

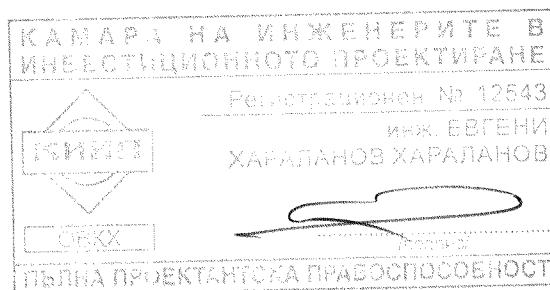
# ПРОЕКТ

ОБЕКТ : ИЗГРАЖДАНЕ НА ДВЕ ЗАЩИТЕНИ ЖИЛИЩА В  
ГРАД СМЯДОВО ЗА ХОРА С ПСИХИЧНИ  
РАЗСТРОЙСТВА,  
УПИ II, кв. 12, с и.д. 67708.305.84, гр.Смядово

ЧАСТ : ОТОПЛЕНИЕ

ФАЗА : Технически проект

ПРОЕКТАНТ: инж.Евгени Хараланов Хараланов, GSM 0897 754 074  
ППП по ОВКХТ с рег.№ 12543.



Е. Хараланов  
НИНА НИКОЛОВА  
Смес.ОБ: [Signature]

ВЪЗЛОЖИТЕЛ :

СЪГЛАСУВАЛИ:

ЧАСТ	ПРОЕКТАНТ	ПОДПИС
Архитектурна	арх. Аврамов	[Signature]
Конструктивна	инж.Първулов	[Signature]
Електрическа	инж. Боянов	[Signature]
ВиК	инж. Чилингиров	[Signature]
ПБ	инж. Димитров	[Signature]

ОБЩИНА СМЯДОВО  
Директор на "Специализирана администрация"  
СЪГЛАСУВАМ И ОДОБРЯВАМ  
на проект №... от 2015 г.  
на проект №... на ОБЕКТ  
Гл. архитект: [Signature]  
17.09.2015

2015 г.

## СЪДЪРЖАНИЕ:

### I. Обяснителна записка

1. ОПИСАНИЕ НА ОБЕКТА
2. НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ
3. ИЗХОДНИ ДАННИ
4. ПРОЕКТНО РЕШЕНИЕ
5. СЪОТВЕТСТВИЕ СЪС СЪЩЕСТВЕНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ

### II. Изчислителна записка

6. ОТОПЛИТЕЛЕН ТОВАР
7. ОТОПЛЕНИЕ С VRF ИНСТАЛАЦИЯ
8. ОТОПЛЕНИЕ С ВЕНТИЛАТОРНИ ПЕЧКИ ЗА БАНЯ
9. ПРОИЗВОДСТВО НА БГВ

### III. Количествена сметка

### IV. Приложения

### V. Графична част – 1 лист

черт.ОВ 15.90.00, „Отоплителна инсталация”

## **I. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА**

### **1. ОПИСАНИЕ НА ОБЕКТА**

Инвестиционният проект предвижда преустройство на съществуваща сграда за защитено жилище за хора с психични разстройства. Сградата е монолитна и има един етаж върху земята. Покривът е необитаем дървен скатен и има бетонна плоча над помещенията. Към съществуващата сграда се пристроява крило със стоманена носеща конструкция и сандвич-панели за стени и покрив.

По задание на възложителя, с този проект трябва да се осигури отоплението на защитеното жилище за хора с психични разстройства чрез термopомпа „въздух-въздух” и производство на битова гореща вода (БГВ) с използване на слънчева енергия.

### **2. НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ**

Настоящият проект е разработен в съответствие с изискванията на :

2.1. Наредба № 05/15 от 28 юли 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия (ДВ, бр. 68 от 2005 г.);

2.2. Методика за изчисляване на отоплителен товар на сгради (на основание чл.198 от Наредба № 05/15 от 28 юли 2005);

2.3. Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради (доп. ДВ. бр.93 от 25 Октомври 2013г.);

2.4. Наредба № 6 от 26.06.2006 Г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, методите за оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението;

2.5. Наредба № 4 от 27.12.2006 г. за ограничаване на вредния шум чрез шумоизолиране на сградите при тяхното проектиране и за правилата и нормите при изпълнението на строежите по отношение на шума, излъчван по време на строителството;

2.6. Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-техническите правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар (обн. в ДВ бр. 96 от 04.12.2009 г., изм. и доп. ДВ. бр.75 от 27 Август 2013г.);

2.7. Наредба № 2 / 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строително-монтажни работи ( ДВ бр.37 / 2004 );

2.8. Наредба за съществените изисквания към строежите и оценяване съответствието на строителните продукти (Приета с ПМС № 325 от 6.12.2006 г.и обн., ДВ, бр. 106 от 2006 г);

