
4. Гравій керамзитовий	800	0,01	0,23	0,043
5. Теплоізоляція Алюфом тип «Б»	–	0,15	0,032	4,69
6. Стяжка із цементового розчину	1600	0,02	0,81	0,0247

Теплотехнічний розрахунок надпідвального перекриття

$R_{gmin} = 3,75 \text{ (м}^2 \cdot \text{град)}/\text{Вт}$.

$R_{\Sigma пл} = 0,462 \text{ (м}^2 \cdot \text{град)}/\text{Вт}$.

$R_{ц2} = 3,862 \text{ (м}^2 \cdot \text{град)}/\text{Вт}$



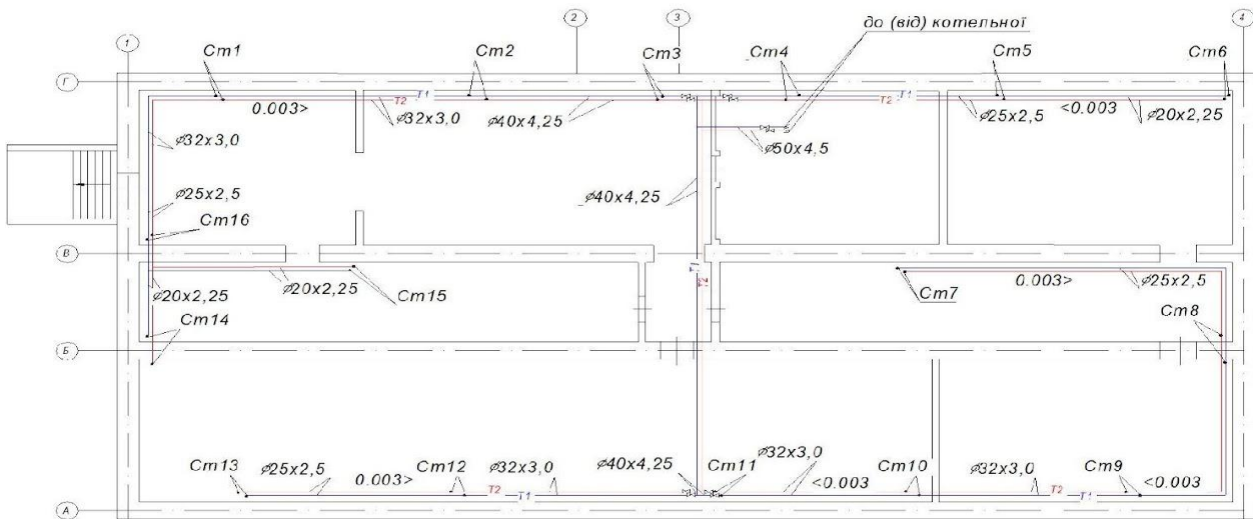
Найменування матеріалу	ρ , кг/м ³	σ , м	λ , Вт/(м·град)	R , (м ² ·град)/Вт
1. Плитка керамічна	2000	0,01	1,1	0,009
2. Стяжка з цементового розчину	1600	0,02	0,81	0,0247
3. Залізобетонна плита	2500	0,30	2,04	0,147

Найменування матеріалу	ρ , кг/м ³	σ , м	λ , Вт/(м·град)	R , (м ² ·град)/Вт
1. Плитка керамічна	2000	0,01	1,1	0,009
2. Стяжка з цементового розчину	1600	0,02	0,81	0,0247
3. Залізобетонна плита	2500	0,30	2,04	0,147
4. Поліуретанова плита	40	0,17	0,05	3,4

