

СЪДЪРЖАНИЕ

А. Текстова част

- I. Обяснителна записка*
- II. Изчислителна записка*
- III. Безопасност, хигиена на труда, пожарна безопасност (БХТПБ)*
- IV. Опазване и възпроизводство на околната среда*
- V. Инструкции по техника на безопасност, хигиена на труда и противопожарна безопасност при строително-монтажни и ремонтни работи*
- VI. Количествена сметка*

Б. Графична част

Чертеж	1	Разпределение кота +/-0,00 отопление	М 1:50
Чертеж	2	Разпределение кота +/-0,00 вентилация	М 1:50
Чертеж	3	Разпределение кота +3,20	М 1:50
Чертеж	4	Разпределение план покрив	М 1:50
Чертеж	5	Щранг-схема отопление	М -
Чертеж	6	АксонOMETрични схеми отопление	М -
Чертеж	7	АксонOMETрични схеми вентилация кухня	М -
Чертеж	8	АксонOMETрични схеми вентилация салон	М -
Чертеж	9	АксонOMETрични схеми вентилация складови	М -
Чертеж	10	Принципна схема	М -

В. Приложение

Изчисления на топлинен товар
Изчисления вентилационни инсталации

I. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

1. Основание за проектиране

Настоящият проект е разработен въз основа на задание на Инвеститора, архитектурни чертежи.

2. Изходни данни

Предвидените в проекта инсталации отговарят на действащите в страната нормативни изисквания, отразени в:

- “ Технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия”, Наредба 15 от 2006г.;
- Наредба No Із – 1971 от 29 октомври 2009 г. За строително – технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и следващите я изменения;
- Наредба за изменение и допълнение на Наредба 7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

3. Обща част

Обектът се намира в пределите на гр. Свиленград.

Проекта разглежда отоплението и вентилацията на детска градина Снежанка.

Параметри на външния въздух

Зимен режим:

-средна от минималните външни изчислителна температура

$\theta_{e, \min} = - 13^{\circ}\text{C}$;

-външна изчислителна температура за отопление зимен период

$\theta_e (0,4\%) = - 9^{\circ}\text{C}$;

При огражденията на сградата са предвидени високо ефективни изолации.

4. Описание на сградата.

Предмет на настоящото проектиране е отоплението и вентилацията на Детска градина “Снежанка” в УПИ II-1806, КВ. 121А по плана на град Свиленград, Община Свиленград.

Описание на функционалното предназначение на сградата:

Сградата е двуетажна в зоната на групите и администрацията и едноетажна в зоните на кухненския тракт, пералното и салона. Предвидено е разполагане по две групи на етаж, ситуирани една под друга.

Достъпът до втория етаж става чрез стълбищна клетка и асансьор. Спалните и занималните осигуряват по над 4 кв.м площ на дете, като двете помещения са с обща площ 115кв.м. Изложението е юг и изток.

Гардеробите и санитарните възли с тоалетни и мивки са с площ от 40 кв.

Всяка една от групите на 1ви етаж е снабдена с външна рампа за достъп от терена до к. $\pm 0,00$.

Планировката на всяка една от групите, като основен модул, осигурява непосредствена връзка между занималните и спалните и между гардеробите с умивалните и тоалетните, чрез остъклена витрина с долен ръб на 1.00м. разстояние от пода.

По изискване на инвеститора/възложителя е проектиран физкултурно-музикален салон с площ 100кв.м. Ориентацията на прозорците е юг и запад.

Кухненският блок се предвижда в североизточната част на парцела и включва следните помещения: топла и студена кухня с две умивални и офис; млечна кухня; подготвителна за месо; подготвителна за птици и риба; подготвителна за зеленчук; дезинфекционна за яйца; склад за зеленчук; склад за сухи продукти; склад за амбалаж; хладилен склад; помещение за отпадъци; гардероб, санитарен възел и душово помещение за кухненския персонал; офис домакин. Осигурено е зареждане и изхвърляне на отпадъците без да се преплитат технологичните пътища.

Пералният блок също е ситуиран в северната част на парцела и включва: склад за мръсно бельо; пералня; сушилна и гладачна; склад за чисто бельо; гардероб, санитарен възел и душово помещение за персонала.

Сградата е изцяло топлоизолирана.

5. Техническо решение.

Разработени са следните ОВ – инсталации:

- вътрешна отоплителна инсталация на помещенията – воднопомпена отоплителна инсталация .
- вентилационни инсталации на санитарни помещения –принудителна смукателна вентилация за безпрозоръчни помещения,
- вентилационна инсталация кухня – принудителна вентилация;
- вентилационна инсталация подготовки – принудителна вентилация.

- инсталация за БГВ със слънчеви колектори

6. Описание на инсталациите.

Отопление

За осигуряване на необходимите параметри на микроклимата в помещенията се предвижда изграждане на отоплителна инсталация с радиатори. Топлоизточника е водогреен котел. Котела е разположен в предвидено за целта котелно помещение, разположено в сградата..

Проектирана е водно-помпена отоплителна инсталация с параметри 80/60°C постигнати от работата на индивидуален газов котел. Изгорелите газове се изхвърлят над покрива на сградата чрез комин от неръждаема ламарина.

Хидравлично котела се свързва към разпределителни колектори. Всеки колектор е снабден с необходимата спирателна, дренажна арматура и автоматичен обезвъздушител.

Хоризонталната тръбна мрежа ще се изпълни от полиетиленови тръби с алуминиева вложка, разположени в гофриран шлаух, които се полагат в подовата замазка на помещенията.

Отоплителните тела са алуминиеви глидерни радиатори. Всички радиатори са оразмерени за открит монтаж. Монтажната височина на радиатор от кота готов под е мин 150 мм. За всеки радиатор е предвиден радиаторен вентил с термоглава и секретен вентил за хидравлична настройка

Обезвъздушаването на инсталацията се извършва непрекъснато - чрез автоматични обезвъздушители монтирани в най-високите точки на разпределителната мрежа и на колекторите и инцидентно – чрез секретни обезвъздушители, монтирани на всички отоплителни тела.

Пълненето на инсталацията с вода ще става от водопроводната мрежа със спирателен кран и филтър. Поддържането на налягането в системата ще се осъществява от автоматична група за допълване 1/2" с манометър.

Инсталация за БГВ - Инсталация слънчеви колектори

Слънчевите колектори са монтирани на покрива на сградата под ъгъл 42° спрямо земния хоризонт и са ориентирани на Юг - Югоизток. Тръбната разводка е изработена от медни тръби изолирани с микропореста изолация. Инсталацията е пълна с воден разтвор на пропилен - гликол с точка на кристализация по-ниска от -28°C. Циркулацията се осъществява между слънчевите колектори и серпентина вградена в бойлера за БГВ с помощна помпа, командвана от контролер. Той следи разликата в температурата на слънчевите колектори и бойлера и включва и изключва помпата. Слънчевите колектори работят целогодишно и не бива да се спира захранването на циркулационната помпа, освен в случай на авария. В такъв случай, ако има наличие на слънце е наложително покриването на слънчевите колектори с непропускащо слънце платнище и източване и събиране на антифриза. С оглед безопасност на инсталацията са предвидени разширителен съд (РС) и предпазен вентил. Предвидени са спирателни вентили, термоманометър и филтър, който трябва да се профилактира 1 път годишно.

Вентилация

Смукателна вентилация кухня

Предвидена е принудителна смукателна вентилация за кухнята чрез местни смукатели монтирани над източниците на топлина и миризми. Предвижда се смукателен вентилатор монтиран на покрива на кухненския блок. Изхвърлянето на въздуха става чрез въздуховоди над покрива на сградата. Кухненския вентилатор е с изнесен от потока двигател, монтиран в шумоизолиращ бокс.

Нагнетателна вентилация кухня

Предвидена е принудителна нагнетателна вентилация. За целта се предвижда монтаж на нагнетателен вентилатор, филтри, ПЖР с пружинна ел. задвижка, водна отоплителна секция и канален шумозаглушител.

За намаляване на аеродинамичния шум се предвижда монтаж на канални шумозаглушители. Всички въздуховоди за пресен въздух до теплообменника, както и тези преминаващи през неотопляеми помещения, са топлоизолирани. Засмукването на пресен въздух е от кота +3,85м, както е показано в графичната част на чертежа. Пресния въздух се засмуква през неподвижна жалузийна решетка, преминава през нагнетателния вентилатор който е с вграден филтър, посредством метални изолирани въздуховоди се транспортира до помещението. Загрива се във водния калорифер и посредством метални въздуховоди се транспортира до вентилационните решетки, с помощта на които се подава в помещението. Инсталацията работи на 100% пресен въздух.