2.9. Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

### 3. ИЗХОДНИ ДАННИ

#### 3.1. Изчислителни параметри на външния въздух

Изчислителните параметри на външния въздух са съгласно изискванията на Наредба № 05/15 от 28 юли 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия и Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради:

Таблица 1

№	НАИМЕНОВАНИЕ	ОЗНАЧЕНИЕ	СТОЙНОСТ	РАЗМЕРНОСТ
1	Надморска височина		95	m
2	Барометрично налягане		98.8	KPa
3	Климатична зона	№	2	
4	Денградуси за зоната	DD	2800	
5	Начало на отоплителния период		21 октомв	
6	Край на отоплителния период		25 април	
7	Брой отоплителни дни за сезон		190	
8	Т-ра средна-от мин. външни-зима-за отопление	$\theta_{ср,е,min}$	-17	°C
9	Относит.влажност – изчисл. външен въздух	$\varphi_{ell}$	90	%
10	Т-ра средна годишна	$\theta_{ср,е}$	11	°C
11	Необезпеченост (групи) - лято	—	I	
12	Т-ра средна - от максималните външни	$\theta_{ср,е,max}$	36	°C
13	Енталпия - изчислителна външен въздух	$h_{e(0.4\%)}$	70.7	KJ/kg
14	Амплитуда температурна денонощна за м.юли	$\theta$	12	K

#### 3.2. Характеристики на обекта

Вида и енергийните характеристики на ограждащите конструкции и елементи са определени с архитектурния проект и с проекта по част „Енергийна ефективност”. В Таблицы 2 са показани топлотехническите характеристики на ограждащите конструкции, които са използвани за пресмятане на отоплението.

Таблица 2

№	НАИМЕНОВАНИЕ	ОЗНАЧЕНИЕ	СТОЙНОСТ	РАЗМЕРНОСТ
	Тип на сградата		Жилищна	
	Местонахождение		гр. Смядово	
	Коеф. на топлопреминаване –стени фасадни	U	0.349	W/( m <sup>2</sup> K )
	Коеф. на топлопреминаване – покрив	U	0.214	W/( m <sup>2</sup> K )
	Коеф. на топлопреминаване – под върху земята	U	0.431	W/( m <sup>2</sup> K )
	Коеф. на топлопреминаване - прозорци	U	1.700	W/( m <sup>2</sup> K )

Сградата разполага с електроенергия за осигуряване на отоплението.

**3.3. Параметри на микроклимата в помещенията -** Изискванията към параметрите на микроклимата за различните видове помещения, съгласно действащите нормативни актове, са показвани при съответните изчисления.

#### 3.4. Използвани информационни източници

- Станчо Стамов, Справочник по отопление, климатизация и охлаждане, част II, Техника, С., 2001
- Гелиотехника Logasol для горячего водоснабжения и поддержки отопления, Документация для проектирования, Buderus, 04/2010
- Техническо описание, оразмеряване и методи на изчисляване на слънчеви системи( изследване по Европейска програма), Gundula Tschernigg
- Solar collectors, tanks and systems for collective installations, De Dietrich Thermique, 2011
- Разширяване използването на Европейски слънчеви топлинни технологии в Средиземноморските страни, следвайки успешния модел на Гърция. Част Б: Италия, Франция, Румъния, България и Турция, Европейска Комисия, Главна Дирекция за Енергия и Транспорт, Европейска Комисия, 2002
- Ръководство за проектиране Vitosol, Viessmann, 2010
- Проектирование гелиосистем, Vaillant, 2008
- <http://www.tecsol.fr>
- <http://www.retscreen.net> и др

## 4. ПРОЕКТНО РЕШЕНИЕ

### 4.1. Отопление чрез VRF/VRV инсталация

Предвид заданието на възложителя, е прието отоплението да се осигурява чрез една инверторна термopомпа „въздух-въздух” комплектована с 19 вътрешни тела (VRF / VRV система) и пет вентилаторни електрически стенни печки за баня, разположени в сервизни помещения и кухните.

Външното тяло на термopомпата се монтира извън сградата в северозападния и край, до кухнята. Стъпва върху стоманена стойка с бетонен фундамент, висока 70 см над околния терен.

Вътрешните тела на VRF инсталацията са два типа – 7 броя са за подов монтаж, а 12 – за висок стенен монтаж. Поставят се в основните помещения на защитеното жилище. Където е възможно, са предвидени вътрешни тела за подов монтаж, които създават по добър комфорт на отопление. Към всяко вътрешно тяло има стаен жичен пулт за управление.

Тръбната мрежа от топлоизолирани медни тръби между външното и вътрешните тела се монтира предимно върху таванската плоча в неизползваемото подпокривно пространство. След изпитване на инсталацията върху плочата с тръбите се полага минералната вата и полиетиленовото фолио за топлоизолация на тавана, както е предвидено в проекта по част „Енергийна ефективност”.

През отвори в плочата тръбите достигат до вътрешните тела в помещенията. Предвидено е по стените на помещенията медните тръби да се монтират в инсталационни канали.

