



Арх Про
Архитекти & Инженери

Велико Търново, ул. "Братя Белчеви" 1
тел./факс: 63 02 46; e-mail: archpro@abv.bg



Внедряване на мерки за енергийна ефективност в ПМГ „Васил Друмев“

гр. Велико Търново, кв. 29, УПИ I «За училище»

ИНВЕСТИСТРОЙ-02“ ЕООД
отговорна съставителност на инвестиционните
проекти и строителен надзор
лиценз № ЛК-000435/21.06.2015 г.
гр. В. Търново
дата: 2015 г.
Управител: Ина Минчева

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	
Регистрационен № 03360	
ИНЖ	инж. ИВАН ЗДРАВКОВ НИКОЛОВ
ОБХТ	подпис
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ	

ПРОЕКТАНТ:
/инж. ИВАН НИКОЛОВ/

Съгласували:

1. Част „Арх./ПБ/ПБЗ“ арх. И. Палев
2. Част „Конструкции“ инж. Ив. Тасев
3. Част „Ен. ефективност“ инж. Ив. Николов
4. Част „ОВ“ инж. Ив. Николов
5. Част „ВК“ инж. Г. Димитрова
6. П.У.С.О. инж. Х. Каритев

Фаза : Технически проект
Част : ОВК
Възложител: ПМГ „Васил Друмев“

© АрхПро, октомври 2014 година

СЪДЪРЖАНИЕ

I. Текстова част

1. Челен лист
2. Съдържание
3. Обяснителна записка
4. Изчисления
5. Инструкция по техника на безопасност, хигиена на труда и противопожарна безопасност при строително-монтажни и ремонтни работи
6. Количествено-стойностна сметка

II. Чертежи

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Разпределение партер блок „А” | черт. №14-15-01 |
| 2. Разпределение първи етаж блок „А” | черт. №14-15-02 |
| 3. Разпределение втори етаж блок „А” | черт. №14-15-03 |
| 4. Разпределение трети етаж блок „А” | черт. №14-15-04 |
| 5. Схема отоплителна инсталация блок „А” | черт. №14-15-05 |
| 6. Разпределение партер блок „Б” | черт. №14-15-06 |
| 7. Разпределение първи етаж блок „Б” | черт. №14-15-07 |
| 8. Разпределение втори етаж блок „Б” | черт. №14-15-08 |
| 9. Разпределение сутерен блок „В” | черт. №14-15-09 |
| 10. Разпределение партер блок „В” | черт. №14-15-10 |
| 11. Схема отоплителна инсталация блок „Б” и „В” | черт. №14-15-11 |
| 12. Схема слънчева инсталация блок „А” | черт. №14-15-12 |
| 13. Схема слънчева инсталация блок „В” | черт. №14-15-13 |
| 14. Котелна инсталация - преустройство | черт. №14-15-14 |
| 15. Схема котелна инсталация - преустройство | черт. №14-15-15 |
| 16. Разпределение покрив блок „А” | черт. №14-15-16 |
| 17. Разпределение покрив блок „В” | черт. №14-15-17 |

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Обект: Внедряване на мерки за енергийна ефективност в ПМГ „Васил Друмев“, гр. Велико Търново, кв. 29, УПИ I «За училище»

Част: ОВК

Фаза: ТП

I. ОБЩА ЧАСТ

1.1. Основание за проектиране

Проектът е разработен въз основа на:

- Договор за проектиране от 2014 г.
- Задание от ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ
- Заснемане на сградата на място

Проектът е разработен съгласно действащите нормативни документи:

- Наредба №7/2004 г. (загл. изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г.) за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради;
- Наредба №РД-16-1058/10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите;
- Наредба № 15 за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане, експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпространение на топлинна енергия – ДВ бр. 68/05 г.;
- Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. (изм. и доп., ДВ бр. 75 от 27.08.2013 г.) за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар;
- Наредба за устройство, безопасна експлоатация и технически надзор на съоръженията под налягане ДВ бр. 64/2008 г.;
- Техническа документация на фирми, производители на горивна техника и апаратура.

1.2. Обхват на проекта:

В проекта са разработени, някои от енергоспестяващите мерки, препоръчани от ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ на ПМГ „Васил Друмев“ гр. Велико Търново.

Проектната разработка включва изчисленията и подбора на отоплителните тела за различните помещения, вертикалната и хоризонтална тръбна мрежа до границите на котелната

центра, подбора на новите съоръжения в котелната инсталация подбора на съоръженията за слънчева инсталация за битова гореща вода.

1.3. Основни климатични данни за района

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № РД 16-1058/10.12.2009 г. за показателите и за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр. Велико Търново принадлежи към Климатична зона 4 – Северна България – централна част, която се характеризира със следните климатични данни:

- Продължителност на отоплителния сезон – 180 дни;
- Начало на отоплителния сезон 16.10;
- Край на отоплителния сезон 23.04;
- Отоплителни денградуси на климатична зона - 2700 DD при 19 °С средна температура в сградата;
- Изчислителна външна температура -17°С.

II. ОПИСАНИЕ НА ОБЕКТА

2.1. Описание на сградата

Обекта представлява комплекс от няколко блока с различно предназначение.

Сградата е публична общинска собственост.

Обекта е монолитна сграда с различна етажност - 2÷4.

На партерния и горните три етажа са разположени класни стаи, кабинети, канцеларии, санитарни възли, коридори и свързващите ги стълбища.

В сутеренния етаж са разположени работилници по труд и техника и физкултурен салон.

Външните ограждащи стени са тухлени зидове от плътни тухли с дебелина 38 см и предвидена топлоизолация от 8 см EPS.

Покривите са скатни, с покритие от ламарина.

Покривите на блок „А“ и „Б“ са с предвидена топлоизолация 10 см минерална вата, а на блок „В“ – 12 см XPS.

Прозорците са стъклопакет на PVC дограма.

2.2. Описание на съществуващите инсталации

2.2.1. Отоплителна инсталация

• Отоплителна инсталация

Отоплителната инсталация е двутръбна, водно-помпена, с общ отоплителен контур за всички блокове.

- Отоплителни тела

Отоплителните тела са чугунени радиатори.

Поради дългия срок на експлоатация, голяма част от тях са неефективни.

В някои от помещенията са аварирани и са демонтирани. Част от тях са ~~заместени с~~ стоманени панелни радиатори.

В новоремонтираните тоалетни са монтирани панелни радиатори.

Необходима е подмяна на ~~всички~~ стари радиатори с нови, съобразени с необходимата топлинна мощност, след изпълнението на топлоизолационните работи и подмяна на дограмата.

- Тръбна мрежа

Съществуващата тръбна мрежа е изпълнена от стоманени тръби.

Вертикалните щрангове са със скрит монтаж в неизолираните стени.

Разпределителната мрежа е положена частично в гипсокартон и частично открита под тавана на сутерена и партерния етаж.

Поради дългия срок на експлоатация, тръбите са силно амортизирани, често аварират, имат големи топлинни загуби.

В момента, част от отоплителната инсталация е неизползваема, поради аварии.

Необходима е цялостна подмяна на тръбната мрежа със съвременни топлоизолирани тръби, използващи равномерно и ефективно подаване на топлоносителя до всички отоплителни тела.