За предпазване на водния топлообменник от замръзване са предвижда подвижна жалузийна решетка с ел задвижка с пружина. Задвижката се управлява от термостат против замръзване, монтиран към водната секция. При спиране работата на нагнетателния вентилатор подвижната жалузийна решетка също затваря.

За регулиране на температурата на подавания в помещението въздух се предвижда монтаж на трипътен регулиращ вентил с ел задвижка на водната отоплителна секция, която се управлява от контролер, следящ температурата на въздуха в нагнетателния въздуховод.

Смукателна вентилация подготовки

Предвидена е принудителна смукателна вентилация за подготовките. Предвижда се смукателен вентилатор за канален монтаж. Изхвърлянето на въздуха става чрез поцинковани въздуховоди над покрива на сградата

Нагнетателна вентилация подготовки

Предвидена е принудителна нагнетателна вентилация. За целта се предвижда монтаж на нагнетателен канален вентилатор, филтри, ПЖР с пружинна ел. задвижка, водна отоплителна секция и канален шумозаглушител.

За намаляване на аеродинамичния шум се предвижда монтаж на канални шумозаглушители. Всички въздуховоди за пресен въздух до топлообменника, както и тези преминаващи през неотопляеми помещения, са топлоизолирани. Засмукването на пресен въздух е от кота +3,85м, както е показано в графичната част на чертежа. Пресния въздух се засмуква през неподвижна жалузийна решетка, преминава през филтър преминава през нагнетателния вентилатор, загрява се във водния калорифер и посредством метални въздуховоди се транспортира до вентилационните решетки, с помощта на които се подава в помещението. Инсталацията работи на 100% пресен въздух.

За предпазване на водния топлообменник от замръзване са предвижда подвижна жалузийна решетка с ел задвижка с пружина. Задвижката се управлява от термостат против замръзване, монтиран към водната секция. При спиране работата на нагнетателния вентилатор подвижната жалузийна решетка също затваря.

За регулиране на температурата на подавания в помещението въздух се предвижда монтаж на трипътен регулиращ вентил с ел задвижка на водната отоплителна секция, която се управлява от контролер, следящ температурата на въздуха в нагнетателния въздуховод.

Вентилация санитарни възли

За санитарните възли се предвижда смукателна вентилация осигуряваща 90 м³/ч на тоалетна чиния, за помещения с прекъсната вентилация и 50 м³/ч на тоалетна чиния, за помещения с непрекъсната вентилация. Предвижда се монтаж на смукателни осови вентилатори с обратна клапа. Отработения въздух се отвежда чрез спирално навити въздуховоди над покрива на сградата.

Вентилация безпрозоръчни помещения (гарсеробни, кухненски офиси в групите)

За безпрозоръчните помещения се предвижда смукателна вентилация, осъществяваща 3-кратен смукателен въздухообмен. Отработения въздух се отвежда чрез спирално навити въздуховоди над покрива на сградата.

Приточно-смукателна вентилация салон

Съгласно „Норми за проектиране на детски и учебно-възпитателни заведения“ за физкултурно-музикалния салон се предвижда петкратна смукателна вентилация. Компенсирането на въздуха се осъществява с принудителна нагнетателна вентилация. За целта на покрива на сградата се предвижда монтаж на енерго-възстановяващ блок (вентилационна камера за външен монтаж), съставен от смукателен и нагнетателен вентилатори, рекуператорна секция, филтри. Допълнително се предвижда водна отоплителна секция и канален шумозаглушител. С цел предпазване на водната отоплителна секция от замръзване, тя се монтира в окачения таван на помещението.

За намаляване на аеродинамичния шум се предвижда монтаж на канални шумозаглушители. Всички въздуховоди са топлоизолирани. Изхвърлянето на отработения въздух е над покрива на сградата. Засмукването на пресен въздух е от кота +3,85м, както е показано в графичната част на чертежа. Пресния въздух се засмуква през неподвижна жалузийна решетка, преминава през филтър постъпва в рекуперативен топлообменен апарат въздух – въздух, преминава през нагнетателния вентилатор, загрява се във воден топлообменник и посредством изолирани метални въздуховоди се транспортира до вентилационните

решетки, с помощта на които се подава в помещението. Инсталацията работи на 100% пресен въздух. Вентилационната камера е с вграден рекуперативен топлообменник, ефективността на който е между 55-63%. Това позволява да се намали на половина мощността на отоплителната секция. За загряване на пресния въздух през зимата е предвиден воден калорифер. Неговата мощност е изчислена за загряване на пресния въздух до температурата на помещението. За намаляване на топлинните загуби и шума в инсталацията се предвижда топло - и шумо - изолация.

За предпазване на водния топлообменник от замръзване са предвижда подвижна жалузийна решетка с ел задвижка. Задвижката се управлява от термостат против замръзване, монтиран към водната секция. При спиране работата на нагнетателния вентилатор подвижната жалузийна решетка също затваря

Вентилация котелно

За котелното помещение се предвижда работна и аварийна вентилация.

Аварийната вентилация осигурява 8-кратен смукателен въздухообмен.

Работната вентилация се осъществява чрез фасадна вентилационна решетка.

II. ИЗЧИСЛИТЕЛНА ЗАПИСКА

1. Определяне на необходимата мощност за отопление и охлаждане на сградата

Изчисленията за топлинните загуби и охладителния товар са направени с помощта на програма.

Топлинен товар за отопление – 100,02 kW

Топлинен товар за вентилация (загряване на пресен въздух) – 78 kW

Топлинен товар за БГВ – 18 kW

Общия топлинен товар е 196, 02 kW

2.Избор на топлоизточник

Като топлоизточник е избран подов водогрееен котел с отоплителна мощност 200kW

3.Оразмеряване на тръбните участъци от водната отоплителна инсталация:

Диаметърът на отделните тръбни участъци е избран за топлоносител вода с параметри 80/60°C при транспортна скорост в границите до 0,7÷0,9 m/s.

Хидравлично оразмеряване тръбна мрежа водни отоплителни секции вентилация

$$t_{\text{ви}} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{ии}} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 999,5 \text{ kg/m}^3$$

$$C_{\text{вода}} = 4190 \text{ J/kg}^{\circ}\text{K}$$

Корекционен коеф. за дебита ($m = m \cdot K_m$)

$$K_m = 1,000$$

$$n = 5,56\text{E-}07 \text{ m}^2/\text{s}$$

У-К	Q	G	G	INDEX	ДАННИ ЗА Т-ДА		L	V	R	R.I	KSI	Z	dP
-	W	kg/h	l/s	-	-	mm	m	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa
0-- 1	50000	2150	0,60	17	PP50PN25	30,0	8	0,85	257	2059	12	4285	6345
1-- 2	60000	2580	0,72	18	PP63PN25	37,8	48	0,64	118	5671	10	2040	7711
2-- 3	50000	2150	0,60	17	PP50PN25	30,0	8	0,85	257	2059	22	7856	9916
										9789		14182	23971

водна отоплителна секция: 2500

Общ пад на налягане за циркуляционния кръг : $\Sigma P_i = 26471$

Необходимия напор на циркуляционната помпа е 2,7 мН2О и дебит 2,6м³/ч. Избрана е циркуляционна помага с разполагам свободен напор 4,5мН2О, което е достатъчно за преодоляване на хидравличното съпротивление в тръбната мрежа на инсталацията.