За трите бани и двете кухни, които са с относително малки размери, е предвидено отопление със стенни електрически вентилаторни печки за баня. Управлението на печките става от електрически прекъсвач, разположен в съседно сухо помещение.

Всички помещения на защитеното жилище за хора с психични разстройства имат отваряеми прозорци, чрез които се извършва естествена вентилация.

#### **4.2. Производство на БГВ**

Топла вода за битови нужди (БГВ) се произвежда в хигиенен комбиниран бойлер/буфер от типа "тръба в бойлера" с общ обем 800 литра. Особеност на този тип бойлери за БГВ е, че топлата вода се получава проточно. Самият бойлер/буфер съхранява гореща вода от отоплителната инсталация. В бойлера/буфера има серпентина от неръждаема стомана по която преминава водопроводната вода, загрява се в момента на преминаването и се подава към консуматорите на БГВ. Предимството на хигиенните бойлери е, че топлата вода от тях е с качеството на водопроводната вода и е годна за консумация. Причина за избора на такъв тип бойлер за БГВ е отпадането на необходимостта от защита срещу легионела. Двата основни топлоизточника за БГВ – слънчевата инсталация и термopомпата „въздух-вода" са нискотемпературни и при използване на обикновен обемен бойлер за БГВ трябва поне един час в денонощието да се поддържа температура на водата в бойлера над 65°C, което може да стане чрез електронагреватели и е енергоемко.

За производство на БГВ се предвижда използване на слънчева енергия и на електроенергия.

Слънчевата инсталация има плоски топлинни слънчеви колектори, разположени на южния скат на покрива. Чрез незамръзваща течност топлината от колекторите се предава по медни тръби към серпентина в бойлера/буфера. Помпената група, предпазния клапан за налягане, разширителния съд и цифровото управление се монтират в помещението с бойлера. Защитата при стагнация в слънчевите колектори е осигурена чрез избор на мембранный разширителен съд с необходимия обем и предпазен клапан по налягане.

Водата в буфера/бойлера може да се загрява и чрез термopомпа „въздух-вода”, сплит система. Отвън на стената на сградата се монтира външното тяло на термopомпата, а в помещението с бойлера – вътрешния хидравличен модул, който има циркулационна помпа и вградено цифрово управление. Инсталацията има отделен предпазния клапан за налягане и разширителен съд.

Водата в болера/буфера може да се загрява и по трети начин – чрез вградените в бойлера електронагреватели. Този начин е енергоемък и е предназначен само за аварийни ситуации.

Проектът предвижда монтиране на необходимите спирателни кранове и друга арматура за правилно и безопасно функциониране и за поддържане и ремонт на съоръженията от инсталацията за БГВ. Тръбите на слънчевата и термopомпената инсталации се топлоизолират, а тези, разположени на открито или в помещението с бойлера, имат и защитно алуминиево фолио върху топлоизолацията.

## **5. СЪОТВЕТСТВИЕ СЪС СЪЩЕСТВЕНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ**

Предвидените уреди и материали за изграждането на отоплителната инсталация са строителни продукти по смисъла на Наредбата за съществени изисквания към строежите и оценяване съответствието на строителните продукти. Затова при закупуването им да се изисква придружаващата декларация за съответствие от производителя, която да потвърждава пригодността им за влагане в инсталациите. Освен това уредите трябва да са придружени с написани на български език :

- ✓ техническа инструкция за монтаж, предназначена за лицето, което монтира уреда и
- ✓ инструкция за ползване и поддържане на уреда за Възложителя.

Замяната на предвидените в този инвестиционен проект продукти и технологии на монтажа с равностойни на тях, се допуска с писмено съгласие на проектанта. При монтажа на отоплителните инсталации строителят не трябва да допуска влагане на продукти, които не са предвидени за такива инсталации.

Новоизградените отоплителни инсталации трябва да отговарят на съществени изисквания по чл.169 от ЗУТ:

### **5.1 Носимоспособност**

Оборудването, предвидено с този проект, не дава значително натоварване и не изисква направата на допълнителни отвори в носещите строителни конструкции. Закрепването му става със стандартизирани свързващи елементи.

### **5.2 Пожарна безопасност**

Проектът за отоплителната инсталация предвижда монтирането на термopомпи „въздух-въздух” и „въздух-вода”, електрически вентилаторни печки и топлинна слънчева инсталация, които използват електроенергия.

Монтирането им не налага предприемане на мерки за активна и пасивна пожарна безопасност, извън предвидените за строежа.

### **5.3. Хигиена, опазване на здравето и живота на хората**

Строителят трябва да оцени риска при работата си на обекта, да съгласува реда за безопасна работа с другите строители на сградата и да осигури безопасните условия както за своя персонал, така и за хората в сградата.

Изпълнението на този проект попада в полето на действие на Наредба № 2 / 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строително-монтажни работи ( ДВ бр.37 / 2004 ). Строителят на инсталациите трябва да прилага тези изисквания за обекта и да съгласува в това отношение действията си с другите строители на сградата.