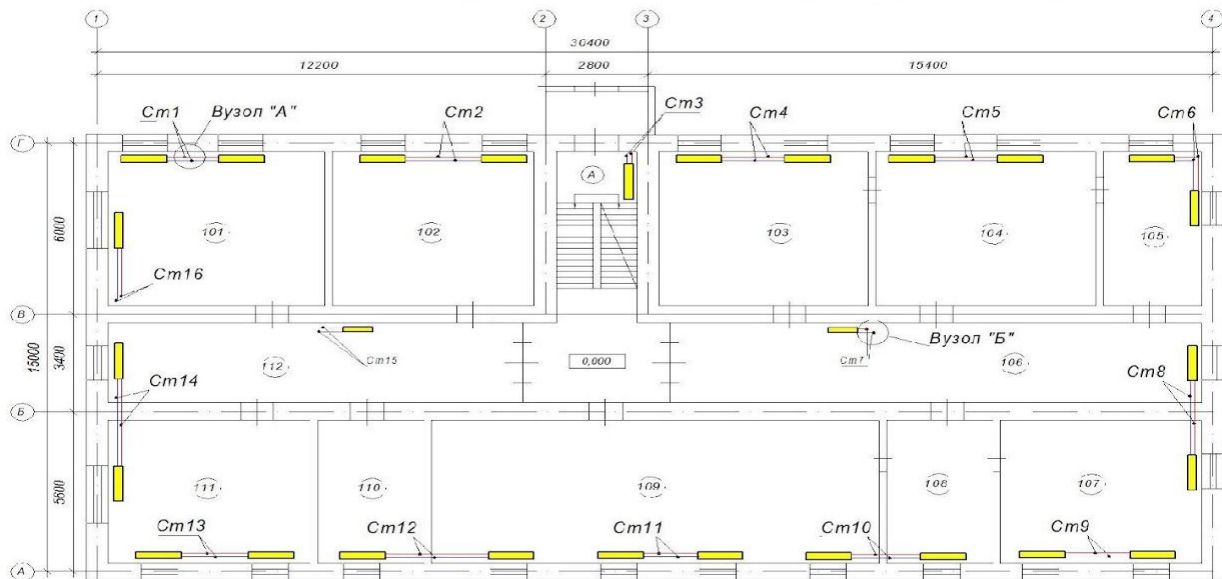
Реконструкція системи опалення :

- заміна старих чавунних радіаторів на сучасні економічні алюмінієві секційні радіатори TENRED ALL500 виробництва Німеччини (на радіаторах встановлені терморегулятори, що дозволяє економити до 30% теплової енергії);**
- заміна старих сталевих трубопроводів на корозійно стійкі металополімерні труби UPONOR;**
- заміна старої ізоляції трубопроводів на нову термоізоляцію Mirelon;**
- заміна старої арматури на нові шарові крани VALTES;**

ПЛАН ПІДВАЛУ



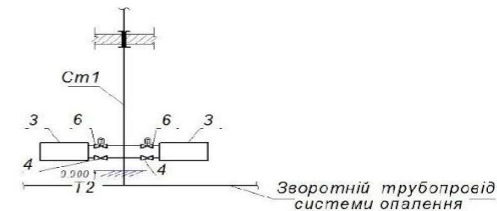
ПЛАН ПЕРШОГО ПОВЕРХУ



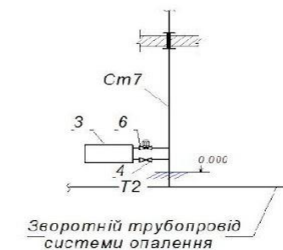
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

№ п/п	Позначення	Найменування	Прим.
1		Подаюча магістраль системи опалення	
2		Зворотня магістраль системи опалення	
3		Опалювальний прилад	
4		Вентиль	
5		Кран шаровий латунний	
6		Вентиль термостатичний	
7	Cm1	Тепловий стояк	
8	<math>< 0.003</math>	Ухил трубопроводу	
9	$\varnothing 20 \times 2,25$	Діаметр трубопроводу	

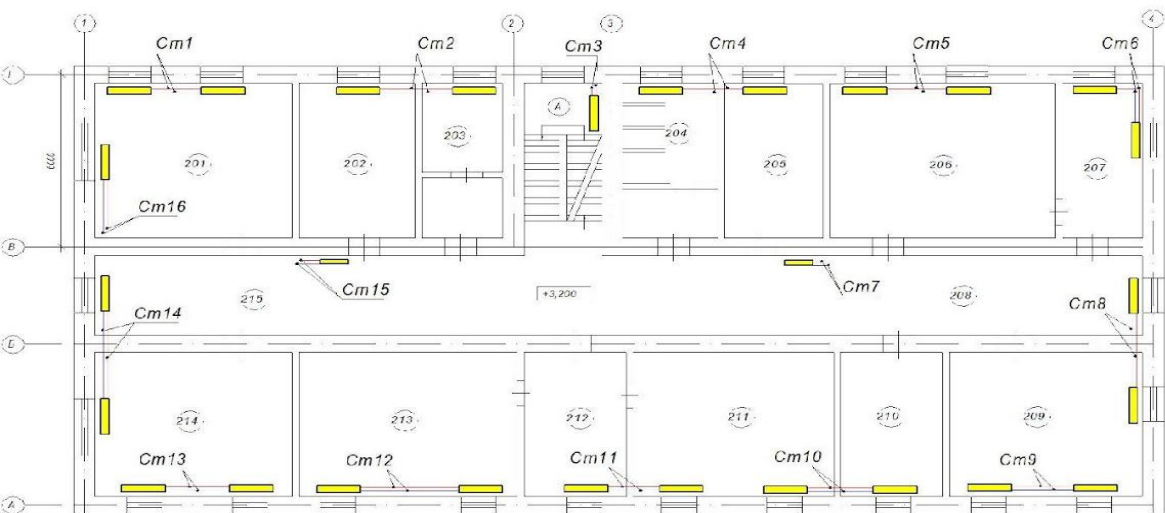
Вузол "А"