Хидравлично оразмеряване тръбна мрежа радиатори

$$t_{\text{ви}} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{ии}} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\rho_{\text{вода}} = 999,5 \text{ kg/m}^3$$

$$C_{\text{вода}} = 4190 \text{ J/kg}^{\circ}\text{K}$$

Корекционен коеф. за дебита ($m=m \cdot K_m$)

$$K_m = 1,000$$

$$n = 5,56\text{E-}07 \text{ m}^2/\text{s}$$

У-К	Q	G	G	INDEX	ДАННИ ЗА Т-ДА		L	V	R	R.I	KSI	Z	dP
-	W	kg/h	l/s	-	-	mm	m	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa
0--1	100020	4301	1,19	65	2"	53,0	4	0,54	58	232	28	4107	4340
1--2	49760	2140	0,59	18	PP63PN25	37,8	9	0,53	85	766	1	140	907
2--3	38060	1637	0,45	17	PP50PN25	30,0	5	0,64	160	798	1	207	1005
4--5	10010	430	0,12	15	PP32PN25	19,2	11	0,41	128	1413	2	128	1541
5--6	6110	263	0,07	14	PP25PN25	15,0	9	0,41	175	1574	1	85	1660
6--7	3250	140	0,04	14	PP25PN25	15,0	2	0,22	58	87	2	36	123
7--8	1690	73	0,02	55	PE16x2	12,0	18	0,18	53	959	22	351	1309
8--9	3250	140	0,04	14	PP25PN25	15,0	2	0,22	58	87	4	97	183
9--10	6110	263	0,07	14	PP25PN25	15,0	9	0,41	175	1574	3	256	1830
10--11	10010	430	0,12	15	PP32PN25	19,2	11	0,41	128	1413	4	341	1754
11--12	38060	1637	0,45	17	PP50PN25	30,0	5	0,64	160	798	3	621	1419
12--13	49760	2140	0,59	18	PP63PN25	37,8	9	0,53	85	766	3	421	1187
13--14	100020	4301	1,19	65	2"	53,0	4	0,54	58	232	20	2934	3166
										10701		9724	20426

Общ пад на налягане за циркуляционния кръг :

$$\Sigma P_i = 20426$$

Необходимия напор на циркуляционната помпа е 2,1 мН2О и дебит 4,5м³/ч. Избрана е циркуляционна помпа с разполагам свободен напор 5 мН2О, което е достатъчно за преодоляване на хидравличното съпротивление в тръбната мрежа на инсталацията.

4.Избор на мембранен разширителен съд

- Воден обем на инсталацията

$$V_n = (v_{об} + v_{гр} + v_{гб}) Q_n = (1,1 + 9 + 2,6) \cdot 200 = 2540 \text{ dm}^3$$

$Q_n = 200 \text{ kW}$ – топлинна мощност на водогрейния котел

$v_{об}, v_{гр}, v_{гб}$ – специфичният обем на отоплителните тела, тръбопроводите, и топлообменниците за 1 kW монтирана мощност.

- нарастване на обема на водата в системата –

$$\Delta V = 0,0433 \cdot V_n = 0,0433 \cdot 2540 = 109,98 \text{ dm}^3$$

$$V_{рс} = \Delta V \Delta P_{\text{max}} / \Delta P_{\text{max}} - \Delta P_n = 109,98 \cdot 0,2 / 0,2 - 0,1 = 219,96 \text{ dm}^3$$

За обезопасяване на инсталацията се предвижда монтаж на разширителен съд с обем 250l.

2. Вентилация

Смукателна вентилация кухня

Топла кухня

За кухнята се предвижда местна смукателна вентилация. Предвижда се монтаж на местни смукатели разположени непосредствено над източниците на топлина и миризми. Отработения въздух се отвежда чрез въздуховод над покрива на сградата.

Предвидени са местни смукатели над следните уреди:

- конвектомат - 1брх16kW
- пекарна с ел фурни - 1брх11kW
- ел котлон с 4 плочи - 1брх9,6kW

Дебита на засмуквания въздух е определен на база специфичен обемен дебит на въздуха за kW топлинна мощност на уред (Справочник ОВК частIII).

- конвектомат - 1брх16kW – 130m³/h.kW - 2080 m³/h
- пекарна - 1брх11kW – 143m³/h.kW - 1573 m³/h
- ел котлон – 1брх9,6kW – 39m³/h.kW - 375 m³/h (за един брой) =375x3=1125 m³/h

За смукателната вентилация се получава дебит 4778 m³/h, който се намалява с 20% при работа с топлоотделяне - 3825 m³/h.

Кратност на въздухообмена n=30 максимално допустима за тази височина на кухнята

$$V = 59,4 \times 3 \times 30 = 5346 \text{ m}^3/\text{h}$$

С оглед добра работа на смукателните чадъри е приет дебит на изсмукване 800 m³/h на линеен метър кухненски смукател. Приет е дебит на изсмукване през чадъри и локални смукателни вентилации 4800 m³/h, което е по-малко от максимално-допустимия дебит по кратност на въздухообмена.

Определяне на необходимата отоплителна мощност за загряване на вкарвания в помещението въздух :

$$Q_k = m \cdot v \cdot x \cdot c_p \cdot \Delta t, \text{ kW}$$

$$Q_k = 1,23 \times 1,005 (18 - (-13)) = 38 \text{ kW}$$

Приемам $Q_k = 50 \text{ kW}$.

За компенсация на изтегления въздух се използва нагнетателната инсталация. В кухнята се поддържа подналягане. Приетия дебит на нагнетателната вентилация е 4000 m³/h.

Смукателна и нагнетателна вентилация подготовки

						смукателна вентилация			нагнетателна вентилация		
	пом	наименование	площ	висо- чина	обем	кратност	дебит	приет дебит	кратност	дебит	приет дебит
			m ²	m	m ³	-	m ³ /h	m ³ /h	-	m ³ /h	m ³ /h
1	129	подготовка зеленчуци	6	3,00	17,85	4	71,4	75	3,00	53,55	55
2	128	подготовка месо	5	3,00	14,85	4	59,4	60	3,00	44,55	50
3	127	дезинф. Яйца	5	3,00	15,81	6	94,86	100	4,00	63,24	65
4	126	подготовка риба	5	3,00	15,81	8	126,48	130	5,00	79,05	80

Общ дебит за засмукване вентилация подготовки $V = 365 \text{ m}^3/\text{h}$

Приет е дебит на смукателния вентилатор 370 m³/h

Общ дебит на нагнетателна инсталация за вентилация подготовки $V = 250 \text{ m}^3/\text{h}$

Приет е дебит на нагнетателния вентилатор 250 m³/h

Определяне на необходимата отоплителна мощност за загряване на вкарвания в помещението въздух :

$$Q_k = m \cdot v \cdot x \cdot c_p \cdot \Delta t, \text{ kW}$$

$$Q_k = 0,08 \times 1,005 (18 - (-13)) = 2,5 \text{ kW}$$

Приемам $Q_k = 5 \text{ kW}$.

Смукателна и нагнетателна вентилация складови и обслужващи помещения

	пом	наименование	площ	височина	обем	смукателна вентилация			нагнетателна вентилация		
						кратност	дебит	приет дебит	кратност	дебит	приет дебит
			m ²	m	m ³	-	m ³ /h	m ³ /h	-	m ³ /h	m ³ /h
1	106	съблекалня	7	3,00	21,33	3	63,99	65	2,00	42,66	50
2	115	съблекалня	4	3,00	12,78	3	38,34	40	2,00	25,56	50
3	116	ел табло	9	3,00	26,07	3	78,21	80		0	
4	118	офис	4	3,00	12,99	3	38,97	40	3,00	38,97	50
5	120	съблекалня	4	3,00	10,56	3	31,68	35	2,00	21,12	30
6	122	склад	5	3,00	13,83	3	41,49	45		0	
7	123	склад	5	3,00	13,83	3	41,49	45		0	
8	124	склад	4	3,00	13,38	3	40,14	40		0	
9	125	склад	4	3,00	13,38	3	40,14	40		0	
10	137	пералня	10	3,00	28,98	5	144,9	145	3,00	86,94	100
11	134	гладачно	8	3,00	25,44	5	127,2	130	3,00	76,32	80
12	136	мръсно бельо	5	3,00	15,27	3	45,81	45		0	
13	135	чисто бельо	7	3,00	22,02	3	66,06	70		0	
14	131	отпадъци	5	3,00	16,14	5	80,7	80		0	
15	132	умивалня	4	3,00	12,9	5	64,5	65		0	
16	133	умивалня	4	3,00	12,9	5	64,5	65		0	
17	130'	кухненски офис	8	3,00	22,95	3	68,85	70		0	70
18	139	кухненски офис	10	3,00	31,32	3	93,96	95		0	100
19	141	гардеробно	15	3,00	44,67	3	134,01	135		0	
20	212	кухненски офис	10	3,00	31,32	3	93,96	95		0	
21	214	гардеробно	15	3,00	44,67	3	134,01	135		0	

Общ дебит за засмукване общообменна вентилация складови помещения $V = 700 \text{ m}^3/\text{h}$

Приет е дебит на смукателния вентилатор $700 \text{ m}^3/\text{h}$

Общ дебит на нагнетателна инсталация за общообменна вентилация складови помещения $V = 290 \text{ m}^3/\text{h}$

Приет е дебит на нагнетателния вентилатор $310 \text{ m}^3/\text{h}$

Определяне на необходимата отоплителна мощност за загряване на вкарвания в помещението въздух :

$$Q_k = m \cdot v \cdot c_p \cdot \Delta t, \text{ kW}$$

$$Q_k = 0,1 \times 1,005 (18 - (-13)) = 3,1 \text{ kW}$$

Приемам $Q_k = 5 \text{ kW}$.