Особени рискове при изпълнението на инсталациите са :

- ✓ падане от височина;
- ✓ изгаряне от открит пламък и/или горещи детайли;
- ✓ попадане под електрическо напрежение;
- ✓ нараняване с абразивни бързооборотни инструменти;
- ✓ прободни и разкъсни рани от остри предмети.

Някои специфични мерки и изисквания към строителя за осигуряване на безопасност и здраве при изграждането на отоплителните инсталации са :

- ✓ да съгласува действията си с другите строители на сградата;
- ✓ да запознае своя персонал, работещ на обекта, с организацията на обекта, в това число с местата и дейностите със специфични рискове; със санитарно-битовите условия, плановите за предотвратяване и ликвидация на пожари и аварии и за евакуация; с реда за събиране и транспортиране на отпадъците;
- ✓ да има инструкции за безопасна работа, включително за извършване на газоламъчни, заваръчни и други пожароопасни дейности;
- ✓ да осигури подходящо работно облекло и защитни средства, а за работниците извършващи спояване, заваряване и работа с бързооборотни абразивни инструменти и специализирани облекла и защитни средства;
- ✓ да осигури за работа на височина до 3.5 m подходящи преносими стълби;
- ✓ да осигури ръчни електроинструменти и удължители с изправна изолация, преминали изискващата се проверка от правоспособен електротехник;
- ✓ да осигури захранващите кабели и маркучи да се окачват по начин, предотвратяващ механичната и/или топлинна повреда на изолацията им;
- ✓ да осигури, при монтаж на оборудване и тръбопроводи в близост до електрически проводници, мерки за защита на работещите от попадане под напрежение, както и за предпазване на инсталациите от повреждане;
- ✓ да осигури лица с необходимата правоспособност по електробезопасност за свързване на електрическите инсталации на уредите със сградната електроинсталация като се спазват инструкциите за монтаж, придружаващи уредите.

При експлоатацията на отоплителните инсталации трябва да се спазват изискванията на инструкциите за ползване и поддържане на монтираното оборудване.

#### **5.4. Безопасна експлоатация**

Възложителят трябва да съхранява документацията, придружаваща оборудването, да организира начално и поддържащо обучение на хората, определени за използването и поддържането на отоплителните инсталации.

#### **5.5. Защита от шум и опазване на околната среда**

При монтажа няма да се променя предназначението на помещения и няма отделяне на химични и биологични агенти и силно изразени миризми.

#### **5.6. Енергийна ефективност - икономия на енергия и топлосъхранение**

Този проект ще осигури ефективността на отоплението на сградата. Заложените решения и характеристиките на оборудването са съобразени с добрите практики като е търсена надеждност и ефективност на решенията.

## **II. ИЗЧИСЛИТЕЛНА ЗАПИСКА**

### **6. ОТОПЛИТЕЛЕН ТОВАР**

Топлината необходима за помещенията, предвидени за отопление по задание, при зимни изчислителни условия е показана в Приложение 1. Изчисленията са съобразно Методика за изчисляване на отоплителен товар на сгради (на основание чл.198 от Наредба № 05/15 от 28 юли 2005) като коефициентите на топлопреминаване на ограждащите стени са взети от проекта за „Енергийна ефективност”.

### **7. ОТОПЛЕНИЕ С VRF ИНСТАЛАЦИЯ**

За покриване на отоплителния товар на основните обитаеми помещения е избрана инсталация на директно изпарение (VRF / VRV система), включваща инверторна термopомпа „въздух-въздух” с 19 вътрешни тела. Термopомпата има отоплителна мощност 35 kW при температура на външния въздух минус 17°C, ефективност SCOP  $\geq$  3.5 и работи с хладилен агент R410A. Всяко от вътрешните тела има отоплителна мощност по 2 kW.

### **8. ОТОПЛЕНИЕ С ВЕНТИЛАТОРНИ ПЕЧКИ ЗА БАНЯ**

За покриване на отоплителния товар на двете кухни и трите бани избирам пет електрически вентилаторни печки за баня за стенен монтаж с отоплителна мощност 2 kW – по една печка за всяко помещение. Включването на печките става от прекъсвач, разположен в съседното сухо помещение, до вратата.

### **9. ПРОИЗВОДСТВО НА БГВ**

При определяне на параметрите на слънчевата инсталация и прогнозата за добив на слънчева топлина за жилището за хора с психични разстройства са взети предвид резултати от проучвания за българския и европейския опит и препоръките за проектиране на такива слънчеви топлинни инсталации от немски и френски водещи фирми в бранша.

Жилището за хора с психични разстройства осигурява подслон за 16 човека.