- Котелна инсталация

При газификацията на квартала е извършена смяна на горивната база от нафта на природен газ.

Монтирани са два нови котела VIADRUS G700, с комбинирани горелки RIELLO.

Основното гориво е природен газ, а резервното – нафта.

Котлите и горелките са много добре поддържани и в отлично експлоатационно състояние.

Разширителния съд е отворен, като се използва и за обезвъздушаване.

Монтиран е воден колектор, в който са включва „топлата вода“ на двата котела и с циркулационни помпи (работна и резервна) топлоносителя се подава към водоразпределителя, а от там към отоплителния контур за всички блокове.

Циркулационната помпа е една за всички блокове.

Линейна автоматика, регулираща топлоподаването в отделните отоплителни контури, въпреки различните им експлоатационни режими.

• Битово горещо водоснабдяване

Водата за битови нужди се подгръва в индивидуален електрически бойлер и комбиниран бойлер, монтирани в новоремонтираните санитарни възли.

В съблекалните към физкултурния салон няма бойлер за БГВ.

Монтирани са еден бойлер 80 l и един от 500 l.

• Вентилация

В обекта няма изградени вентилационни системи.

2.3. Списък на енергоспестяващите мерки, препоръчани в ОБСЛЕДВАНЕТО ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. *Допълнителна топлоизолация на външните стени*
2. *Допълнителна топлоизолация на покрив*
3. *Допълнителна топлоизолация на под към външен въздух*
4. *Подмяна дограма*
5. *Повишаване ефективността на отдаване на отоплителните тела*
6. *Повишаване ефективността на разпределителната мрежа*
7. *Намаляване разходите на енергия за подгръване на вода за БГВ*

Предмет на проекта е разработването на енергоспестяващи мерки №5, 6, 7.

III. ОПИСАНИЕ НА ИНСТАЛАЦИИТЕ

3.1. Отоплителна инсталация

Предвижда се централна водна отоплителна инсталация с принудително движение на топлоносителя.

Всички съществуващи отоплителни тела и тръбна мрежа се демонтират.

3.1.1. Отоплителни тела

Отоплителните тела ще бъдат алуминиеви радиатори, с много добра топлоотдаваща способност, доказана надеждност и гарантирана работа.

Всички отоплителни тела са с височина 500 мм, като най-добро съотношение цена и топлоотдаваща способност.

Отоплителните тела с дължина над 12 глйдера се свързват двустранно.

Радиаторите се монтират открито, като се укрепват на държатели, замонодитени в стените, на височина 100мм от пода до долния ръб на отоплителното тяло.

Отстоянието между отоплителното тяло и ограждащия елемент е 40 мм.

Всички радиатори са снабдени с радиаторен вентил и спирателен кран за студената вода. Няколко от радиаторните вентили са с термоглава.

Всички радиатори, монтирани над анишлусите и на последните етажи, са снабдени с автоматичен обезвъздушител и с дренажно кранче.

Във физкултурния салон, отоплението е въздушно с въздухоотоплителни апарати, като част от тях са докомплектовани със смесителни кутии, за вкарване на пресен въздух в помещението.

Останалите въздухоотоплителни апарати работят на пълна рецикулация.

Във входните фойета и коридора към физкултурния салон, са предвидени вентилаторни конвектори за стенен монтаж.

За всеки конвектор и въздухоотоплителен апарат, да се предвидят спирателни кранове, автоматично обезвъздушаване и дренаж.

Вентилаторните конвектори са окомплектовани с трипътни разделителни вентили.

3.1.2. Тръбна мрежа

Проектира се двутръбна отоплителна инсталация, лъчева система с принудително движение на топлоносителя.

Отоплителната инсталация се разделя на два отоплителни контура – за блок „А“ и за блокове „Б“ и „В“.

Разпределителните мрежи се монтират открито, под тавана на партерния етаж, като след хидравличната проба, тръбите се изолират и закриват с гипсокартон във фойетата и коридорите.

Част от разпределителната мрежа се монтира над пода (под радиаторите на първия етаж). След хидравличната проба, тръбите се изолират и закриват с дървено защитно покритие. Така се защитават и тръбите във физкултурния салон.

Топлинните удължения се поемат чрез самокомпенсация и специални компенсатори, при необходимост.

Вертикалните клонове и връзките към отоплителните тела са с открит монтаж.

На всеки вертикален клон са предвидени кранове с изпразнители за изолирането му при авария.

При общо присъединяване на две отоплителни тела към вертикалния клон, тръбите се монтират над пода, под по-близкото към щранга тяло.

Обезвъздушаването става чрез автоматични обезвъздушители, монтирани в най-високите точки и при всяко вертикално вдигане на тръбите над 1м.

Отводняването на тръбната мрежа става в котелната централа и в най-ниските точки.

Премаването на тръбите през носещи конструктивни елементи да става в обсадни тръби.

Всички тръби са полипропиленови с алуминева вложка.

3.1.3. Котелна централа, топлинен център и автоматика

Предвижда се преустройство на тръбната схема в котелното помещение, като се запазват част от елементите.

Създават се отделни контури за блок „А” и блокове „Б” и „В”.

За всеки отоплителен контур се предвижда отделна циркулационна помпа и трипътен смесителен вентил, позволяващ поддържането на зададената температура на въздуха, в характерно помещение за контура.

Всички помпи са снабдени с воден филтър и сферични кранове.

На водоразпределителя и водосъбирателя са предвидени термометри, манометри и дренажни кранове.

За всеки отоплителен контур, на водоразпределителите са предвидени сферични кранове.

Между водосъбирателя и водоразпределителя се прави „къса” връзка със сферичен крап и възвратен вентил.

Монтират се два нови мембранни разширителни съда по 400 l, снабдени с предпазни вентили 3 bar и обезвъздушители.

За най-високите точки и при вертикалните вдигания са предвидени автоматични обезвъздушители.

След направата на хидравлична проба, тръбите се топлоизолират.

3.1.4. Слънчева инсталация за подгряване на вода за битови нужди

Подгряването на вода за битови нужди ще става в съществуващия тривалентен бойлер 500 л и два нови тривалентни бойлера по 300 л, за баните към съблекалните на физкультурния салон.

Бойлера работи на три режима:

- при наличие на слънце, водата за битови нужди се загрява посредством слънчеви колектори;

- при зимен режим водата се загрява от отоплителните котли, чрез втората серия от тръби на бойлера, включена към съществуващата отоплителна инсталация. Така се повишава ефективността на работата на системата;

- в аварийен режим се включват ел. нагревателите на бойлера.

Когато котлите не работят и няма слънце, водата за битови нужди се загрява с ел. нагревателите.

Така се постига максимално ефективния режим, за подгряване на водата за битови нужди.

Бойлерите се подвързват към съществуващата водопроводна инсталация.

Слънчевите колектори са 5+6 броя, с цял селективен меден абсорбатор и се монтират на металоконструкция над покрива на блок „А” и блок „В”.

Тръбите са медни, изолирани.

От слънчевите колектори, до вертикалните щрангове, тръбите се монтират по таванно ниво на етажа.

Вертикалният щранг минава в ъгъла на помещението, като след хидравличната проба и топлоизолацията, тръбите се закриват с гипсокартон.

След това, монтирани открито, достигат до помпените групи и от тях до бойлерите.