Вентилация физкултурен салон

За физкултурния салон се предвижда вентилация с енерговъзстановяващ блок.

Съгласно „Норми за проектиране на детски и учебно-възпитателни заведения“ за физкултурно-музикалния салон се предвижда петкратна смукателна вентилация.

$$V = V_n \times n, \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 99,8 \times 5 \times 5 = 2495 \text{ m}^3/\text{h}$$

Приет е дебит на смукателната вентилация 2500 m³/h.

Количество на необходимия пресен въздух – за нагнетателната вентилация се приема дебит 2500m³/h

Определяне на необходимата отоплителна мощност за загряване на вкарвания в помещението въздух :

Определяне температурата на въздуха след рекуператора:

$$t_{в/х} = t'_{вн} + Et(t_{п} - t'_{вн})$$

$$t_{в/х} = -13 + 0,5(20 - (-13)) = 3,5^{\circ}\text{C}$$

Определяне мощността на водния калорифер

$$Q_k = m_{в/х.х} c_p \Delta t, \text{ kW}$$

$$Q_k = 0,76 \times 1,005(20 - 3,5) = 13 \text{ kW}$$

Приемам $Q_k = 18 \text{ kW}$.

3. Изчисления топла вода за БГВ и слънчеви колектори

I.Определяне на общото количество топла вода с $t=38^{\circ}\text{C}$ -Гобщо

1.Консуматори

-тоалетни мивки-13 бр.

-кухненски мивки-13 бр.

- душове- 13 бр.

2.Необходими количества вода и температури на смесване

-тоалетни мивки-3 л- $t=25^{\circ}\text{C}$

-кухненски мивки-30 л- $t=50^{\circ}\text{C}$

-душове - 100 л- $t=38^{\circ}\text{C}$

$$\text{Гобщо} = 13 \cdot 3 \cdot 25 / 38 + 13 \cdot 30 \cdot 50 / 38 + 13 \cdot 100 \cdot 38 / 38 = 1838 \text{ л}$$

II.Определяне на максималното количество топла вода с $t=38^{\circ}\text{C}$ -Гм

$\alpha=0.8$ коефициент на едновременност

$$\text{Гм} = \text{Гобщо} \cdot \alpha = 1838 \times 0,8 = 1470 \text{ л за едно денонощие};$$

Избираме бойлер с обем $V=1000 \text{ l}$ със спирално навит топлообменник.

III.Определяне на необходимата колекторна площ

Площта на слънчевите колектори за загряване на необходимото количество вода за БГВ определяме по следната формула:

$$A_k = \frac{K_D \cdot S_D \cdot Q_V}{S_N \cdot Q_E}, \text{ m}^2, \text{ където}$$

A_k - площ на слънчевите колектори;

K_D - коефициент за ориентация на слънчевите колектори;

S_D - участие на слънчевата енергия за БГВ;

$$Q_V = Q + Q_{заг} = 4775 + 584 = 5395 \text{ kWh/год - годишна мощност};$$

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta t = 136875 \times 1,163 \times 30 = 4775 \text{ kWh/год}$$

$$Q_{заг} = 8 \times 40 \times 5 = 1600 \times 365 = 584 \text{ kWh/год}$$

Загубите са определени за работа 8 часа и загуби на линеен метър трасе 5W.

S_N - ефективност на слънчевите колектори за една година, 25%;

Q_E -лъчение за района 1300 kWh/ m².

$$A_k = \frac{K_D \cdot S_D \cdot Q_V}{S_N \cdot Q_E} = \frac{1 \cdot 100 \cdot 5395}{25 \cdot 1300} = 16,6 m^2$$

Избрани са 10 броя слънчеви колектори всеки с площ 2,2 m² или обща площ 22 m²

4.Оразмеряване на комина:

Дебит на димните газове;

$$m_{д.г.} = k \cdot Q = 0,52 \cdot 10^{-3} \cdot 200 = 0,1 \text{ kg/s}$$

Масова плътност на димните газове:

$$\rho_{д.г.} = \frac{366}{T_{д.г.}} = \frac{366}{273 + 180} = 0,81 \text{ kg/m}^3$$

Скорост на димните газове:

$$v_{д.г.} = \frac{m_{д.г.}}{\rho_{д.г.}} \cdot \frac{1}{A} = \frac{0,1}{0,81} \cdot \frac{1}{0,03} = 4,3 \text{ m/s}$$

Въздействие върху околната среда:

Вредностите, които се отделят са димните газове, изхвърляни през комина. Факторите, свързани с отделяните димни газове, които могат да окажат влияние на околната среда са:

Висока температура на димните газове. Охлаждането на димните газове до околна температура става за около 4 мин.

Отровни и задушливи газове – съставни части на изхвърляните през комина димни газове - продукт на горенето.

Газово гориво се състои почти изцяло от въглеродни газове, чието изгаряне е пълно и отделените при това газове са безвредни.

Състав на природния газ (доставян от Русия и Украйна):

Метан	97,91409 %
Етан	0.83881 %
Пропан	0.28716 %
n-Бутан	0.04581 %
i-Бутан	0,04726%
i-Пентан	0.00899%
n-Пентан	0.00618%
нео-пентан	0.00000%
хексан+	0.00466%
Азот	0.78381 %
Въглероден двуокис	0.06323 %
Плътност	0,68327 кг/н.м3
Висока калоричност	8908 ккал/н.м3
Ниска калоричност	8028 ккал/н.м3
Точка на роса H2O	-20,60C

Неутрализация на вредностите

Целта на настоящия раздел е да се провери дали изграденият комин с височина 8 m и размери $\phi 200$ mm е в състояние да изпълни предназначението си и дали височината му е достатъчна за доброто разсейване на емисиите от вредни вещества (азотни окиси), образувани при работа с природен газ.

При изчисленията са използвани "Методика за изчисляване на емисии на вредни вещества в димни газове от комини на водогрейни и парни котли";

Наредба № 2 за пределно допустими концентрации на вредни вещества във въздуха; Инструкция за изчисляване на разпространението в атмосферата на вредни вещества.

2.1. Изчисляване на азотните окиси в g/s по формулата:

$$\dot{m}_{NO_2} = \frac{c_{NO_2} \cdot \dot{V}_{d.z.} \cdot 273}{273 + t_{d.z.}} = \frac{0,05 \cdot 0,13 \cdot 273}{273 + 180} = 0,004 \text{ g/s}$$

C_{NO_2} - съдържание на азотни окиси в горивото g/m³

$$\dot{V}_{d.z.} = \frac{\dot{m}_{d.z.}}{\rho_{d.z.}} = \frac{0,1}{0,81} = 0,13 \text{ m}^3/\text{s}$$

Максималната концентрация на вредни вещества от димните газове в природния слой на атмосферата се определя от формулата:

$$C_M = \frac{a \cdot \dot{m} \cdot F \cdot \mu \cdot n \cdot p}{H_k^2 (\dot{V}_{d.g.} \cdot \Delta t)^{1/3}} \text{ mg/m}^3$$

където а – коефициент, зависещ от температурната стратификация за географската ширина на България а = 200;

F - безразмерен коефициент, отчитащ скоростта на утаяване,
за газообразни вредности F= 1

$$\dot{m}_{NO_2} = 0,002 \text{ g/s}$$

$$H_k = 8 \text{ m}$$

$$\Delta t = t_{d.g.} - t_{b.n.} = 180 - (-5) = 185^\circ\text{C}$$

$$\text{при } t_{b.n.} = -5^\circ\text{C}$$

P – безразмерен коефициент, отчитащ релефа на местността (при наклон по-малък от 50 m на 1 km – P = 1);

v_m, f, μ, n – безразмерни коефициенти, отчитащи условията на излизане на димните газове от комина:

$$f = 1000 \cdot \frac{\omega \cdot d_n}{H_k^2 \cdot \Delta t} = 1000 \cdot \frac{42 \cdot 0,2}{8^2 \cdot 185} = 0,7$$

$$\mu = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{0,7} + 0,34\sqrt[3]{0,7}} = 0,95$$

$$v_m = 0,65\sqrt[3]{\frac{\dot{V}_{d.z.} \cdot \Delta t}{N \cdot H_k}} = 0,65\sqrt[3]{\frac{0,13 \cdot 185}{8}} = 0,93$$

$$n = 0,532v_m^2 - 2,13v_m + 3,13 = 0,532 \cdot 0,93^2 - 2,13 \cdot 0,93 + 3,13 = 1,61$$

$$C_M = \frac{200 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 1,61 \cdot 1}{8^2 (0,13 \cdot 185)^{1/3}} = 0,059 \text{ mg/m}^3$$

което е в границите на ПДК 0,085 mg/m³

2.2. Определяне на минималната височина на комина, при която се обезпечават максималната пределна концентрация на вредности по-малка от $\text{ПДКNO}_2 = 0,085 \text{ mg/m}^3$

$$H = \left[\frac{a \cdot \dot{m} \cdot F \cdot n \cdot \mu \cdot P}{c_{k_i} \text{ПДК} - c_{\phi}} \right]^{1/2} \cdot \left[\frac{1}{\dot{V}_{\partial.з.} \cdot \Delta t} \right]^{1/6} =$$

$$= \left[\frac{200 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 0,65 \cdot 1,61 \cdot 1}{0,1 - 0,02} \right]^{1/2} \cdot \left[\frac{1}{0,13 \cdot 185} \right]^{1/6} = 3,63 \text{ m}$$

От тук следва, че височината на комина $H=8 \text{ m}$ е достатъчно за доброто разсейване на емисиите от азотни окиси, при работа с природен газ. Изходът на комина е поне 1 m над покрива на сградата.