### 9.1. Определяне на необходимото количество БГВ

Дневното количество, в литри БГВ (при 60°C) за един човек за ден, е :

Количество л/ч ден	Предназначение на сградата	Източник
30	Социални жилища	Техническо описание, оразмеряване и методи на изчисляване на слънчеви системи( изследване по Европейска програма)
25...50	Пансион	Станчо Стамов, Справочник по отопление, климатизация и охлаждане, част II, Техника, С., 2001

Приемам разход 30 л БГВ (при 60°C) за един човек в жилището за ден или 16 човека х 30 л = 480 л/ден.

Избирам обем на хигиенния бойлер/буфер 800 литра.

### 9.2. Определяне на площта на слънчевите топлинни колектори

В слънчевата топлинна инсталация се използват плоски (панелни) топлинни слънчеви колектори със селективно покритие на абсорбера. Предвид размерите на произвежданите и предлаганите на пазара слънчеви топлинни колектори с маркировка „Solar Keymark“, избирам колектори с абсорбираща площ 2,2...2,5 m<sup>2</sup> за един колектор.

Предвид наклона на покрива, където ще се монтират колекторите, ъгълът на наклон на колекторите към хоризонталата е 24°.

Предвид ориентацията на покрива на сградата, ъгълът на панелите спрямо посока ЮГ ще бъде с 12° отклонение на запад.

Предвид обема на бойлера, избирам 5 броя плоски (панелни) топлинни слънчеви колектори с обща абсорбираща площ 11,75 m<sup>2</sup>.

### 9.3. Прогнозен добив на топлина и слънчев дял

За оценка на прогнозния добив на топлина и на слънчевия дял за производство на БГВ, за жилището при горните условия, е използвана онлайн програма на френски фирми, базирана на адрес [www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr). Тази програма може да работи с климатични данни само за София и Банско в България. Пресмятането е направено с климатичните данни за София, които са по-близки до данните за гр.Смядово.

Резултатите са показани на снимката долу. На предпоследния ред в таблиците се вижда делът на слънчевата енергия спрямо необходимата за производство на БГВ – 59,8% и доставената топлина от слънчевата инсталация за една година – 6089 kWh.

Latitude: 42°41

31/0

### Meteo data

Month	Jan	Feb	March	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
T° outside	-1	0,7	5,4	9,9	14,3	17,8	19,9	19,7	16,6	11,4	4,3	0,6
T° cold water	4,49	5,33	7,69	9,94	12,14	13,89	14,93	14,84	13,29	10,69	7,13	5,29

T° cold water : ESM2 method

### Installation

#### Collectors

Area	11,75 m2
Helio Plan SRDV 2.3 VAILLANT Group France (5 x 2,35 m²)	
Slant	24 °/Horiz
Orientation	12°/South
Zero Loss efficiency	0,829
U value	4,8W/m2.°C

#### Storage

Situation	Inside (18 °C)
DHW temperature	60 °C
Storage volume	800 Litres
Cooling constant	0,0639Wh/day.l.°C
Type of installation	Forced circulation with integrated heat exchanger

	Collector irradiance (Wh/m2.day)	Load (kWh/month)	Gain (kWh/month)	Gain (kWh/day)	SF (%)	Volume (litres)
January	1620	960	268	8,6	27,9	480
February	2346	854	345	12,3	40,4	480
March	3318	905	529	17,1	58,5	480
April	3819	838	589	19,6	70,2	480
May	4620	828	681	22,0	82,2	480
June	4886	772	670	22,3	86,7	480
July	5225	780	700	22,6	89,8	480
August	4977	781	684	22,1	87,6	480
September	4323	782	613	20,4	78,4	480
October	3157	853	497	16,0	58,2	480
November	1841	885	298	9,9	33,7	480
December	1239	946	216	7,0	22,8	480

Solar fraction (SF)	59,8	%	Annual solar gain	6089	kWh/year
Annual load	10185	kWh/year	Annual supply	518	kWh/m2.year

calculation made on [www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr)

#### 9.4. Хидравлично съпротивление на слънчевата инсталация

Дебитът на топлоносителя в слънчевата инсталация е приет за  $50 \text{ l/h m}^2$ , т.е.  $11,75 \text{ m}^2 \times 50 = 588 \text{ l/h}$ . Общото съпротивление на групата от 5 панела и на помпената станция са взети от каталозите на производителите. Предвид диаметрите на тръбите и дебита през тях в отделните участъци, както са показани на схемите и плановете в чертежите, резултатът е показан в Приложение 2.

Хидравличното съпротивление на слънчевата инсталация при дебит  $588 \text{ l/h}$  е  $1,47 \text{ mH}_2\text{O}$  и трябва да е по-ниско от напора, който осигурява избраната помпена станция.