Преминаването на тръбите през стени и плочи да става в обсадни тръби от PVC.

Топлинните удължения се поемат от самокомпенсация.

Системата се запълва с незаmrъзваща течност.

Топлинните разширения се поемат от мембранен разширителен съд.
Против повишаване на налягането е предвиден предпазен клапан.
В най-високата точка е предвидено обезвъздушаване, а в най-ниската – дренаж.
Предвидени са необходимите сферични кранове, за превключване на различните режими.

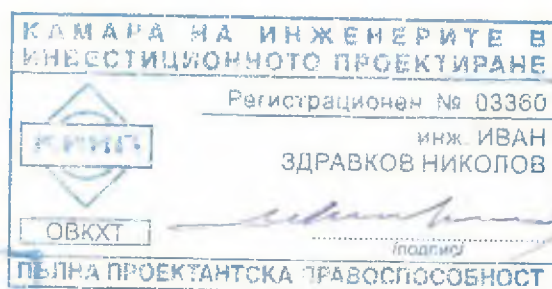
IV. ПРОБИ

След монтиране на инсталациите да се извършат пусково-налаждъчна работи за различни режими и необходимите топла, хидравлична и 72-часова проба, за които да се изготвят протоколи.

V. ПРИ ДОСТАВКАТА, МОНТАЖА И ЕКСПЛОАТАЦИЯТА на съоръженията да се спазват изискванията на производителя и доставчика.

При възникнали проблеми в процеса на монтажа и експлоатацията на инсталациите да се търси съдействието на проектанта.

Всички промени в проекта и инсталациите да бъдат съгласувани с проектанта.



Проектант:
(инж. Иван Николов)

Съгласували:

1. Част „Арх./ГБ/ПБЗ“ арх. Л. Лалев
2. Част „Конструкции“ инж. Ив. Тасев
3. Част „Ен. ефективност“ инж. Ив. Николов
4. Част „ОВ“ инж. Ив. Николов
5. Част „БК“ инж. Г. Димитрова
6. РУСО инж. Х. Харисева



ИЗЧИСЛЕНИЯ

I. ТОПЛИННИ ЗАГУБИ

Обобщена таблица за топлозагуби по помещения

Ет. #	Пом. #	Наименование	t от °C	Ф τ [W]	Ф v [W]	Ф rh [W]	Ф [W]
1	01	101	18,0 °C	3 010	3 079	0	6 089
1	02	102	12,0 °C	242	217	0	459
1	03	103	22,0 °C	477	113	0	590
1	04	104	15,0 °C	-39	171	0	132
1	05	105	22,0 °C	582	231	0	813
1	06	106	22,0 °C	704	459	0	1 163
1	07	107	22,0 °C	571	438	0	1 009
1	08	108	22,0 °C	951	540	0	1 491
1	09	109	22,0 °C	323	134	0	457
1	10	110	22,0 °C	1 079	516	0	1 595
1	11	111	15,0 °C	-26	130	0	104
1	12	112	15,0 °C	109	220	0	329
1	13	113	15,0 °C	167	86	0	253
1	14	114	15,0 °C	38	177	0	215
1	15	115	18,0 °C	-94	793	0	699
1	16	116	22,0 °C	1 308	1 089	0	2 397
1	17	117	22,0 °C	1 283	1 089	0	2 372
1	18	118	18,0 °C	880	651	0	1 531
1	19	119	15,0 °C	-127	270	0	143
1	20	120	20,0 °C	1 238	1 728	0	2 966
1	21	121	18,0 °C	1 030	1 450	0	2 480
1	22	122	15,0 °C	-82	379	0	297
1	23	123	15,0 °C	2	185	0	187
1	24	124	15,0 °C	-10	710	0	700

1	25	125	18,0 °C	942	803	0	1 745
1	26	126	18,0 °C	102	157	0	259
1	27	127	22,0 °C	1 056	341	0	1 397
1	28	128	18,0 °C	2 875	950	0	3 825
1	29	129	25,0 °C	1 286	360	0	1 646
1	30	130	25,0 °C	1 276	360	0	1 636
1	31	131	22,0 °C	1 051	351	0	1 402
1	32	132	22,0 °C	748	179	0	927
1	33	133	18,0 °C	547	271	0	818
1	34	134	15,0 °C	4 444	4 338	0	8 782
2	01	201	22,0 °C	498	297	0	795
2	02	202	22,0 °C	1 205	1 075	0	2 280
2	03	203	22,0 °C	467	343	0	810
2	04	204	18,0 °C	365	408	0	773
2	05	205	18,0 °C	479	408	0	887
2	06	206	18,0 °C	41	128	0	169
2	07	207	18,0 °C	-256	474	0	218
2	08	208	22,0 °C	1 213	1 132	0	2 345
2	09	209	22,0 °C	1 663	1 132	0	2 795
2	10	210	18,0 °C	785	2 751	0	3 536
2	11	211	22,0 °C	919	547	0	1 466
2	12	212	22,0 °C	932	547	0	1 479
2	13	213	22,0 °C	747	409	0	1 156
2	14	214	22,0 °C	2 597	791	0	3 388
2	15	215	18,0 °C	2 212	2 443	0	4 655
2	16	216	22,0 °C	1 809	1 131	0	2 940
2	17	217	22,0 °C	1 213	1 131	0	2 344
2	18	218	22,0 °C	1 213	1 131	0	2 344
2	19	219	22,0 °C	1 193	1 131	0	2 324
2	20	220	22,0 °C	1 400	1 131	0	2 531
2	21	221	22,0 °C	1 827	1 091	0	2 918
2	22	222	18,0 °C	578	1 299	0	1 877

2	23	223	22,0 °C	1 027	670	0	1 697
2	24	224	22,0 °C	908	522	0	1 430
2	25	225	22,0 °C	984	588	0	1 572
2	26	226	18,0 °C	846	1 115	0	1 961
2	27	227	18,0 °C	838	780	0	1 618
2	28	228	18,0 °C	216	355	0	571
3	01	301	22,0 °C	498	313	0	811
3	02	302	22,0 °C	1 514	1 466	0	2 980
3	03	303	22,0 °C	1 184	1 128	0	2 312
3	04	304	18,0 °C	-244	474	0	230
3	05	305	18,0 °C	241	408	0	649
3	06	306	18,0 °C	0	128	0	128
3	07	307	18,0 °C	339	408	0	747
3	08	308	22,0 °C	1 184	1 128	0	2 312
3	09	309	22,0 °C	1 184	1 155	0	2 339
3	10	310	18,0 °C	784	2 751	0	3 535
3	11	311	22,0 °C	534	380	0	914
3	12	312	22,0 °C	1 626	1 690	0	3 316
3	13	313	18,0 °C	3 072	2 443	0	5 515
3	14	314	22,0 °C	1 804	1 131	0	2 935
3	15	315	22,0 °C	1 745	1 131	0	2 876
3	16	316	22,0 °C	6 848	1 131	0	7 979
3	17	317	22,0 °C	6 848	1 131	0	7 979
3	18	318	22,0 °C	3 030	1 953	0	4 983
3	19	319	22,0 °C	704	290	0	994
3	20	320	18,0 °C	1 098	1 299	0	2 397
3	21	321	22,0 °C	1 864	1 114	0	2 978
3	22	322	22,0 °C	4 624	1 114	0	5 738
3	23	323	18,0 °C	-2 156	1 115	0	-1 041
3	24	324	22,0 °C	1 962	869	0	2 831
3	25	325	22,0 °C	803	396	0	1 199
4	01	401	22,0 °C	653	313	0	966