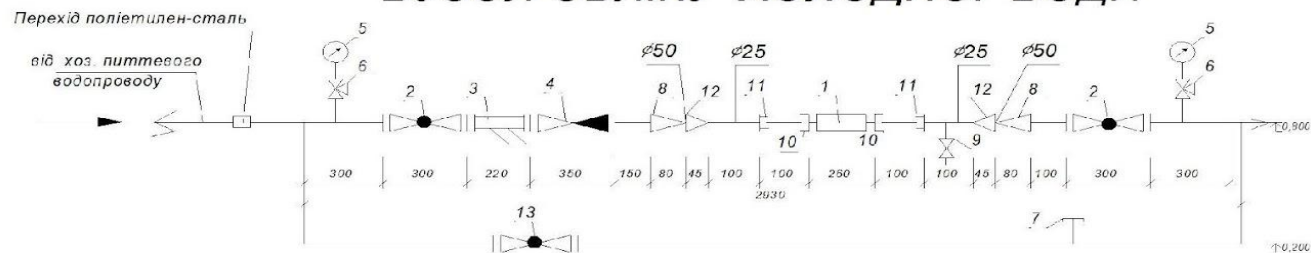
Вузол "Б"



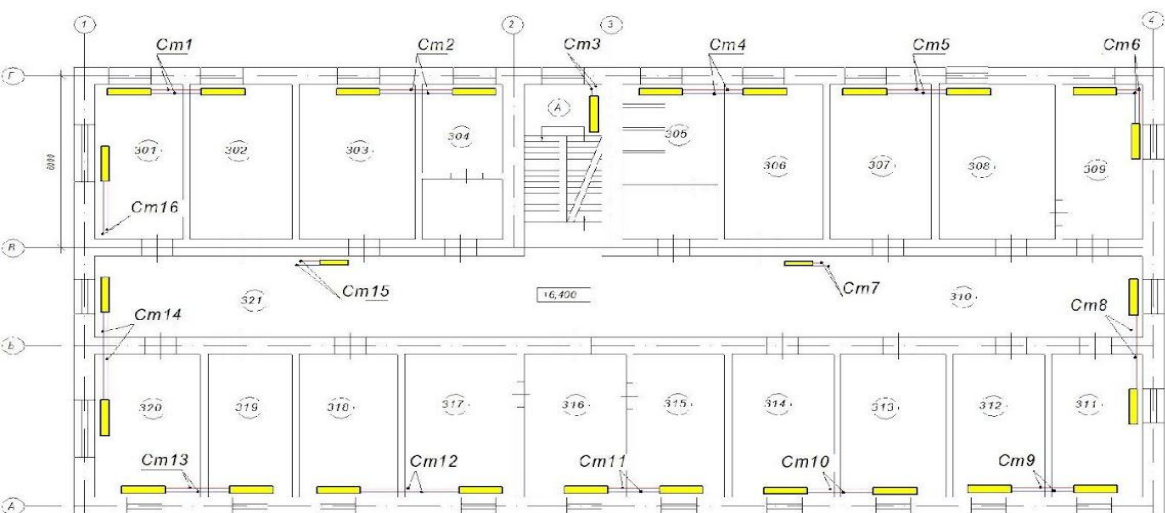
ПЛАН ДРУГОГО ПОВЕРХУ



ВУЗОЛ ОБЛІКУ ХОЛОДНОЇ ВОДИ



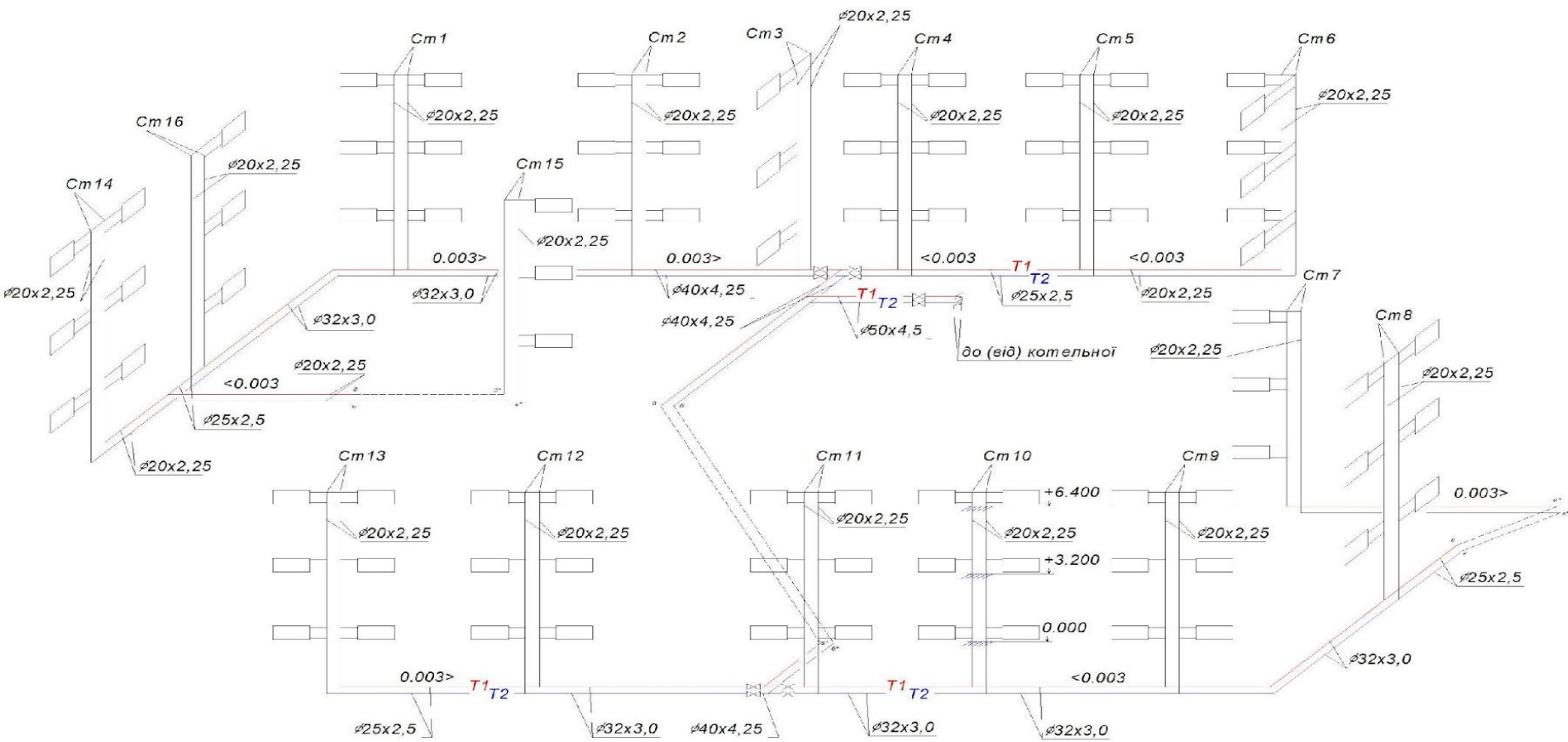
ПЛАН ТРЕТЬОГО ПОВЕРХУ



ЕКСПЛІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

№ п/п	Найменування	Прим.
1	Лічильник холодної води МНҚІ6	
2	Кран шаровий	