2.3. Определяне загубите на налягане в димохода

$$\Delta p = a \left(\lambda \frac{L}{d} + \sum \xi \right) \rho_{\partial.з.} \frac{v_{\partial.з.}^2}{2} = 1,5 \cdot \left(0,05 \cdot \frac{1}{0,20} + 0,5 \right) \cdot 0,8 \cdot \frac{4,3^2}{2} = 8,32 \text{ Pa}$$

2.3. Определяне загубите на налягане в комина

$$\Delta p = a \left(\lambda \frac{L}{d} + \sum \xi \right) \rho_{\partial.з.} \frac{v_{\partial.з.}^2}{2} = 1,5 \cdot \left(0,05 \cdot \frac{7}{0,2} + 0,5 \right) \cdot 0,8 \cdot \frac{4,3^2}{2} = 25 \text{ Pa}$$

a - коефициент за осигуряване на неплътности;

λ - коефициент на триене;

L - дължина на димохода и комина;

d - диаметър на димохода;

$\sum \xi$ - сума от коефициентите на местно съпротивление;

$\rho_{\text{дг}}$ - масова плътност на димните газове;

$v_{\text{дг}}$ скорост на димните газове;

2.4. Определяне ефективната тяга p_e при известни височина на комина и площ на напречното сечение

$$p_{cm} = H_k (\rho_{\partial.з.} - \rho_{\partial.з.}) \cdot g \cdot z = 5 \cdot (1,390 - 0,8) \cdot 9,81 \cdot 6 = 173,6 \text{ Pa}$$

$p_{\text{ст}}$ - статично налягане, създавано от комина;

$\rho_{\text{вз}}$ - масова плътност на въздуха;

$$p_e = p_{cm} - \Delta p = 173,6 - (8,3 + 25) = 140,3 \text{ Pa}$$

Проверка:

$$p_e \geq p_{\text{зг}} + \Delta p + p_{\partial.з.}$$

$$140,3 > 100 + 33 + 4$$

$p_{\text{г.у}}$ - необходимото подналягане, което трябва да осигури горивното устройство;

$p_{\text{вз}}$ - налягане за постъпване на въздух за горене;

Избраният комин ще осигурява необходимата тяга за горене.

5. Аварийна вентилация котелно

За котелното помещение е разработена аварийна взривобезопасна вентилация. Пуска на инсталацията ще става чрез газцентра, която е част от проекта за газоснабдяване.

Котелно $F_p=9,88\text{m}^2$, $V_p=29,64\text{ m}^3$

По норматив – 8 кратна аварийна смукателна вентилация

$$Q_n = 8 \cdot 29,64 \approx 237\text{ m}^3 / \text{h}$$

Избран е канален вентилатор с дебит $240\text{ m}^3/\text{h}$ и напор 150Pa .

Компенетирането на въздуха се осъществява от монтирана вентилационна решетка с размери $300/250\text{ mm}$ и площ на светлия отвор $0,67\text{ m}^2$.

6. Работна вентилация

За котелното помещение е разработена работна вентилация. Подовия котел е с горелка засмукваща въздух за горивния процес от помещението. Необходимото количество въздух за горене се осигурява от неподвижна жалузийна решетка, монтирана на вратата на котелното помещение.

Разчет на минимално необходимото количество въздух за нормалната работа на горелката, монтирана в котелното помещение

Изходни данни:

Тип на котела: Подов – 1 бр.

Максимална топлинна мощност – $Q = 200\text{ kW}$;

Консумирана топлинна мощност $Q = 200\text{ kW}$

Обем на помещението $V = b \times l \times h = 29,64\text{ m}^3$

Количество на необходимия въздух за горене $Q = 1,6 \times 200 \approx 320\text{ m}^3/\text{h}$.

Дебит на трикратна проветрителна вентилация $Q = 29,64 \times 3 \approx 88,9\text{ m}^3/\text{h}$.

Приет е дебит $Q = 410\text{ m}^3/\text{h}$

- Определяне площ на неподвижната жалузийна решетка: $F = Q / (3600 \cdot w)$

Приета скорост на въздуха $w = 2\text{ m/s}$

$$F = 410 / (3600 \cdot 2) \approx 0.06\text{ m}^2$$

Предвижда се вентилационна решетка с размери $300/250\text{ mm}$ и площ на светлия отвор $0,67\text{ m}^2$ и скорост в светлото сечение $w = 1,7\text{ m/s}$.

III. Безопасност, хигиена на труда, пожарна безопасност (БХТПБ)

Изходни данни и документи:

Изисквания, дадени в техническото задание;

“Наредба No15 за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия”;

НАРЕДБА № 13-1971 (СТПНОБПП), издан. 2009 г;

Правилник за прилагане на Закона за противопожарните охрана (ДВ бр. 42/1980 г.);

БДС 5044-73 – “Тръбопроводи. Цветно означение в зависимост от протичащите вещества”;

Наредба за устройството, безопасната експлоатация и техническия надзор на съоръженията под налягане.

Неизпълнени изисквания по нормативните документи – няма.

Обезопасяване на елементите на отоплителната инсталация:

Заварки от паспортчик;

Топлинна изолация;

Хидравлична проба;

Спирателна, дренажна и предпазна арматура.

Предвидени решения за осигуряване нормативните параметри на работната среда, микроклимат.

Отоплителна система: Климатизатори на директно изпарение

Шум и вибрации:

Връзки между подвижни елементи – антивибрационни.

Мероприятия предвидени по пожарна безопасност:

Топлоизолация на високотемпературни повърхности;

Капсуловани ел.мотори;

Спазване на нормативни разстояния при успоредно монтиране или пресичане на ОВ инсталации и електропроводи;

Подготовка на работния персонал:

Преди въвеждането на инсталацията в експлоатация, работния персонал трябва да бъде инструктиран за особеностите на инсталациите, при нормална работа, в аварийни случаи и използване на личните предпазни средства. По време на експлоатацията следва да се предвижда периодичен инструктаж по БХТПБ и курсове за експлоатация.

Екипът, експлоатиращ и поддържащ инсталацията, следва да изготви инструкции за безопасна експлоатация, поддържане и ремонт на:

Табла-управление; пускане и спиране на съоръженията, регулиране и поддръжка на автоматиката, проверка на предпазния вентил, регулиране на въздушния баланс, режим на работа;

Климатични инсталации – поддържане на постоянно налягане, отстраняване на пропуски;

Вентилационни инсталации – пускане и спиране на системите, регулиране, почистване на филтри;

Сметка по БХТПБ

1.Пожарогасител прахов 12 кг -1бр.

2.Сандък с пясък 0,5 куб.м -1бр.

3.Азбестово одеяло - 1бр.

4.Кофа -1 бр.

В случай на експлозия или пожар действащите в момента инсталации се изключват.

V. Опазване и възпроизводство на околната среда

Обща част

Използвани нормативни документи.

При разработката са ползвани следните нормативни документи:

Наредба No Із – 1971 от 29 октомври 2009 г. За строително – технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар;

2. Състояние на околната среда.

В настоящия момент около съществуващите инсталации в сградата няма оборудване и технология, които да водят до замърсяване на околната среда.

3. Изменения, настъпващи след въвеждане в експлоатация на проектираните инсталации.