4	02	402	22,0 °C	2 240	1 466	0	3 706
4	03	403	22,0 °C	1 742	1 128	0	2 870
4	04	404	18,0 °C	-10	474	0	464
4	05	405	18,0 °C	443	408	0	851
4	06	406	18,0 °C	67	135	0	202
4	07	407	18,0 °C	541	408	0	949
4	08	408	22,0 °C	2 062	1 128	0	3 190
4	09	409	22,0 °C	1 756	1 155	0	2 911
4	10	410	18,0 °C	2 437	2 731	0	5 188
4	11	411	22,0 °C	723	380	0	1 103
4	12	412	22,0 °C	2 474	1 690	0	4 164
5	01	501	-15,7 °C	-63	63	0	0
5	02	502	-15,8 °C	-119	84	0	-35
5	03	503	-16,1 °C	0	0	0	0

Пълен отоплителен товар $\Phi = 197\,952\text{ W}$

II. ОТОПЛИТЕЛНИ ТЕЛА

Пом. №	t °C	Q ₀ W	ОТОПЛИТЕЛНИ ТЕЛА Алуминиеви радиатори 500 mm	Q W
01 (134)	15	8782		
02	18	1080	10 Al 500	1320
03	18	1190	10 Al 500	1320
04	18	2470	4x5 Al 500 (4x660)	2640
101	18	6089	3 бр. Вентилаторен конвектор стенов тип: Q _{от} =2770 W; N=0.01 kW	6600
102	12	459	Вентилаторен конвектор стенов тип: Q _{от} =2770 W; N=0.01 kW	2770
103	22	590	6 Al 500	714
104	15	132	-	-
105	22	813	7 Al 500	833
106	22	1163	10 Al 500	1190
107	22	1009	9 Al 500	1071
108	22	1491	10 Al 500 – 1190 + 4 Al 500 – 476	1666

109	22	457	4 Al 500	478
110	22	1595	2x7 Al 500	1666
111	15	104	3 Al 500	426
112	15	329	3 Al 500	426
113	15	253	3 Al 500	426
114	15	215	3 Al 500	426
116	22	2397	2x12 Al 500 (2x1428)	2856
117	22	2372	2x11 Al 500 (2x1309)	2618
118	18	1531	2x6 Al 500 (2x792)	1584
119	15	143	3 Al 500	426
120	20	3126	3x9 Al 500 (3x1071)	3213
121	18	2480	3x Al 500 (3x924)	2772
122	18	385	4 Al 500	396
123	15	187	3 Al 500	426
124	15	700	2x4 Al 500 (2x548)	1096
125	18	1745	Вентилаторен конвектор стенов тип: $Q_{от}=2770 \text{ W}$; $N=0.01 \text{ kW}$ 2x8 Al 500 (2x1056)	2770 2112
126	18	259	3 Al 500	396
127	22	1397	12 Al 500	1428
128	18	3825	2x15 Al 500 (2x1980)	3960
129	25	1646	15 Al 500	1650
130	35	1636	15 Al 500	1650
131	33	1402	12 Al 500	1428
132	33	927	8 Al 500	1008
133	18	818	8 Al 500	1056
135	25	660	6 Al 500	660
201	22	792	8 Al 500	952
202	22	1500	14 Al 500	1666
203	22	1610	14 Al 500	1666
204	18	773	7 Al 500	924
205	18	887	Al 500	924
206	18	169	-	-
207	18	218	-	-
208	22	2345	2x10 Al 500 (2x1190)	2380
209	22	2796	2x12 Al 500 (2x1428)	2856
210	18	3536	2x14 Al 500 (2x1846)	3696
211	22	1466	13 Al 500	1547
212	22	1479	13 Al 500	1547
213	22	1156	10 Al 500	1190
214	22	3388	2x15 Al 500 (2x1785)	3570
215	18	4655	6x8 Al 500 (6x1056)	6336
216	22	2940	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
217	22	2344	2x10 Al 500 (2x1190)	2380
218	22	2344	2x10 Al 500 (2x1190)	2380
219	22	2324	2x10 Al 500 (2x1190)	2380
220	22	2531	2x11 Al 500 (2x1309)	2618
221	22	2918	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
222	18	1877	11 Al 500 (1452) 15 Al 500 (1980)	1452 1980
223	22	1697	15 Al 500	1785
224	22	1430	13 Al 500	1547
225	22	1572	2x10 Al 500 (2x1190)	2380

226	18	1961	Вентилаторен конвектор стенов тип: $Q_{01}=2770 \text{ W}$: $N=0.01 \text{ kW}$	2770
227	18	1618	2x6 Al 500 (2x792) 3 Al 500 (396)	1980
228	18	571	5 Al 500	660
301	22	811	7 Al 500	833
302	22	2980	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
303	22	2312	2x10 Al 500 (2x1190)	2380
304	18	230	-	-
305	18	649	6 Al 500	792
306	18	128	-	-
307	18	747	6 Al 500	792
308	22	2312	2x10 Al 500 (2x1190)	2380
309	22	2339	2x10 Al 500 (2x1190)	2380
310	18	3535	2x14 Al 500 (2x1846)	3692
311	22	914	10 Al 500	1190
312	22	3316	2x14 Al 500 (2x1846)	3692
313	18	5515	6x8 Al 500 (6x1056)	6336
314	22	2935	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
315	22	2876	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
316	22	2979	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
317	22	2979	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
318	22	4983	3x14 Al 500 (3x1666)	4998
319	22	994	9 Al 500	1071
320	8	2397	11 Al 500 (1452) 8 Al 500 (1056)	2508
321	22	2978	2x13 Al 500 (2x1547)	3570
322	22	2738	3x10 Al 500 (3x1190)	3094
323	18	1041	13 Al 500	1716
324	22	2831	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
325	22	1199	11 Al 500	1309
401	22	966	9 Al 500	1071
402	22	3706	2x16 Al 500 (2x1904)	3808
403	22	2870	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
404	18	464	-	-
405	18	851	8 Al 500	1056
406	18	202	-	-
407	18	949	8 Al 500	1056
408	22	3190	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
409	22	2911	2x13 Al 500 (2x1547)	3094
410	18	5188	2x20 Al 500 (2x2640)	5280
411	22	1103	10 Al 500	1190
412	22	4164	2x18 Al 500 (2x2142)	4284

ТОПЛОТДАВАНЕ ОТ АІ 500

при температура на топлоносителя 75/65 °C и $q_0=160 \text{ W}$ (при $t_n=20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\Delta t_{cp}=90/70 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

$$q' = q_0 \left(\frac{\Delta t_{cp}}{60} \right)^{1,3} = 160 \left(\frac{\Delta t_{cp}}{60} \right)^{1,3}$$

t_n	Δt_{cp}	$\left(\frac{\Delta t_{cp}}{60} \right)^{1,3}$	q
12	58	0,957	153
15	55	0,893	142
28	52	0,830	132
20	50	0,789	126
22	48	0,748	119
25	45	0,688	110