3	Фільтр осадочний	
4	Зворотний клапан	
5	Манометр	
6	Кран з дренажним клапаном та пробкою	
7	Пробка	
8	Перехід сталевий	
9	Кран шаровий	
10	Муфта	
11	Контрважка	
12	Перехід сталевий	
13	Кран шаровий	

СХЕМА СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ



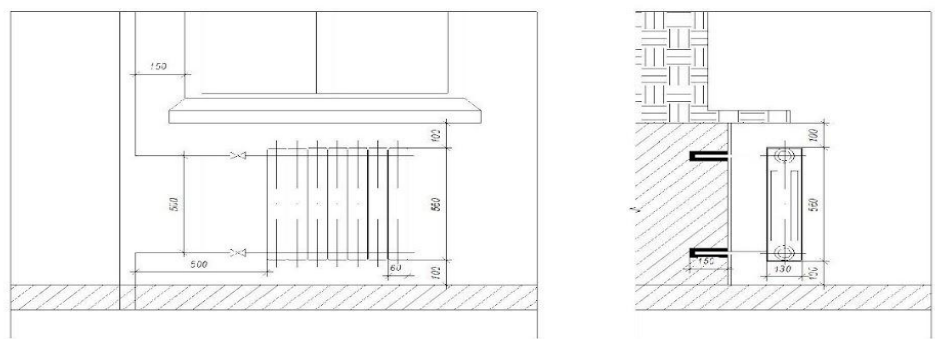
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