Изграждането на проектираната инсталация при експлоатация не предизвиква процеси, които да са свързани с отделянето на вредности и замърсяване на околната среда. Предвидените решения не унищожават обработваемите площи, паркинги и гаражи.

Неизпълнени изисквания по нормативните документи - **няма**.

V. ИНСТРУКЦИЯ

по техника на безопасност, хигиена на труда и противопожарна безопасност при строително-монтажни и ремонтни работи

Всички новопостъпили работници трябва да бъдат инструктирани по техника на безопасността и да им бъде проведен инструктаж по безопасна работа непосредствено на работното място.

Преди започване на работа, работниците трябва да бъдат снабдени с лични предпазни средства и работно облекло и да се съобразяват с наличните на обекта предупредителни и указателни табелки.

Работната площадка трябва да бъде добре почистена, подредена и пожарообезопасена.

Повдигането и тегленето на товари да става с подходящи и изправни въжета.

Всички отвори, шахти, канали и други в зоната на извършване на монтажните работи да бъдат обезопасени.

Да не се работи с високи напрежения на ел.ток в затворени съдове – не повече от 12 V.

Корпусите на всички съоръжения и апарати, които могат да се окажат под напрежение (при пробив), да бъдат предварително заземени поотделно, движещите им се части оградени и обезопасени.

При заваряване и шмергелене задължително да се ползват лични предпазни средства (защитни очила и маски).

Ремонтите на електрооборудването да се извършва от правоспособни електромонтьори.

По време на извършване на строително-монтажните работи да няма странични незаети хора.

При работа на височина да се използват обезопасителни колани, да се изгради стабилно скеле и да се съблюдават указанията по ТБ.

Бутилките, съдържащи кислород, горивен газ и ацетиленовите апарати, трябва да се поставят на определено за целта място.

Забранява се работата с неизправни и изхабени инструменти.

По време на монтажа работната площадка се огражда с въже и се поставят табелки с надписи: **“ПРЕМИНАВАНЕТО ЗАБРАНЕНО”**; **“РАБОТЯТ ХОРА”** и други.

VI. КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

№ по ред	Наименование на вида СМР	м-ка	количество	заб.
I. Част отопление				
Водна отоплителна инсталация				
1	Алуминиев радиатор H600 с 8 глйдера	бр.	9	
2	Алуминиев радиатор H500 с 3 глйдера	бр.	22	
3	Алуминиев радиатор H500 с 4 глйдера	бр.	1	
4	Алуминиев радиатор H500 с 5 глйдера	бр.	15	
5	Алуминиев радиатор H500 с 6 глйдера	бр.	1	
6	Алуминиев радиатор H500 с 7 глйдера	бр.	4	
7	Алуминиев радиатор H500 с 9 глйдера	бр.	6	
8	Алуминиев радиатор H500 с 10 глйдера	бр.	2	
9	Алуминиев радиатор H500 с 13 глйдера	бр.	1	
10	Алуминиев радиатор H500 с 16 глйдера	бр.	10	
11	Алуминиев радиатор H350 с 10 глйдера	бр.	32	
12	Хидравличен комплект към радиатор /1бр.вентил ъглов за термоглава, секретен вентил ъглов, ръчен обезвъздушител, 2 бр щепсели, 2 бр тапа, термоглава/	бр.	103	
13	Термостатна глава за ъглов радиаторен вентил	бр.	103	
14	Монтажен комплект за алуминиев радиатор (3 бр. конзоли, кит комплект за алуминиев радиатор)	бр.	103	
15	Колекторно табло с 4 извода, комплект: колектор профилен 3/4" с 4 извода 1/2" - 2 бр., кран холендров сферичен 3/4" - 2 бр., краен елемент за колектор 3/4" - 2 бр., автоматичен обезвъздушител 1/2" - 2 бр., дренажен кран 1/2" - 2 бр., кран мини 1/2" - 8 бр., адаптор за полиетиленова тръба 1/2" x ф 16 - 8 бр., колекторна кутия прахово боядисана, за вграждане в стена		1	
16	Колекторно табло с 5 извода, комплект: колектор профилен 3/4" с 5 извода 1/2" - 2 бр., кран холендров сферичен 3/4" - 2 бр., краен елемент за колектор 3/4" - 2 бр., автоматичен обезвъздушител 1/2" - 2 бр., дренажен кран 1/2" - 2 бр., кран мини 1/2" - 10 бр., адаптор за полиетиленова тръба 1/2" x ф 16 - 10 бр., колекторна кутия прахово боядисана, за вграждане в стена	бр.	3	
17	Колекторно табло с 6 извода, комплект: колектор профилен 3/4" с 6 извода 1/2" - 2 бр., кран холендров сферичен 3/4" - 1 бр., баланс вентил 3/4" - 1 бр., краен елемент за колектор 3/4" - 2 бр., автоматичен обезвъздушител 1/2" - 2 бр., дренажен кран 1/2" - 2 бр., кран мини 1/2" - 12 бр., адаптор за полиетиленова тръба 1/2" x ф 16 - 12 бр., колекторна кутия прахово боядисана, за вграждане в стена	бр.	1	
18	Колекторно табло с 7 извода, комплект: колектор профилен 3/4" с 7 извода 1/2" - 2 бр., кран холендров сферичен 3/4" - 1 бр., баланс вентил 3/4" - 1 бр., краен елемент за колектор 3/4" - 2 бр., автоматичен обезвъздушител 1/2" - 2 бр., дренажен кран 1/2" - 2 бр., кран мини 1/2" - 14 бр., адаптор за полиетиленова тръба 1/2" x ф 16 - 14 бр., колекторна кутия прахово боядисана, за вграждане в стена	бр.	1	

19	Колекторно табло с 8 извода, комплект: колектор профилен 3/4" с 8 извода 1/2" - 2 бр., кран холендров сферичен 3/4" - 1 бр., баланс вентил 3/4" - 1 бр., краен елемент за колектор 3/4" - 2 бр., автоматичен обезвъздушител 1/2" - 2 бр., дренажен кран 1/2" - 2 бр., кран мини 1/2" - 16 бр., адаптор за полиетиленова тръба 1/2" x ф 16 - 16 бр., колекторна кутия прахово боядисана, за вграждане в стена	бр.	1	
20	Колекторно табло с 9 извода, комплект: колектор профилен 3/4" с 9 извода 1/2" - 2 бр., кран холендров сферичен 3/4" - 1 бр., баланс вентил 3/4" - 1 бр., краен елемент за колектор 3/4" - 2 бр., автоматичен обезвъздушител 1/2" - 2 бр., дренажен кран 1/2" - 2 бр., кран мини 1/2" - 18 бр., адаптор за полиетиленова тръба 1/2" x ф 16 - 18 бр., колекторна кутия прахово боядисана, за вграждане в стена	бр.	1	
21	Колекторно табло с 10 извода, комплект: колектор профилен 1" с 10 извода 1/2" - 2 бр., кран холендров сферичен 1" - 1 бр., баланс вентил 1" - 1 бр., краен елемент за колектор 1" - 2 бр., автоматичен обезвъздушител 1/2" - 2 бр., дренажен кран 1/2" - 2 бр., кран мини 1/2" - 20 бр., адаптор за полиетиленова тръба 1/2" x ф 16 - 20 бр., колекторна кутия прахово боядисана, за вграждане в стена	бр.	1	
22	Колекторно табло с 11 извода, комплект: колектор профилен 1" с 11 извода 1/2" - 2 бр., кран холендров сферичен 1" - 1 бр., баланс вентил 1", краен елемент за колектор 1" - 2 бр., автоматичен обезвъздушител 1/2" - 2 бр., дренажен кран 1/2" - 2 бр., кран мини 1/2" - 22 бр., адаптор за полиетиленова тръба 1/2" x ф 16 - 22 бр., колекторна кутия прахово боядисана, за вграждане в стена	бр.	4	
23	Полиетиленова тръба с алуминиева вложка Рех-Al-Ре ф16x2	л.м.	1550	
24	Гофрирана тръба ф 23	л.м.	1550	
25	Тръба PPR ф25 тип "Stabi"	л.м.	70	
26	Тръба PPR ф32 тип "Stabi"	л.м.	68	
27	Тръба PPR ф40 тип "Stabi"	л.м.	68	
28	Тръба PPR ф50 тип "Stabi"	л.м.	12	
29	Тръба PPR ф63 тип "Stabi"	л.м.	25	
30	Тръбна изолация от микропореста гума ф25x9мм	л.м.	70	
31	Тръбна изолация от микропореста гума ф35x9мм	л.м.	68	
32	Тръбна изолация от микропореста гума ф42x13мм	л.м.	68	
33	Тръбна изолация от микропореста гума ф54x13мм	л.м.	12	
34	Тръбна изолация от микропореста гума ф64x13мм	л.м.	25	
35	Автоматичен обезвъздушител 1/2"	бр.	14	
36	Хидравлична проба на отоплителна инсталация	л.м.	1793	
37	Топла проба на отоплителна инсталация	бр.	103	
38	Метална конструкция за укрепване	кг	60	
39	72-часова ефективна проба	бр.	1	
Захранване водни отоплителни секции вентилация				
40	Тръба PPR ф25 тип "Stabi"	л.м.	30	
41	Тръба PPR ф32 тип "Stabi"	л.м.	58	
42	Тръба PPR ф50 тип "Stabi"	л.м.	20	
43	Тръба PPR ф63 тип "Stabi"	л.м.	55	
44	Тръбна изолация от микропореста гума ф25x9мм	л.м.	30	
45	Тръбна изолация от микропореста гума ф35x9мм	л.м.	58	
46	Тръбна изолация от микропореста гума ф54x13мм	л.м.	20	
47	Тръбна изолация от микропореста гума ф64x13мм	л.м.	55	