ВЕНТИЛАЦИОННА ИНСТАЛАЦИЯ ФИЗКУЛТУРЕН САЛОН

1. Дебит на пресния въздух

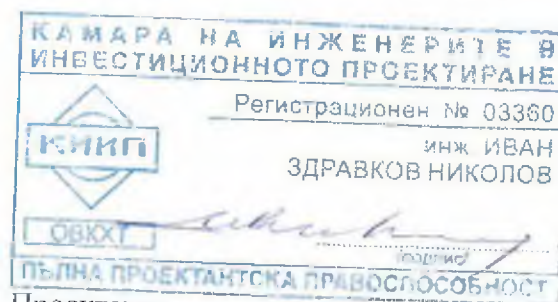
$$V = 80.25 = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$$

2. Необходима топлина за подгряване на пресния въздух

$$Q' = 2000 \cdot 0,28 \cdot 1,385 \cdot 32 = 24819 \text{ W}$$

3. Обща топлинна мощност за отопление и вентилация

$$Q = 8782 + 24819 = 33601 \text{ W}$$



Проектант:
(инж. Иван Николов)

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 12V.

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 незастигащи 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.

Забранява се поставянето и оставянето на инструменти, електроди, резервни части и други предмети върху тръбопроводи и на места от където могат да паднат и да наранят хора.

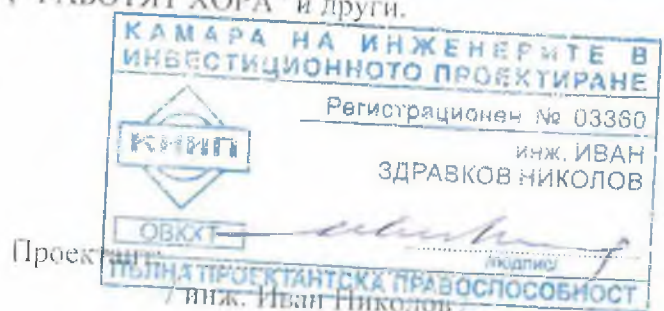
Работниците, които ще участват в работата по изпитването на тръбопроводите да се запознаят предварително с разположението на арматурата.

При хидравлични проби и продухване на тръбопроводи с пара или сгъстен въздух трябва да се вземат мерки за безопасност от наранявания и обгаряния.

Забранено е по време на изпитването да се отстраняват повреди по тръбопроводите, когато последните са под налягане.

На видно в котелното помещение място, да се постави табло с телефоните на противопожарна служба, газоснабдяване, аварийна група по газа, бърза помощ, аварийна служба на обекта.

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



КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

№	НАИМЕНОВАНИЕ	мярка	КОЛИЧЕСТВО
1	2	3	4
I. ОТОПЛИТЕЛНИ ТЕЛА И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ			
1	Доставка алуминиеви глйдери	бр.	1569
2	Монтаж отоплително тяло от алуминиеви глйдери	бр.	156
3	Доставка вентилаторен конвектор стенов тип: $Q_{от}=2770 \text{ W}$; $N=0,016 \text{ kW}$ с трипътен вентил	бр.	7
4	Монтаж вентилаторен конвектор стенов тип	бр.	7
5	Доставка радиаторен вентил $\frac{1}{2}$ "	бр.	151
6	Монтаж радиаторен вентил $\frac{1}{2}$ "	бр.	151
7	Доставка автоматичен радиаторен вентил с термоглава	бр.	5
8	Монтаж автоматичен радиаторен вентил с термоглава	бр.	5
9	Доставка автоматичен радиаторен обезвъздушител	бр.	28
10	Монтаж автоматичен радиаторен обезвъздушител	бр.	28
11	Доставка радиаторен обезвъздушител	бр.	128
12	Монтаж радиаторен обезвъздушител	бр.	128
13	Доставка кран сферичен $\frac{1}{2}$ "	бр.	156
14	Монтаж кран сферичен $\frac{1}{2}$ "	бр.	156
15	Доставка дренажно кранче за радиатор	бр.	156
16	Монтаж дренажно кранче за радиатор	бр.	156
17	Топла проба отоплително тяло	бр.	156
18	Пусково-наладъчни работи на вентилаторен конвектор стенов тип	бр.	7
19	Пусково-наладъчни работи на автоматичен радиаторен вентил	бр.	5
20	Доставка въздухоотоплителен апарат: $V=1600 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{от}^{min}=9,4 \text{ kW}$, $N=0,1 \text{ kW}$	бр.	4
21	Монтаж въздухоотоплителен апарат	бр.	4
22	Пусково-наладъчни работи на въздухоотоплителен апарат	бр.	4
23	Доставка на смесителна кутия 660x560x600 с две подвижни жалюзийни решетки 310/400 и филтър	бр.	2
24	Монтаж смесителна кутия	бр.	2
25	Доставка правоъгълен въздуховод от поцинкована ламарина 310x400/ L=500 mm	бр.	2
26	Монтаж правоъгълен въздуховод	бр.	2
27	Доставка замрежена фасадна решетка 300x565	бр.	2
28	Монтаж замрежена фасадна решетка 300x565	бр.	2
29	Доставка вентилатори за стена $V=900 \text{ m}^3/\text{h}$, $N=0,068 \text{ kW}$	бр.	2
30	Монтаж вентилатори за стена	бр.	2
31	Доставка фасадна решетка 400x400	бр.	2
32	Монтаж фасадна решетка 400x400	бр.	2
33	Пусково-наладъчни работи на вентилатор	бр.	2
34	Включване към съществуваща ел. инсталация на конвектори, въздухоотоплителни апарати и вентилатори	бр.	11
II. ТРЪБНА МРЕЖА			
1	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø16x2,2	m	436
2	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø16x2,2	m	436
3	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø20x2,8	m	479

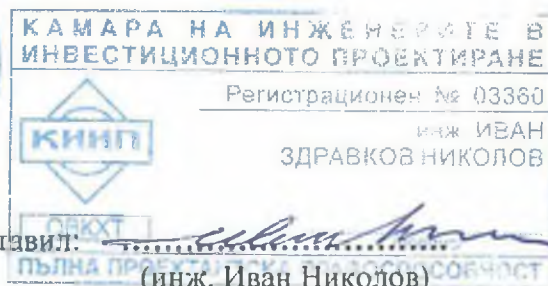
4	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø20x2,8	m	479
5	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø25x3,5	m	348
6	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø25x3,5	m	348
7	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø32x4,4	m	347
8	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø32x4,4	m	347
9	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø40x5,5	m	142
10	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø40x5,5	m	142
11	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø50x6,9	m	88
12	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø50x6,9	m	88
13	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø63x7,6	m	78
14	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø63x7,6	m	78
15	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,7	m	138
16	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø75x10,7	m	138
17	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	m	66
18	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка и фитинги PN20 Ø90x12,3	m	66
19	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø16x2,2	m	18
20	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø16x2,2	m	18
21	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø20x2,8	m	32
22	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø20x2,8	m	32
23	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø25x3,5	m	68
24	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø25x3,5	m	68
25	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø32x4,4	m	268
26	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø32x4,4	m	268
27	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø40x5,5	m	139
28	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø40x5,5	m	139
29	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø50x6,9	m	88
30	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø50x6,9	m	88
31	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,7	m	138
32	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,7	m	138
33	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	m	66