#### 9.5. Разширителен съд на слънчевата инсталация

Разширителният съд на слънчевата инсталация има и защитни функции при стагнация на колекторното поле :

$Q_{рс} = (Q_k + \Delta Q) \times (p_e + 1) / [p_e - (p_{ст} + 0.5)] = (10 + 4,2) \times (5.4 + 1) / [5.4 - (2.0 + 0.5)] = 31,4$   
литра необходим обем на разширителния съд, където :

$Q_k = 10$  литра обем на панелите (Табл.3.1)

$Q_t = 32,3$  литра обем на топлоносителя (Табл.3.1);

$\beta = 0.13$  - коефициент на разширение на топлоносителя от  $-20^\circ\text{C}$  до  $120^\circ\text{C}$ ;

$\Delta Q = Q_t \times \beta = 32,3 \times 0.13 = 4,2$  литра температурно увеличение на обема;

$p_{пк} = 6 \text{ bar}$  е налягането на сработване на предпазния клапан;

$p_e = 0.9 \times p_{пк} = 0.9 \times 6 = 5.4 \text{ bar}$  е допустимото работно налягане в системата;

$h = 4,9 \text{ m}$  е височината на слънчевите колектори над разширителния съд;

$p_{ст} = 1.5 + 0.1 \times h = 1.5 + 0.1 \times 4,9 = 2.0 \text{ bar}$  трябва да е налягането на азота в разширителния съд.

Разширителният съд трябва :

- ✓ да е с работно налягане поне  $6 \text{ bar}$  и обем  $35$  литра;
- ✓ азотът в разширителния съд да се доведе до налягането  $2,0 \text{ bar}$  преди пускането в експлоатация на слънчевата инсталация.

### 9.6. Разширителен съд на отоплителната инсталация на термопомпата

Разширителният съд е избран според водния обем на отоплителната инсталация  $V_{oi}$ .

$$V_{oi} = V_t + V_p + V_{tr} = 815 \text{ l, където}$$

$V_t = 10 \text{ l}$ , воден обем на вътр. тяло на термопомпата;

$V_p = 800 \text{ l}$ , воден обем на буфера;

$V_{tr} = 5 \text{ l}$ , воден обем на тръбите.

Температурното разширение за среднотемпературна отоплителна инсталация е :

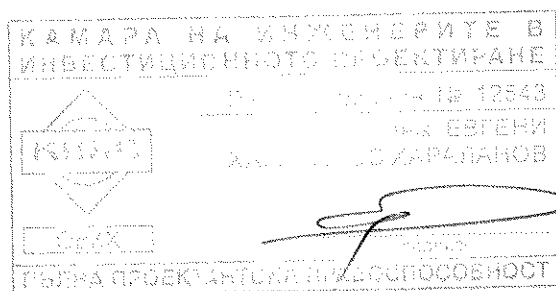
$$\Delta V = 0.0433.V_{oi} = 35 \text{ l}$$

При максимално абсолютно налягане в системата 4 bar и абсолютно начално статично налягане 1,1 bar, за обема на разширителния съд се получава :

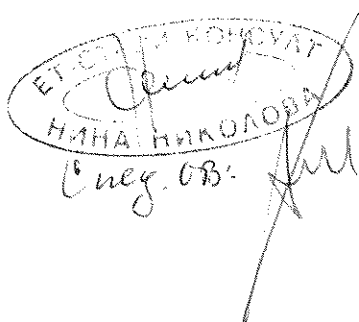
$$V_{ps} = 35.[4/(4-1,1)] = 48 \text{ l}$$

Предвид възможността за по-дълъг период на автоматичен режим на работа на отоплителната система без дозареждане с вода, избирам мембранен разширителен съд с обем 50 l.

Проектант :



2015 г.



### III. КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

№	НАИМЕНОВАНИЕ	МЯРКА	КОЛИЧ.
	<u>ЗАКУПУВАНЕ, ДОСТАВЯНЕ и МОНТАЖ на продукти за VRF</u> <u>инсталация :</u>		
1	Външно тяло на VRF инверторна термopомпа с отопл. мощност 35 kW при 20°C/-17°C, работоспособност при температура на външ. въздух при отопление поне минус 20°C, хл. агент R410A, трифазно електрозахранване, за свързване на поне 20 броя вътрешни тела, комплектован с централна система (пулт) за управление на вътрешните тела със седмичен програматор (например LG ARUN120LTE4)	бр	1
2	Вътрешно тяло за поз.1, за подов монтаж с отоплителна мощност 2 kW (например LG ARNU07GCEA2), комплект със стаен кабелен пулт за управление	бр	7
3	Вътрешно тяло за поз.1, за високостенен монтаж с отоплителна мощност 2 kW (например LG ARNU07GSBL2), комплект със стаен кабелен пулт за управление	бр	12
4	Електрическа вентилаторна печка за баня - стенна, 2 kW	бр	5
5	Разклоннител за медни тръби	бр	15
6	Колектор за медни тръби с 4 изхода	бр	1
7	Тръба медна Ф6,35 mm	m	130
8	Тръба медна Ф9,52 mm	m	44
9	Тръба медна Ф12,7 mm	m	140
10	Тръба медна Ф15,88 mm	m	14
11	Тръба медна Ф19,05 mm	m	16
12	Тръба медна Ф22,2 mm	m	15
13	Тръба медна Ф28,58 mm	m	8
14	Тръбна топлоизолация от микропореста гума 6x6mm	m	130
15	Тръбна топлоизолация от микропореста гума 6x10mm	m	44
16	Тръбна топлоизолация от микропореста гума 13x12mm	m	140
17	Тръбна топлоизолация от микропореста гума 13x18mm	m	14
18	Тръбна топлоизолация от микропореста гума 19x22mm	m	31
19	Тръбна топлоизолация от микропореста гума 19x28mm	m	8
20	PVC тръба за отвеждане на конденз от вътрешните тела	m	80
21	Канал инсталационен от PVC 65 / 50 mm	m	38
22	Стоманени профили за стойка на външното тяло поз.1	кг	50
23	Бетон за изграждане на фундамент за поз.1	m3	0,7
24	Зареждане с фреон, изпитване и задаване на режима на работа на VRF инсталацията	бр	1