48	Автоматичен обезвъздушител 1/2"	бр.	6	
49	Баланс регулиращ вентил 1 1/2"	бр.	1	
50	Баланс регулиращ вентил 1"	бр.	1	
51	Баланс регулиращ вентил 1/2"	бр.	2	
52	ТРВ Kv=16;Dy=40, с пропорционална ел задвижка	бр.	1	
53	ТРВ Kv=16;Dy=25, с пропорционална ел задвижка	бр.	1	
54	ТРВ Kv=6,3;Dy=15, с пропорционална ел задвижка	бр.	2	
55	Прав сферичен вентил 1 1/2"	бр.	2	
56	Прав сферичен вентил 1 "	бр.	2	
57	Прав сферичен вентил 1/2 "	бр.	4	
58	Хидравлична проба на инсталация	бр.	1	
59	Топла проба на инсталация	бр.	4	
60	72-часова ефективна проба	бр.	1	
Котелно помещение				
61	Котел водогреен кондензен 200 kW, комплект с газова горелка	бр.	1	
62	Разширителен съд 250l	бр.	1	
63	Предпазен клапан 1" -3bar	бр.	1	
64	Направа и монтаж на водоразпределител/водосъбирател ф159x4,5 с дължина 850мм, 5 броя щуцери	бр.	1	
65	Филтър DN 80	бр.	1	
66	Кран спирателен DN 80 тип "бътерфлай", комплект с фланци и гарнитури	бр.	4	
67	Прав сферичен вентил 2"	бр.	3	
68	Прав сферичен вентил 1 1/2"	бр.	3	
69	Прав сферичен вентил 1/2"	бр.	4	
70	Термометър 0-120C	бр.	2	
71	Манометър ф63 6bar	бр.	2	
72	Тръба черна газова ф70/76	m	9	
73	Тръба черна газова 2"	m	10	
74	Изолация от микропореста гума б=19мм, за тръба d76	m	8	
75	Изолация от микропореста гума б=19мм, за тръба 2"	m	10	
76	Метална конструкция за укрепване	кг	80	
77	Фланец плосък DN 80	бр.	6	
78	Автоматичен обезвъздушител 1/2"	бр.	8	
79	Автоматична група за допълване 1/2"	бр.	1	
80	Циркулационна помпа комплект с фланци, спирателна арматура, възвратна клапа, контрафланци 8,6m ³ /h, 4mH ₂ O	бр.	2	
81	Циркулационна помпа комплект с фланци, спирателна арматура, възвратна клапа, контрафланци 4,5m ³ /h, 5mH ₂ O	бр.	1	
82	Циркулационна помпа комплект с фланци, спирателна арматура, възвратна клапа, контрафланци 2,6m ³ /h, 4,5mH ₂ O	бр.	1	
83	Циркулационна помпа комплект с холендри, спирателна арматура, възвратна клапа, 1m ³ /h, 3,5mH ₂ O	бр.	1	
84	Комин неръждаема ламарина ф200 топлоизолиран	m	10	
85	Завършващ елемент ф200 - шапка	бр.	1	
86	Кондензно гърне ф200	бр.	1	
87	Хидравлична проба на отоплителна инсталация	бр.	1	
88	Топла проба на инсталация	бр.	1	
89	72-часова ефективна проба	бр.	1	

90	Минимизиране и боядисване на тръбна разводка	бр.	1	
БГВ				
91	Колектор F=2,2m ² , 46kg;	бр	10	
92	Соларен антифриз	бр	5	
93	Помпена група 8-25,G=1848 kg/h;H=3,5mWS; N=190W,220V,50 Hz	бр	1	
94	Разширителен съд SOLECT 24L, комплектован с предпазен вентил 3/4"	бр	1	
95	Обезвъздушител автоматичен за соларна инсталация	бр	4	
96	Конструкция за укрепване на колектор върху плосък покрив 30° наклон	бр	10	
97	Соларно управление	бр	1	
98	Монтажни сглобки за свързка на колекторите във всяко поле	бр	5	
99	Медна тръба d28x1	m	10	
100	Медна тръба d35x1	m	40	
101	Медна тръба d22x0,8	m	2	
102	Изолация от микропореста гума б=13мм, за тръба 28мм	m	10	
103	Изолация от микропореста гума б=13мм, за тръба 35мм	m	40	
104	Изолация от микропореста гума б=13мм, за тръба 22мм	m	2	
105	Коляно Cu d 28x1	бр	7	
106	Коляно Cu d 35x1	бр	12	
107	Тройник Cu d35xd22xd35	бр	1	
108	Тройник Cu d35xd28xd35	бр	2	
109	Преход Cu d35xd28	бр	2	
110	Холендър d28-1" М	бр	4	
111	Преход d22-3/4" М	бр	4	
112	Прав сферичен вентил 1"	бр	3	
113	Окабеляване	м	74	
114	Хидравлична проба на соларна инсталация	м	74	
115	Топла проба на инсталация	м	74	
116	72-часова ефективна проба на слънчевата инсталация	бр.	1	
117	Вертикален комбиниран бойлер 1000 l ел. и 2 серпентини 1x7,5KW	бр	1	

II. Част вентилация

Аварийна вентилация котелно помещение				
1	Смукателен вентилатор за покривен монтаж, Ex - взривозащитено изпълнение 240m ³ /h, 180Pa, 380V	бр	1	
2	Спироканал d160	м	5	
3	Коляно кръгло d160-90o	бр	2	
4	Краен елемент за SPIRO d160	бр	1	
5	UPS с акумулатор	бр	1	
Вентилация складови				
6	Приточен канален вентилатор с дебит 550 м ³ /ч и напор 200 Па; комплект с меки връзки	бр.	1	
7	Смукателен вентилатор с дебит 700 м ³ /ч и напор 200 Па; комплект с шумопоглътящ бокс за външен контакт, аксесоари	бр.	1	
8	Филтър канален 400/200 EU4	бр.	1	
9	Кулисен шумозаглушител 400/250 с дължина 500 мм	бр.	1	