34	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	m	66
35	Доставка кран сферичен ½"	бр.	70
36	Монтаж кран сферичен ½"	бр.	70
37	Доставка кран сферичен ¾"	бр.	4
38	Монтаж кран сферичен ¾"	бр.	4
39	Доставка кран сферичен 1"	бр.	8
40	Монтаж кран сферичен 1"	бр.	8
41	Доставка кран сферичен ½" с изпразнител	бр.	12
42	Монтаж кран сферичен ½" с изпразнител	бр.	12
43	Доставка кран сферичен ¾" с изпразнител	бр.	20
44	Монтаж кран сферичен ¾" с изпразнител	бр.	20
45	Доставка кран сферичен 1" с изпразнител	бр.	24
46	Монтаж кран сферичен 1" с изпразнител	бр.	24
47	Доставка кран сферичен 1½"	бр.	4
48	Монтаж кран сферичен 1½"	бр.	4
49	Доставка компенсатор Ø16x2,2	бр.	24
50	Монтаж компенсатор Ø16x2,2	бр.	24
51	Доставка компенсатор Ø20x2,8	бр.	22
52	Монтаж компенсатор Ø20x2,8	бр.	22
53	Доставка компенсатор Ø25x3,5	бр.	34
54	Монтаж компенсатор Ø25x3,5	бр.	34
55	Доставка компенсатор Ø32x4,4	бр.	20
56	Монтаж компенсатор Ø32x4,4	бр.	20
57	Доставка компенсатор Ø40x5,6	бр.	6
58	Монтаж компенсатор Ø40x5,6	бр.	6
59	Доставка компенсатор 1½"	бр.	14
60	Монтаж компенсатор 1½"	бр.	14
61	Доставка компенсатор 2"	бр.	2
62	Монтаж компенсатор 2"	бр.	2
63	Доставка компенсатор 2½"	бр.	6
64	Монтаж компенсатор 2½"	бр.	6
65	Доставка компенсатор 3"	бр.	4
66	Монтаж компенсатор 3"	бр.	4
67	Доставка автоматичен обезвъздушител	бр.	89
68	Монтаж автоматичен обезвъздушител	бр.	89
69	Хидравлична проба на тръби	m	2122
70	72-часова проба на инсталацията	бр.	1
III. КОТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ (ПРЕУСТРОЙСТВО)			
1	Доставка циркуляционна помпа с електронно управление: $V=10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=9 \text{ mH}_2\text{O}$	бр.	2
2	Монтаж циркуляционна помпа с електронно управление	бр.	2
3	Доставка трипътен смесителен вентил 2½" с ел. задвижка	бр.	1
4	Монтаж трипътен смесителен вентил 2½" с ел. задвижка	бр.	1
5	Доставка трипътен смесителен вентил 3" с ел. задвижка	бр.	1
6	Монтаж трипътен смесителен вентил 3" с ел. задвижка	бр.	1
7	Доставка кран сферичен 2½"	бр.	3
8	Монтаж кран сферичен 2½"	бр.	3
9	Доставка кран сферичен 3"	бр.	4
10	Монтаж кран сферичен 3"	бр.	4

11	Доставка воден филтър 2½"	бр.	1
12	Монтаж воден филтър 2½"	бр.	1
13	Доставка воден филтър 3"	бр.	1
14	Монтаж воден филтър 3"	бр.	1
15	Доставка автоматичен обезвъздушител	бр.	6
16	Монтаж автоматичен обезвъздушител	бр.	6
17	Доставка възвратен клапан 3"	бр.	1
18	Монтаж възвратен клапан 3"	бр.	1
19	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,3	m	9
20	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,3	m	9
21	Доставка тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	m	9
22	Монтаж тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	m	9
23	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,3	m	9
24	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,3	m	9
25	Доставка изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	m	9
26	Монтаж изолация на тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	m	9
27	Доставка ел.задвижка за трипътен смесителен вентил	бр.	2
28	Монтаж ел.задвижка за трипътен смесителен вентил	бр.	2
29	Доставка система за безжично радиочестотно управление	бр.	1
30	Монтаж система за безжично радиочестотно управление	бр.	1
31	Наладка система за безжично радиочестотно управление	бр.	1
32	Пусково-наладъчни работи на циркулационна помпа	бр.	2
33	Пусково-наладъчни работи на трипътен смесителен вентил	бр.	2
34	Хидравлична проба тръби	m	18
35	72-часова проба на инсталация	бр.	1
36	Доставка манометър	бр.	4
37	Монтаж манометър	бр.	4
38	Доставка термоманометър	бр.	1
39	Монтаж термоманометър	бр.	1
40	Доставка мембранен разширителен съд 400 л	бр.	2
41	Монтаж мембранен разширителен съд 400 л	бр.	2
42	Доставка предпазен вентил Ду40 Ру=3 bar	бр.	2
43	Монтаж предпазен вентил Ду40 Ру=3 bar	бр.	2
44	Направа и монтаж на шуц 3"	бр.	3
45	Включване към съществуваща ел. инсталация на помпи, трипътни вентили и система за управление	бр.	5
IV. СЛЪНЧЕВА ИНСТАЛАЦИЯ ЗА ПОДГРЯВАНЕ НА ВОДА ЗА БИТОВИ НУЖДИ			
1	Доставка тривалентен бойлер 300 л.	бр.	2
2	Монтаж тривалентен бойлер 300 л.	бр.	2
3	Доставка слънчев колектор с цял селективен меден абсорбатор /FULL PLATE/ F=1,98 m ² /1000x2000x100/	бр.	11
4	Монтаж слънчев колектор с цял селективен меден абсорбатор /FULL PLATE/ F=1,98 m ² /1000x2000x100/	бр.	11
5	Доставка на помпена група за слънчева инсталация	бр.	2
6	Монтаж на помпена група за слънчева инсталация	бр.	2
7	Доставка разширителен съд 50 л. /мембранен/	бр.	2