№ п/п	Позначення	Найменування	Прим.
1	T1	Подвійна магістраль системи опалення	
2	T2	Зворотня магістраль системи опалення	
3	[Yellow box]	Опалювальний прохід	
4	[Symbol]	Вентиль	
5	[Symbol]	Кран шаровий латунний	
6	См1	Потрійний стояк	
7	<math><0.003</math>	Ухил трубопроводу	
8	$\phi 40 \times 2,25$	Діаметр трубопроводу	

СПЕЦИФІКАЦІЯ

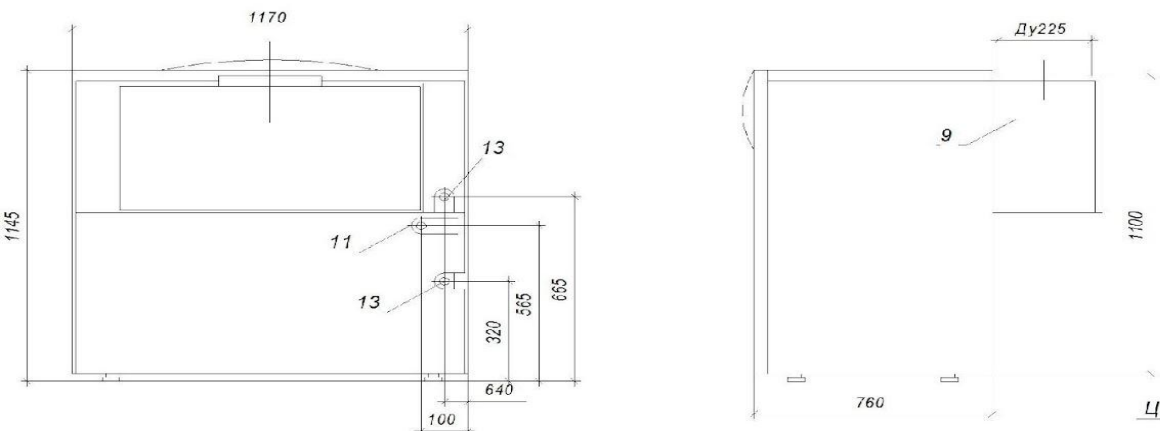
№ п/п	Позначення	Найменування	К-ть	Маса	Прим.
1	TENRED AL 500	Головатор електричний	607	1,322	сок.
2	HLKZ	Централь термостатичний Ду15	84		шт.
3	VALTEC	Кран шаровий Ду50, Ру1,6 МПа	2	3,97	шт.
4	VALTEC	Кран шаровий Ду40, Ру1,6 МПа	4	3,6	шт.
5	VALTEC	Кран шаровий Ду32, Ру1,6 МПа	4	5,7	шт.
6	VALTEC	Кран шаровий Ду15, Ру1,6 МПа	48	3,00	шт.
7	UPONOR	Труби металополімери $\phi 50 \times 4,5$	6,9		м.
8	UPONOR	Труби металополімери $\phi 40 \times 4,5$	37		м.
9	UPONOR	Труби металополімери $\phi 32 \times 3,0$	98		м.
10	UPONOR	Труби металополімери $\phi 25 \times 2,5$	36		м.
11	UPONOR	Труби металополімери $\phi 20 \times 2,25$	413		м.
12	AFRISO	Кран Маєвського	28		шт.
13	Mileon PRO	Термоізоляція $\phi 2 \times 9 \text{ мм}$	6,0		м.
14	Mileon PRO	Термоізоляція $\phi 2 \times 9 \text{ мм}$	37		м.
15	Mileon PRO	Термоізоляція $\phi 32 \times 9 \text{ мм}$	9,6		м.
16	Mileon PRO	Термоізоляція $\phi 2 \times 9 \text{ мм}$	3,6		м.
17	Mileon PRO	Термоізоляція $\phi 22 \times 9 \text{ мм}$	2,9		м.
18	DAB BPH 50/250.40M	Циркуляційний насос	1		шт.
19	Vallet	Котел газова електричний, 99кВт	1		шт.
20	Mexivares S3 051 301	Розширювальний бак на 50л	1		шт.
21		Позабалансний програматор	1		шт.
22		Регулятор температури	1		шт.
23	EZY 50	Хіміобезпечка	1		шт.