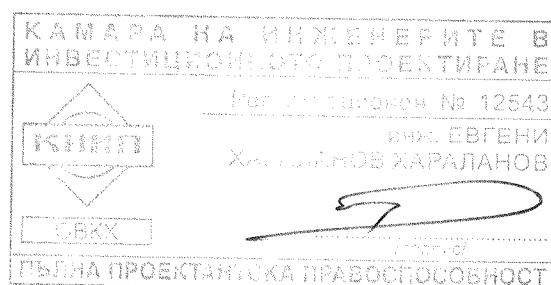
	<u>ЗАКУПУВАНЕ, ДОСТАВЯНЕ и МОНТАЖ на продукти за ИНСТАЛАЦИЯ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА БГВ</u>		
40	Хигиенен комбиниран бойлер/буфер от тип "тръба в бойлера" с общ обем 800 литра, с една топлообменна серпентина за топлоизточник, имащ : - работно налягане на буфера $\geq 3$ bar; - работно налягане на БГВ $\geq 6$ bar; - работно налягане в серпентината за топлоизточника $\geq 6$ bar; - максимална температура в серпентината за топлоизточника 110°C; - вграден електронагревател, трифазен, мощност 7,5 kW	бр	1
41	Плосък (панелен) топлинен слънчев колектор със селективен абсорбер и медни тръби с разположение тип "арфа", имащ : - абсорбираща площ 2,2...2,5 m <sup>2</sup> ; - работно налягане $\geq 6$ bar; - вход/изход - медна трб.Ф22; - сертификат "Solar Keymark" по EN 12975	бр	5
42	Помпена станция за слънчева инсталация, двуцрангова, с работно налягане 6 bar и работна температура 120°C, включваща : - трискоростна циркулационна помпа с дебит 1m <sup>3</sup> /h при напор 3 mH <sub>2</sub> O; - дебитомер 3..12 л/минута и възможност за ограничаване на дебита; - възвратен клапан; - обезвъздушител с ръчен обезвъздушителен кран; - спирателни кранове на двата щранга с вградени термометри; - манометър до 10bar и предпазен клапан за налягане 6 bar; - извод за свързване на разширителен съд; - кран за пълнене/източване на инсталацията.	бр	1
43	Цифрово управление (програматор) за слънчева инсталация с един бойлер и едно колекторно поле, комплектувана с три температурни датчика Pt1000, с възможност за : - управление на оборотите на стандартна помпа; - нощно охлаждане на бойлера.	бр	1
44	Термопомпа "въздух-вода" сплит ситема с трифазно електрозахранване: ВЪНШНО тяло имащо - отоплителна мощност $\geq 12$ kW; - COP (A-5, W35) $\geq 2,5$ ; - работоспособност при външна температура минус 17°C; - фреон 410A; - конзоли за стенен монтаж; ВЪТРЕШНО (хидравлично) тяло с циркулационна помпа и вграден електронагревател поне 6 kW (например LG HU123.U31 + HN1636NK1)	бр	1
45	Мембранен разширителен съд за слънчеви инсталации 35 л , PN6bar, раб.температура 110°C	бр	1