8	Монтаж разширителен съд 50 л./мембранен/	бр.	2
9	Доставка автоматичен обезвъздушител до 150 °C 3/8"	бр.	6
10	Монтаж автоматичен обезвъздушител до 150 °C 3/8"	бр.	6
11	Доставка предпазен вентил до 150 °C 6 bar	бр.	2
12	Монтаж предпазен вентил до 150 °C 6 bar	бр.	2
13	Доставка кран сферичен Ø 1"	бр.	8
14	Монтаж кранове	бр.	8
15	Доставка воден филтър Ø 1"	бр.	2
16	Монтаж воден филтър Ø 1"	бр.	2
17	Доставка медни тръби Ø 22x0,8	m	28
18	Доставка медни тръби Ø 28x0,8	m	66
19	Монтаж медни тръби	m	94
20	Хидравлична проба на тръби	m	94
21	Доставка изолация за медни тръби Ø 22x0,8	m	28
22	Доставка изолация за медни тръби Ø 28x0,8	m	66
23	Монтаж изолация за медни тръби	m	94
24	Пусково-наладъчни работи на съоръжения	бр.	7
25	72-часова проба на инсталацията	бр.	2
26	Включване към съществуваща водопроводна инсталация	бр.	2
27	Включване към съществуваща ел. инсталация	бр.	4
V. СТРОИТЕЛНИ РАБОТИ			
1	Пробиване на отвори 10/10 см в тухлен зид	бр.	88
2	Пробиване на отвори 20/10 см в тухлен зид	бр.	27
3	Пробиване на отвори 30/15 см в тухлен зид	бр.	10
4	Пробиване на отвори 40/20 см в тухлен зид	бр.	7
5	Пробиване на отвори 60/20 см в тухлен зид	бр.	11
6	Пробиване на отвори 20/10 см в стоманобетонена плоча	бр.	77
7	Пробиване на отвори 30/15 см в стоманобетонена плоча	бр.	1
8	Пробиване на отвори 40/20 см в стоманобетонена плоча	бр.	1
9	Измазване около отвори	m ²	110
10	Направа и монтаж на обсадна тръба от PVC до Ø50	бр.	386
11	Направа и монтаж на обсадна тръба от PVC до Ø110	бр.	44
12	Направа обшивка от гипсокартон около тръби	m ²	59
13	Демонтаж отоплителни тела	бр.	186
14	Демонтаж тръби	m	880
15	Направа и монтаж покритие от дърво 200/100 мм върху изолация тръби	m	114
16	Направа и монтаж на защитни решетки за въздухоотоплителни апарати	бр.	4

Възложител:
инж. Иван Давид
главен експерт в
отдел ТН



Съставил:
(инж. Иван Николов)

Технически спецификации за оборудване

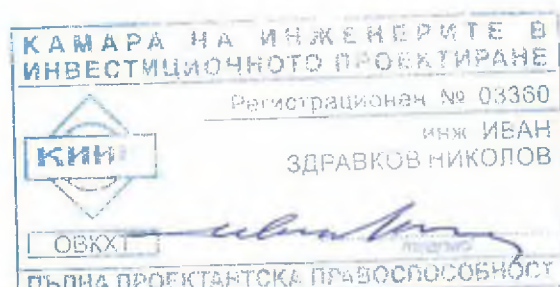
Име на кандидата: Община Велико Търново				
Име на проекта: Внедряване на мерки за енергийна ефективност в ПМГ „Васил Друмев”, гр. Велико Търново, кв. 29, УПИ I "За училище"				
Позиция	Вид на актива (доставката)	Технически параметри, характеристики на доставката	Единица мярка	Количество
1	2	3	4	5
I. ОТОПЛИТЕЛНИ ТЕЛА И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ				
1	Алуминиеви глйдери	Алуминиеви глйдери с $H=500\text{ mm}$, $q_{min}=126\text{ W}$ при $\Delta t=50\text{ }^{\circ}\text{C}$	бр.	1569
2	Вентилаторен конвектор	Вентилаторен конвектор за висок степенен монтаж: $Q_{ot}=2770\text{ W}$; $N=0,016\text{ kW}$, снабден с трипътен вентил, Присъединителен размер $\frac{1}{2}"$	бр.	7
3	Радиаторен вентил	Радиаторен вентил. Присъединителен размер $\frac{1}{2}"$	бр.	151
4	Автоматичен радиаторен вентил с термоглава	Радиаторен вентил прав/ъглов за металпекс тръба, термостатичен за адаптор $\frac{1}{2}"$, $M28 \times 1,5$. Температурен диапазон $8^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$, max. 10 bar , max. 110°C Контролира автоматично регулиране на температурата, генерирана от радиатора, чрез регулиране потока на топла вода	бр.	5
5	Автоматичен радиаторен обезвъздушител	Автоматичен обезвъздушител. Присъединителен размер $\frac{1}{2}"$ Максимално работно налягане $0,7\text{ MPa}$ (7 бара) Максимално налягане на изпитване $1,4\text{ MPa}$ (14 бара) Максимална температура $120\text{ }^{\circ}\text{C}$	бр.	28
6	Радиаторен обезвъздушител	Радиаторен обезвъздушител. Присъединителен размер $\frac{1}{2}"$	бр.	128
7	Кран сферичен $\frac{1}{2}"$	Кран сферичен. Присъединителен размер $\frac{1}{2}"$	бр.	156
8	Дренажно кранче за радиатор	Дренажно кранче за радиатор. Присъединителен размер $\frac{1}{2}"$	бр.	156
9	Въздухоотоплителен апарат	Въздухоотоплителен апарат: $V=1600\text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{ot}^{min}=9,4\text{ kW}$, $N=0,1\text{ kW}$	бр.	4
10	Смесителна кутия $660 \times 560 \times 600$ с две подвижни жалузийни решетки $310/400$ и филтър	Смесителна кутия от поцинкована ламарина, с размери $660 \times 560 \times 600\text{ mm}$, окомплектована с две подвижни жалузийни решетки $310/400\text{ mm}$ и филтър	бр.	2
11	Правоъгълен въздуховод от поцинкована ламарина $310 \times 400/ L=500\text{ mm}$	Правоъгълен въздуховод от поцинкована ламарина, с размери $310 \times 400/ L=500\text{ mm}$	бр.	2
12	Замрежена фасадна решетка 300×565	Замрежена метална фасадна решетка, с размери $300 \times 565\text{ mm}$	бр.	2
13	Вентилатор за стена $V=900\text{ m}^3/\text{h}$, $N=0,068\text{ kW}$	Вентилатор за степенен монтаж, окомплектован с възвратна клапа $V=900\text{ m}^3/\text{h}$, $N=0,068\text{ kW}$, захранване 230 V , 50 Hz	бр.	2
14	Фасадна решетка 400×400	Метална фасадна решетка, с размери $400 \times 400\text{ mm}$	бр.	2
II. ТРЪБНА МРЕЖА				
1	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 $\varnothing 16 \times 2,2$	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер $\varnothing 16 \times 2,2$	m	436
2	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 $\varnothing 20 \times 2,8$	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер $\varnothing 20 \times 2,8$	m	479
3	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 $\varnothing 25 \times 3,5$	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер $\varnothing 25 \times 3,5$	m	348
4	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 $\varnothing 32 \times 4,4$	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер $\varnothing 32 \times 4,4$	m	347

1	2	3	4	5
5	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø40x5,5	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø40x5,5	m	142
6	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø50x6,9	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø50x6,9	m	88
7	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø63x7,6	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø63x7,6	m	78
8	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,7	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø75x10,7	m	138
9	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø90x12,3	m	66
10	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø16x2,2	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø20x2,8	m	18
11	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø20x2,8	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø25x3,5	m	32
12	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø25x3,5	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø32x4,4	m	68
13	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø32x4,4	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø40x5,5	m	268
14	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø40x5,5	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø50x6,9	m	139
15	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø50x6,9	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø63x7,6	m	88
16	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,7	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø75x10,7	m	138
17	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø90x12,3	m	66
18	Кран сферичен ½"	Кран сферичен. Присъединителен размер ½"	бр.	70
19	Кран сферичен ¾"	Кран сферичен. Присъединителен размер ¾"	бр.	4
20	Кран сферичен 1"	Кран сферичен. Присъединителен размер 1"	бр.	8
21	Кран сферичен ½" с изпразнител	Кран сферичен с изпразнител. Работна температура: до 110°C при отсъствие на пара. Присъединителен размер ½"	бр.	12
22	Кран сферичен ¾" с изпразнител	Кран сферичен с изпразнител. Работна температура: до 110°C при отсъствие на пара. Присъединителен размер ¾"	бр.	20
23	Кран сферичен 1" с изпразнител	Кран сферичен с изпразнител. Работна температура: до 110°C при отсъствие на пара. Присъединителен размер 1"	бр.	24
24	Кран сферичен 1¼"	Кран сферичен. Присъединителен размер 1¼"	бр.	4
25	Компенсатор Ø16x2,2	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. Размер Ø16x2,2	бр.	24
26	Компенсатор Ø20x2,8	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. Размер Ø20x2,8	бр.	22
27	Компенсатор Ø25x3,5	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. Размер Ø25x3,5	бр.	34
28	Компенсатор Ø32x4,4	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. Размер Ø32x4,4	бр.	20