ВСТАНОВЛЕННЯ РАДІАТОРА



- **заміна в приміщенні котельної старого вугільного котла на сучасний газовий котел.;**
- заміна циркуляційних насосів на нові DAB VRH 60/250/40M - 2 шт. (один робочий, другий резервний);**
- **заміна розширювального баку:** до встановлення прийнято розширювальний бак закритого типу Maxivarem S3 051 301 (горизонтальний зі змінною мембраною), фірми VAREM з компенсуючим об'ємом 50 літрів;
- **для приготування теплоносія в котельній на лінії підпитки встановлено хімводообробку:** до встановлення прийнято прилад електромагнітної обробки води EZV 50;
- **для обліку передбачено встановлення лічильників газу та холодної води.**

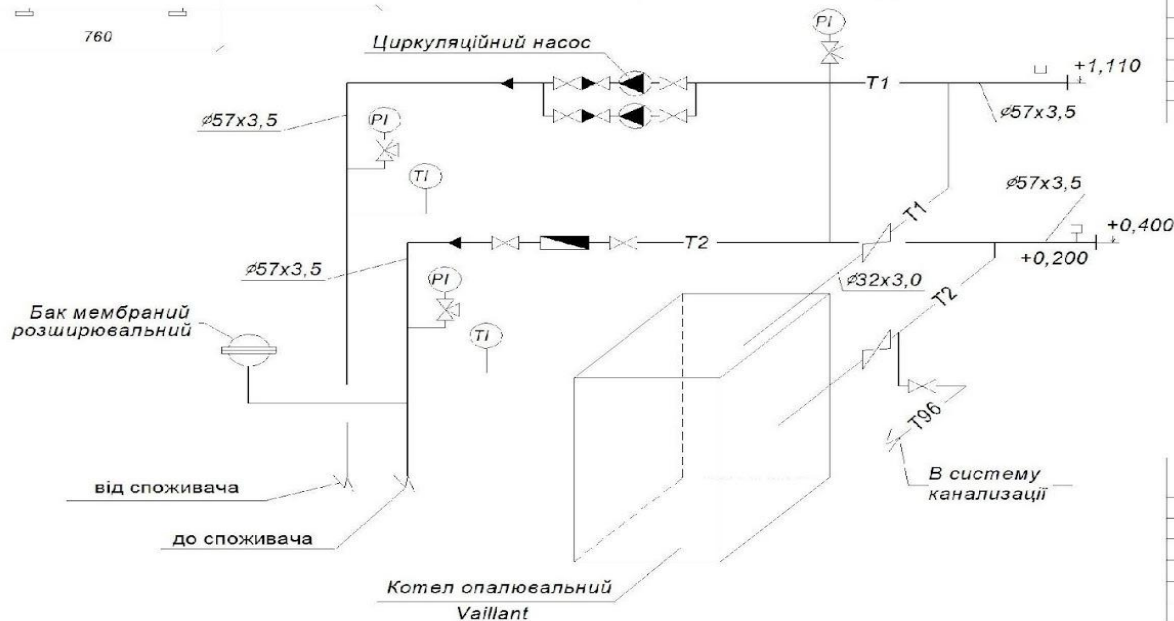
СХЕМА ГАЗОВОГО КОТЛА Vaillant autoCRAFT VK INT 1004/9



ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОВОГО КОТЛА Vaillant

№ п/п	Параметри та характеристики	Vaillant	
1	Номинальна теплова потужність	кВт	99
2	Мінімальна теплова потужність	кВт	55,4
3	Кількість секцій теплообмінника	шт	12
4	Номинальна температура вимірюваних газів	°C	115
5	Вміст CO	%	0,2
6	Мак допустимий робочий тиск	бар	3
7	Проективання до електромережі	В/Гц	230/50
8	Споживання електроенергії	Вт	60
9	Діаметр дымоходу	мм	225
10	ККД	%	92,5
11	Діаметр газопроводу	мм	25
12	Максимальна температура теплоносія	°C	90
13	Діаметр трубопроводу T1, T2	мм	32
14	тип газу	-	метан
15	Габаритні розміри		
	ширина	мм	1170
	висота	мм	1145
	досяжна	мм	960
16	Вага	кг	421
17	Робоча вага	кг	452
18	Гідравлічний опір	мбар	32

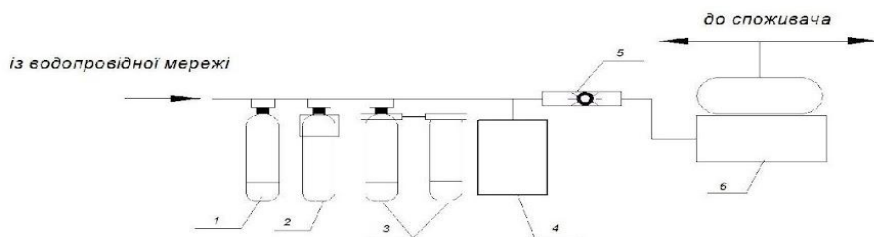
СХЕМА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРУБОПРОВОДІВ



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Позначення	Найменування	Прим.
	Підв'язка магістралі системи опалення	
	Зеротопня магістралі системи опалення	
	Опалювальний прилад	
	Запірний кран	
	Зворотний клапан	
	Звловбжний клапан	
	Циркуляційний насос	
	Фільтр сітчастий	
	Автоматичний повітровідбичник	

ВУЗОЛ ОБРОБКИ ВОДИ

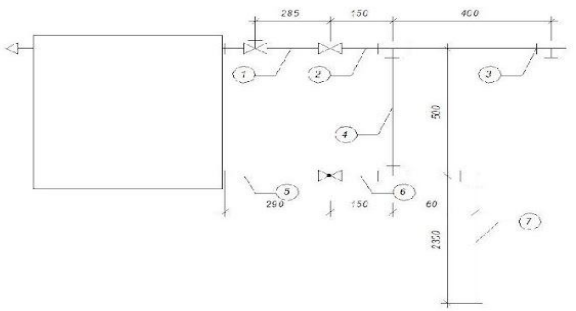


ЕКСПЛІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

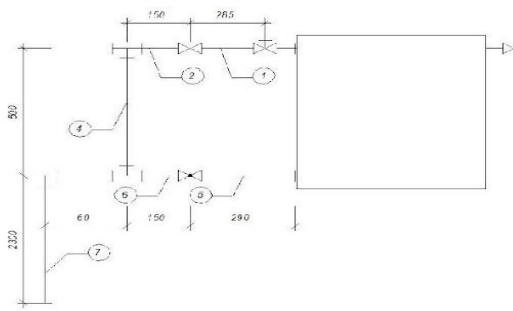
№ п/п	Позначення	Найменування	Прим.
1	"ECOWATER"	Фільтр з активованим вугіллям ETF2100PF	
2	"ECOWATER"	Обеззалізувачель 2100IF-12	
3	"ECOWATER"	Пом'якшувач ES-25	
4	TGI - 590	Система зворотного осмосу	
5	R-CAN	УФ лампа S5Q-PA	
6	GP JESXM 8 24 C	Насосна станція	