46	Мембранен разширителен съд за отоплителни инсталации 50 л, PN3bar	бр	1
47	Стойка за монтаж на 5 бр. колектори върху скатен покрив с метални керемиди	бр	1
48	Комплект за хидравлично свързване на два съседни колектора	бр	8
49	Комплект "Вход-Изход" (ф22 - 3/4"М) за колектор	бр	2
50	Гилза за термосонда	бр	4
51	Автоматичен обезвъздушител с вграден спирателен кран	бр	1
52	Кръстачка 3/4" за монтаж на гилзата и обезвъздушителя	бр	1
53	34% воден разтвор на полипропилен-гликол с инхибитори за слънчеви инсталации	л	40
54	Кран сферичен Pn10 bar, Dn20	бр	4
55	Кран сферичен Pn10 bar, Dn25	бр	4
56	Предпазен клапан за налягане 3 bar, Dn20	бр	1
57	Автоматична пълнеща група 1/2" с редуктор до 3bar, възвратен клапан и филтър	бр	1
58	Възвратен клапан Dn25	бр	2
59	Филтър Dy20	бр	1
60	Филтър Dy25	бр	1
61	Тръба медна Cu 28 x 1,5 (DN25)	м	7
62	Тръба медна Cu 22 x 1 (DN20)	м	35
63	Топлоизолация тръбна с дебелина 19 mm от микрипореста гума за тръба Ф28	м	5
64	Топлоизолация тръбна с дебелина 19 mm от микрипореста гума с работна температура до 150°C за тръба Ф22	м	35
65	Алуминиево фолио с дебелина 0.3 mm	м2	6
66	Автоматичен обезвъздушител	бр	1
67	Изпитване, промиване и зареждане с разтвор на пропилен-гликол на слънчевата инсталация	бр	1
68	Изпитване, промиване и запълване на буфера на термопомпената инсталация за БГВ	бр	1
69	Топла проба и задаване на режима на съвместната работа на слънчевата и термопомпената инсталации за БГВ	бр	1

Проектант :

2015 г.

*Евг. Ев. Хараланов*  
Евг. Ев. Хараланов



#### IV. ПРИЛОЖЕНИЯ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1: Отоплителен товар на помещения**

№	Помещение	Нормативна температура в помещението	Светла площ на пода	Фактор за донатряване	за ДОНАТРЯВАНЕ	Дебит на вентилацията по Прил. 12 към чл. 305	$\Delta\theta = \theta_{\text{вн}} - \theta_{\text{внт}}$ температурна разлика между вътрешния и външния въздух	По Формула (30): ЗАГЪБИ вентилация	Площ на ограждащия елемент	Коефициент на топлопреминаване	температурна разлика между вътрешния и външния въздух	ЗАГЪБИ от топлопреминаване	Температурен корекционен фактор	ОБЩИ ЗАГЪБИ
		$\theta_{\text{int}}$	A	fRH	ФRH	l/s x m <sup>2</sup>	$\Delta\theta$	$\Phi_v$	Ak	Uk	$\Delta\theta$	$\Phi_t$	f $\Delta\theta$	$\Phi$
		°C	m <sup>2</sup>		W		K	W	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	K	W	K	W
10	Баня	24	4,7	9	42	1,5	41	354				374	728	770
	СТЕНИ фасадни								16,9	0,349	41	242		
	ПОКРИВ								6,5	0,214	15	21		
	ПОД								6,5	0,431	15	42		
	ПРОЗОРЦИ								1,1	1,700	37	69		
11	Стая	22	24,6	9	221	0,3	39	352				1137	1489	1711
	СТЕНИ фасадни								28,2	0,349	39	384		
	ПОКРИВ								29,2	0,214	39	244		
	ПОД								29,2	0,431	15	189		
	ПРОЗОРЦИ								5,1	1,700	37	321		

12	Стая	22	21,7	9	195	0,3	39	311		16,3	0,349	39	1151	1461	1657
	СТЕНИ фасадни														
	ПОКРИВ									30,0	0,214	39	250		
	ПОД									30,0	0,431	15	194		
	ПРОЗОРЦИ									7,7	1,700	37	484		
13	Стая	22	20,5	9	185	0,3	39	294					1099	1393	1577
	СТЕНИ фасадни									8,4	0,349	39	114		
	ПОКРИВ									23,6	0,214	39	197		
	ПОД									23,6	0,431	15	153		
	ПРОЗОРЦИ									10,1	1,700	37	635		
14	Дневна с трапезария	22	53,7	9	483	0,3	39	769					2209	2978	3461
	СТЕНИ фасадни									33,1	0,349	39	451		
	ПОКРИВ									61,8	0,214	39	516		
	ПОД									61,8	0,431	15	400		
	ПРОЗОРЦИ									13,4	1,700	37	843		
15	Коридор	18	10,8	9	97	0,3	35	139					976	1115	1212
	СТЕНИ фасадни									30,9	0,349	35	377		
	ПОКРИВ									24,4	0,214	35	183		
	ПОД									24,4	0,431	15	158		
	ПРОЗОРЦИ									4,1	1,700	37	258		
16	Кухня	18	6,4	9	58	1,5	35	411					333	745	802
	СТЕНИ фасадни									6,7	0,349	35	82		
	ПОКРИВ									8,1	0,214	35	61		
	ПОД									8,1	0,431	15	52		
	ПРОЗОРЦИ									2,2	1,700	37	138		

Стр. 19 / 24

Стр. 19 / 24

[illegible]

Стр. 20 / 21

Стр. 20/21

2015 г.

[illegible]

Стр. 21 / 24

[illegible]

Стр. 22 / 24

Разчетная среда: ВОДА

0809

1000 КГ/М3

3,65E-07 M2/c

## ВСКОЗИТЕТ

0,001787 Па\*с

Дебитът е пресметнат за  $\Delta T = 15\text{K}$

Проектант :

2015 г.