1	2	3	4	5
29	Компенсатор Ø40x5,6	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. Размер Ø40x5,6	бр.	6
30	Компенсатор 1½"	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. Размер 1½"	бр.	14
31	Компенсатор 2"	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. Размер 2"	бр.	2
32	Компенсатор 2½"	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. Размер 2½"	бр.	6
33	Компенсатор 3"	Компенсатор, поемащ линейните температурни удължения на тръбите. 3"	бр.	4
34	Автоматичен обезвъздушител	Автоматичен обезвъздушител. Присъединителен размер ½" Максимално работно налягане 0,7 МПа (7 бара) Максимално налягане на изпитване 1,4 МПа (14 бара) Максимална температура 120 ° C	бр.	89
III. КОТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ (ПРЕУСТРОЙСТВО)				
1	Циркулационна помпа с електронно управление: V=10 m³/h, H=9 mH₂O	Циркулационна помпа с електронно управление, осигуряваща циркулация на топла вода в отоплителни системи, с автоматично регулиране на мощността V=10 m³/h, H=9 mH₂O	бр.	2
2	Трипътен смесителен вентил 2½" с ел. задвижка	Трипътен смесителен вентил, с възможност за окомплектовка с ел. задвижка. Работно налягане: max. 10 bar . Температурен обхват: 5÷110 °C Присъединителен размер 2½"	бр.	1
3	Трипътен смесителен вентил 3" с ел. задвижка	Трипътен смесителен вентил, с възможност за окомплектовка с ел. задвижка. Работно налягане: max. 10 bar . Температурен обхват: 5÷110 °C Присъединителен размер 3"	бр.	1
4	Кран сферичен 2½"	Кран сферичен. Присъединителен размер 2½"	бр.	3
5	Кран сферичен 3"	Кран сферичен. Присъединителен размер 3"	бр.	4
6	Воден филтър 2½"	Воден филтър. Присъединителен размер 2½"	бр.	1
7	Воден филтър 3"	Воден филтър. Присъединителен размер 3"	бр.	1
8	Автоматичен обезвъздушител	Автоматичен обезвъздушител. Присъединителен размер ½" Максимално работно налягане 0,7 МПа (7 бара) Максимално налягане на изпитване 1,4 МПа (14 бара) Максимална температура 120 ° C	бр.	6
9	Възвратен клапан 3"	Възвратен клапан, присъединителен размер 3". Максимално налягане 12 bar. Максимална температура +100°C	бр.	1
10	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,7	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø75x10,7	m	9
11	Тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	Полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø90x12,3	m	9
12	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø75x10,7	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø75x10,7	m	9
13	Изоляция за тръби от полипропилен с алуминиева вложка PN20 Ø90x12,3	Топлинна изолация за полипропиленови тръби с алуминиева вложка за топла и студена вода PN 20 с размер Ø90x12,3	m	9
14	Ел. задвижка за трипътен смесителен вентил	Ел. задвижка за трипътен смесителен вентил, осигуряваща управление	бр.	2
15	Система за безжично радиочестотно управление	Система за безжично радиочестотно управление CM67RF NG или еквивалент. Управлява ел. задвижките на трипътните вентили, в зависимост от температурата в представително помещение	бр.	1
16	Манометър	Манометър. Обхват: -1/+10 bar	бр.	4
17	Термоманометър	Термоманометър. Обхват: 0 -120°C/ 0 - 6 bar	бр.	1

1	2	3	4	5
18	Мембранен разширителен съд 400 л	Мембранен разширителен съд 400 л със сменяема мембрана, поемащ измененията в обема на топлоносителя. Максимално работно налягане 8 bar. Работна температура -10°C/+100°C	бр.	2
19	Предпазен вентил Ду40 Ру=3 bar	Предпазен клапан за използване в отоплителни системи за топла вода, с разширителен съд. Ду40, Ру=3 bar Максимална работна температура: 110 °C.	бр.	2
20	Щуц 3"	Щуц с присъединителен размер 3"	бр.	3
IV. СЛЪНЧЕВА ИНСТАЛАЦИЯ ЗА ПОДГРЯВАНЕ НА ВОДА ЗА БИТОВИ НУЖДИ				
1	Тривалентен бойлер 300 л.	Бойлер, комбиниран, вертикален, обем 300 л, с ел. захранване и 2 бр. отоплителни серпентини	бр.	2
2	Слънчев колектор с цял селективен меден абсорбатор /FULL PLATE/ F=1,98 m ² /1000x2000x100/	Слънчев колектор с цял селективен меден абсорбатор /FULL PLATE/ F=1,98 m ² /1000x2000x100/	бр.	11
3	Помпена група за слънчева инсталация	Помпена група за слънчева инсталация включва: соларна циркулационна помпа, спирателна арматура, предпазен клапан, извод за разширителен съд и за пълнене на системата, уред за наблюдение и контрол на дебита	бр.	2
4	Разширителен съд 50 л. /мембранен/	Мембранен разширителен съд за соларна инсталация, поемащ обемните разширения на топлоносителя, при загряване или охлаждане на системата. Обем 50 л. Мах. работно налягане: 10 bar Мах. работна температура: 110°C.	бр.	2
5	Автоматичен обезвъздушител до 150 °C 3/8"	Автоматичен обезвъздушител за соларни системи, високотемпературен до 160 °C. Присъединителен размер 3/8"	бр.	6
6	Предпазен вентил до 150 °C 6 bar	Предпазен вентил по налягане за соларни системи. Максимална работна температура: + 160 °C. Тарирано налягане на изпускане: 6 bar	бр.	2
7	Кран сферичен Ø 1"	Кран сферичен. Присъединителен размер 1"	бр.	8
8	Воден филтър Ø 1"	Воден филтър. Присъединителен размер 1"	бр.	2
9	Медни тръби Ø 22x0,8	Медни тръби Ø 22x0,8 за монтаж в сгради	m	28
10	Медни тръби Ø 28x0,8	Медни тръби Ø 28x0,8 за монтаж в сгради	m	66
11	Изолация за медни тръби Ø 22x0,8	Топлинна изолация за медни тръби Ø 22x0,8	m	28
12	Изолация за медни тръби Ø 28x0,8	Топлинна изолация за медни тръби Ø 28x0,8	m	66

Възложител:
инж. Иван Дачев
главен експерт в
отдел ТН



Съставил:
(инж. Иван Николов)