ВУЗЛИ СТОЯКІВ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

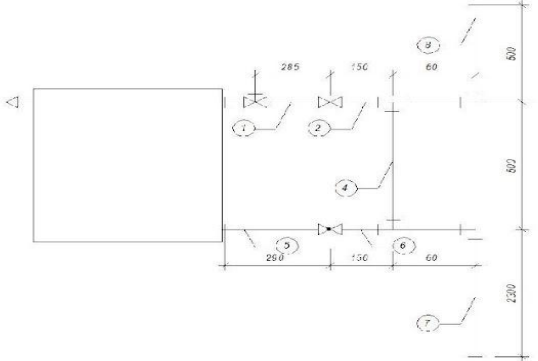
ВУЗОЛ 1, 16 шт, Ø20x2,25мм



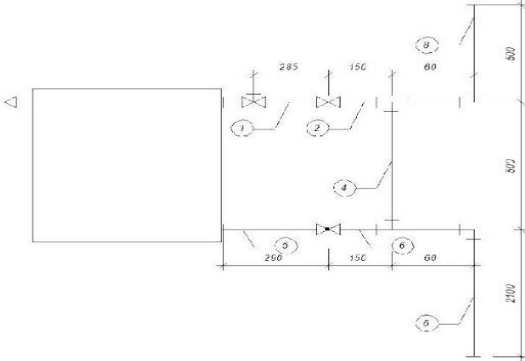
ВУЗОЛ 2, 13 шт, Ø20x2,25мм



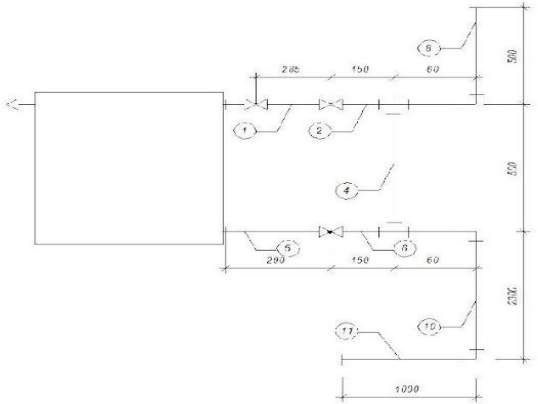
ВУЗОЛ 3, 27 шт, Ø20x2,25мм



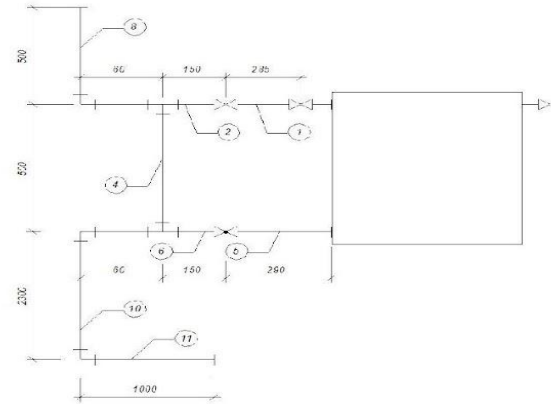
ВУЗОЛ 4, 22 шт, Ø20x2,25мм



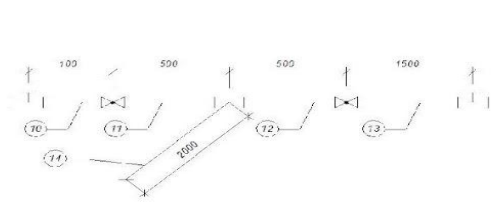
ВУЗОЛ 5, 2 шт, Ø20x2,25мм



ВУЗОЛ 6, 3 шт, Ø20x2,25мм



ВУЗОЛ 7, 4 шт, Ø20x2,25мм



СПЕЦІФІКАЦІЯ

№ вузла	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, кг	
				сод.	загал.
1	UPONOR	Труби металополімірні	428	0,298	127,5
		Ø20x2,25 мм, м		39,5	0,41
2	HERZ	Крани термостатичний латунний Ø15 мм, шт	84	0,8	31,9
		Крани шаровий латунний Ø15 мм, шт		48	0,034
3	VALTEC	Кутки металополімірні Ø15 мм, шт	8	1,80	14,4
		Тройник металополімірний Ø15 мм, шт		84	0,027
4	UPONOR	Труби металополімірні Ø15 мм, шт	168	0,029	15,5

№ вузла	Кількість вузлів	шт	Ø, мм	Ізас. мм	Кількість деталей у вузлі
1	16	1	Ø20x2,25	275	1
		2	Ø20x2,25	127	1
		3	Ø20x2,25	390	1
		4	Ø20x2,25	495	1
		5	Ø20x2,25	308	1
		6	Ø20x2,25	132	1
		7	Ø20x2,25	2358	1
2	13	1	Ø20x2,25	275	1
		2	Ø20x2,25	127	1
		4	Ø20x2,25	495	1
		5	Ø20x2,25	308	1
		6	Ø20x2,25	132	1
		7	Ø20x2,25	2358	1
		3	27	1	Ø20x2,25
2	Ø20x2,25			127	1
3	Ø20x2,25			390	1
4	Ø20x2,25			495	1
5	Ø20x2,25			308	1
6	Ø20x2,25			132	1
7	Ø20x2,25			2358	1
8	Ø20x2,25			558	1
9	Ø20x2,25			275	1
4	22	1	Ø20x2,25	275	1
		2	Ø20x2,25	127	1
		3	Ø20x2,25	390	1
		4	Ø20x2,25	495	1
		5	Ø20x2,25	308	1
		6	Ø20x2,25	132	1
		8	Ø20x2,25	558	1
		9	Ø20x2,25	2095	1
		10	Ø20x2,25	2097	1
5	2	1	Ø20x2,25	275	1
		2	Ø20x2,25	127	1
		4	Ø20x2,25	495	1
		5	Ø20x2,25	308	1
		6	Ø20x2,25	132	1
		8	Ø20x2,25	558	1
		10	Ø20x2,25	2095	1
		11	Ø20x2,25	2097	1
		1	Ø20x2,25	275	1
		2	Ø20x2,25	127	1
		4	Ø20x2,25	495	1
		6	3	5	Ø20x2,25
6	Ø20x2,25			132	1
8	Ø20x2,25			558	1
10	Ø20x2,25			2095	1
11	Ø20x2,25			2097	1
1	Ø20x2,25			275	1
2	Ø20x2,25			127	1
4	Ø20x2,25			495	1
5	Ø20x2,25			308	1
6	Ø20x2,25			132	1
8	Ø20x2,25			558	1
10	Ø20x2,25			2095	1
11	Ø20x2,25			2097	1
12	Ø20x2,25			275	1
7	4			13	Ø20x2,25
		14	Ø20x2,25	495	1
		15	Ø20x2,25	308	1