10	Кулисен шумозаглушител 400/200 с дължина 500 мм	бр.	1	
11	Водна отоплителна секция 400/200-2R, с отоплителна мощност 5kW, топлоносител вода 80 /60° C	бр.	1	
12	Подвижна жалузийна решетка ПЖР 400/200	бр.	1	
13	Ел задвижка 5N/m с пружина	бр.	1	
14	Клапа огнепреградна ф200, със стопяема пластина при 72°С	бр.	2	
15	Клапа огнепреградна 250/250, със стопяема пластина при 72°С	бр.	1	
16	Клапа регулираща ф200	бр.	1	
17	Клапа регулираща 250/250	бр.	1	
18	Стенна вентилационна решетка за монтаж на въздуховод с размери 225/125 комплект с регулиращ орган, декоративна част ППП цвят бял	бр.	15	
19	Стенна вентилационна решетка за монтаж на въздуховод с размери 325/125 комплект с регулиращ орган, декоративна част ППП цвят бял	бр.	2	
20	Неподвижна жалузийна решетка НЖР 400/200	бр.	1	
21	Въздуховоди от поцинкована ламарина прави с периметър до 1200 мм	м2	18	
22	Въздуховоди от поцинкована ламарина фасонни с периметър до 1200 мм	м2	5	
23	Спироканал d160	м	42	
24	Спироканал d200	м	6	
25	Коляно кръгло d160-90o	бр	9	
26	Коляно кръгло d200-90o	бр	1	
27	Краен елемент за SPIRO d160 с мрежа	бр	1	
28	Топлоизолация от минерална вата 50 мм върху въздуховод от поцинкована ламарина, едностранно каширана с алуминиево фолио	м2	10	
29	Настройка на вентилационна инсталация на брой точки	бр.	21	
30	Пуск и наладка на вентилатор	бр.	2	
31	Метална конструкция за укрепване	кг.	80	
32	Ел. табло за вентилации комплект с пускова, защитна и КиП и А апаратура, ел.кабели за автоматика до консуматори: (силовите кабели до съоръженията са дадени в част:Електро) вентилатори 2 бр - пуск/стоп, защиты, управление с контролер трипътен регулиращ вентил, защита от замръзване - ел задвижка, пресостат за замърсен филтър - 1бр	бр.	1	
Вентилация подготовки				
33	Приточен канален вентилатор с дебит 250 м3/ч и напор 200 Па; комплект с меки връзки	бр.	1	
34	Смукателен канален вентилатор с дебит 370 м3/ч и напор 150 Па; комплект с меки връзки	бр.	1	
35	Филтър канален 400/200 EU4	бр.	1	
36	Кулисен шумозаглушител 400/200 с дължина 500 мм	бр.	1	
37	Шумозаглушител за въздуховод ф160 с дължина 500 мм	бр.	1	
38	Водна отоплителна секция 400/200-2R, с отоплителна мощност 5kW, топлоносител вода 80 /60° C	бр.	1	
39	Подвижна жалузийна решетка ПЖР 400/200	бр.	1	
40	Ел задвижка 5N/m с пружина	бр.	1	
41	Стенна вентилационна решетка за монтаж на въздуховод с размери 225/125 комплект с регулиращ орган, декоративна част ППП цвят бял	бр.	8	
42	Неподвижна жалузийна решетка НЖР 400/200	бр.	1	

43	Спироканал d160	м	24	
44	Коляно кръгло d160-90o	бр	8	
45	Краен елемент за SPIRO d160 с мрежа	бр	1	
46	Топлоизолация от минерална вата 50 мм върху въздуховод от поцинкована ламарина, едностранно каширана с алуминиево фолио	м2	10	
47	Настройка на вентилационна инсталация на брой точки	бр.	10	
48	Пуск и наладка на вентилатор	бр.	2	
49	Метална конструкция за укрепване	кг.	20	
50	Ел. табло за вентилации комплект с пускова, защитна и КиП и А апаратура, ел.кабели за автоматика до консуматори: (силовите кабели до съоръженията са дадени в част:Електро) вентилатори 2 бр - пуск/стоп, защиты, управление с контролер трипътен регулиращ вентил, защита от замръзване - ел задвижка, пресостат за замърсен филтър - 1бр	бр.	1	
	Вентилация кухня			
51	Доставка и монтаж на смукателен вентилатор за външен монтаж , състоящ се от: - центробежен вентилатор смукателен с изнесен от потока двигател -шумопоглъщащ бокс, гъвкави връзки, монтажни детайли , крепителни елементи и принадлежности -дебит- V=4800 куб.м/ч, 450Па (монтаж на покрив)	бр	1	
52	Нагнетателен вентилатор с дебит 4000 м3/ч и напор 200 Па; комплект с шумопоглъщащ бокс за външен монтаж, аксесоари, ПЖР за ел задвижка	бр.	1	
53	Кулисен шумозаглушител 700/400 с дължина 1000 мм	бр.	1	
54	Водна отоплителна секция 700/400, с отоплителна мощност 50kW, топлоносител вода 80 /60° C	бр.	1	
55	Кухненски смукател неръждаема ламарина 1000/700mm комплект с лабиринтни филтри и клапа	бр	3	
56	Кухненски смукател неръждаема ламарина 1500/700mm комплект с лабиринтни филтри и клапа	бр	2	
57	Стенна вентилационна решетка за монтаж на въздуховод с размери 825/325 комплект с регулиращ орган, декоративна част ППП цвят бял	бр.	3	
58	Въздуховоди от поцинкована ламарина прави с периметър до 2700 мм	м2	75	
59	Въздуховоди от поцинкована ламарина фасонни с периметър до 2700 мм	м2	25	
60	Топлоизолация от минерална вата 50 мм върху въздуховод от поцинкована ламарина, едностранно каширана с алуминиево фолио	м2	40	
61	Настройка на вентилационна инсталация на брой точки	бр.	9	
62	Пуск и наладка на вентилатор	бр.	2	
63	Метална конструкция за укрепване	кг.	100	
64	Ел. табло за вентилации комплект с пускова, защитна и КиП и А апаратура, ел.кабели за автоматика до консуматори: (силовите кабели до съоръженията са дадени в част:Електро) вентилатори 2 бр - пуск/стоп, защиты, управление с контролер трипътен регулиращ вентил, защита от замръзване - ел задвижка, пресостат за замърсен филтър - 1бр	бр.	1	
	Вентилация салон			

65	Енерговъзстановяващ блок състоящ се от: - приточен вентилатор с дебит 2500 м3/ч и напор 250 Па; - смукателен вентилатор с дебит 2500 м3/ч и напор 250 Па; - пластинчат топлообменник "въздух - въздух";	бр.	1	
66	Кулисен шумозаглушител 700/400 с дължина 1000 мм	бр.	2	
67	Водна отоплителна секция 700/400-2R, с отоплителна мощност 18kW, топлоносител вода 80 /60° C	бр.	1	
68	Подвижна жалузийна решетка ПЖР 700/400	бр.	1	
69	Ел задвижка 5N/m с пружина	бр.	1	
70	Стенна вентилационна решетка за монтаж на въздуховод с размери 825/325 комплект с регулиращ орган, декоративна част ППП цвят бял	бр.	7	
71	Неподвижна жалузийна решетка НЖР 700/400	бр.	1	
72	Въздуховоди от поцинкована ламарина прави с периметър до 2700 мм	м2	45	
73	Въздуховоди от поцинкована ламарина фасонни с периметър до 2700 мм	м2	15	
74	Обшивка на въздуховоди от поцинкована ламарина	м2	12	
75	Топлоизолация от минерална вата 50 мм върху въздуховод от поцинкована ламарина, едностранно каширана с алуминиево фолио	м2	65	
76	Настройка на вентилационна инсталация на брой точки	бр.	10	
77	Пуск и наладка на енерговъзстановяващ блок	бр.	1	
78	Метална конструкция за укрепване	кг.	80	
79	Ел. табло за вентилации комплект с пускова, защитна и КиП и А апаратура, ел.кабели за автоматика до консуматори: (силовите кабели до съоръженията са дадени в част:Електро) вентилатори 2 бр - пуск/стоп, защиты, управление с контролер трипътен регулиращ вентил, защита от замръзване - ел задвижка, пресостат за замърсен филтър - 2бр	бр.	1	
Вентилация санитарни помещения				
80	Спироканал d150	м	9	
81	Спироканал d110	м	24	
82	Коляно кръгло d150-90o	бр	2	
83	Коляно кръгло d110-90o	бр	8	
84	Краен елемент за SPIRO d150 с мрежа	бр	2	
85	Краен елемент за SPIRO d110 с мрежа	бр	4	
86	Вентилатор осов L=90м3/ч, H=25Pa, комплект с обратна клапа	бр	8	
87	Вентилатор осов L=150м3/ч, H=60Pa, комплект с обратна клапа	бр	4	
Вентилация гардеробни				
88	Спироканал d110	м	15	
89	Коляно кръгло d110-90o	бр	2	
90	Краен елемент за SPIRO d110 с мрежа	бр	2	
91	Вентилатор осов L=135м3/ч, H=60Pa, комплект с обратна клапа	бр	4	
Вентилация кухненски офиси				
92	Спироканал d110	м	18	
93	Коляно кръгло d110-90o	бр	3	
94	Краен елемент за SPIRO d110 с мрежа	бр	3	
95	Вентилатор осов L=90м3/ч, H=25Pa, комплект с обратна клапа	бр	1	
96	Вентилатор осов L=100м3/ч, H=30Pa, комплект с обратна клапа	бр	4	
Вентилация склад кота +3,20м				

97	Спироканал d110	м	3	
98	Коляно кръгло d110-90o	бр	1	
99	Краен елемент за SPIRO d110 с мрежа	бр	1	
100	Вентилатор осов L=90м3/ч, H=25Pa, комплект с обратна клапа	бр	1	

Проектант:
/инж. А. Ангелов/