

ООО «ПРОГРЕСС-XXI»  
 Новые энергетические системы  
 тел./факс: 044-545-80-08  
 Украина, г. Киев  
 ул. Васи́лия Каси́яна, 2/1, оф.378  
 Веб сайт: <http://progress21.com.ua>



«PROGRESS-XXI Ltd.»  
 New energy-saving system  
 tel./fax: 044-545-80-08  
 Ukraine, Kiev  
 Vasiliy Kasiyana st., 2/1, office 378  
 Web site: <http://progress21.com.ua>

## Коммерческое предложение на систему генерации тепла, горячего водоснабжения с использованием теплового насоса типа грунт-вода

**Расчетная тепловая мощность теплонасосной системы – 12 кВт**

№	Наименование	Ед.	Цена, EURO	Вертикальный коллектор	
				Кол-во	Сумма, EURO
1	Тепловой насос NIBE F1126-12 (Швеция) типа грунт-вода, тепловой мощностью 12 кВт	шт.	7912,00	1,00	7912,00
2	Бак-аккумулятор тепла Galmet SGW(S) (Польша), черная сталь, объём 300 л	шт.	430,00	1,00	430,00
3	Водонагреватель Galmet (Украина) SGW(S), эмалированный, с теплообменником под тепловой насос – 1,7 м <sup>2</sup> , объем 200 л	шт.	686,00	1,00	686,00
4	Труба ПЭ, 40×2,4 мм*	м.п.	1,12	562,00	629,44
5	Теплоноситель на основе пропиленгликоля (-60°C), 1 кг*	кг	2,50	248,00	620,00
6	Расширительный бак для систем отопления Zilmet Cal Pro, объем 18 л	шт.	34,46	1,00	34,46
7	Расширительный бак для систем отопления Zilmet Cal Pro, объем 18 л	шт.	34,46	1,00	34,46
8	Распределительные гребенки ПЭ под грунтовые зонды, 4 отвода	шт.	50,00	1,00	50,00
9	Кран шаровый 1" ВВ	шт.	9,44	8,00	75,52
10	Фильтр косой 1"	шт.	8,48	1,00	8,48
11	Колено ПЭ 40, терморезисторное	шт.	12,47	6,00	74,82
12	Группа безопасности 1»	шт.	46,00	1,00	46,00
13	Муфта переходная ПЭ с наружной резьбой, 25* ½"	шт.	1,24	2,00	2,48
14	Муфта переходная ПЭ с наружной резьбой, 40*1"	шт.	2,56	12,00	30,72
15	U-образные повороты для геотермальных зондов 40 мм	шт.	10,00	3,00	30,00
16	Муфта ПЭ 40 мм	шт.	5,63	12,00	67,56
<b>Стоимость, EURO</b>					<b>10731,94</b>
17	Дополнительные материалы для обвязки оборудования в котельной (трубы, запорная арматура, фитинги, тепловая изоляция и пр.)*			1,00	1027,00
18	Материалы и комплектующие на электроподключение оборудования*			1,00	316,00
<b>Стоимость, EURO</b>					<b>1343,00</b>
<b>Общая стоимость системы, EURO</b>					<b>12074,94</b>

№	Наименование	Ед.	Цена, грн.	Кол-во	Сумма, грн.
1	Бурение скважин, включая бентонит во время бурения	м.п.	130,00	255,00	33150,00
2	Грунтовые работы по копанью траншей для ввода зондов в тепловой пункт*	м <sup>3</sup>	170,00	16,00	2720,00
<b>Стоимость, грн.</b>					<b>35870,00</b>
3	<i>Работы по электроподключению оборудования, включая пусконаладочные работы</i>				8300,00
4	<i>Работы по монтажу теплонасосной системы, источника тепла</i>				22400,00
5	<i>Транспортные расходы, грн.</i>				-
<b>Стоимость, грн.</b>					<b>30700,00</b>
<b>Общая стоимость по работам, грн.</b>					<b>66570,00</b>

\*- уточняется по факту проведения проектных или монтажных работ



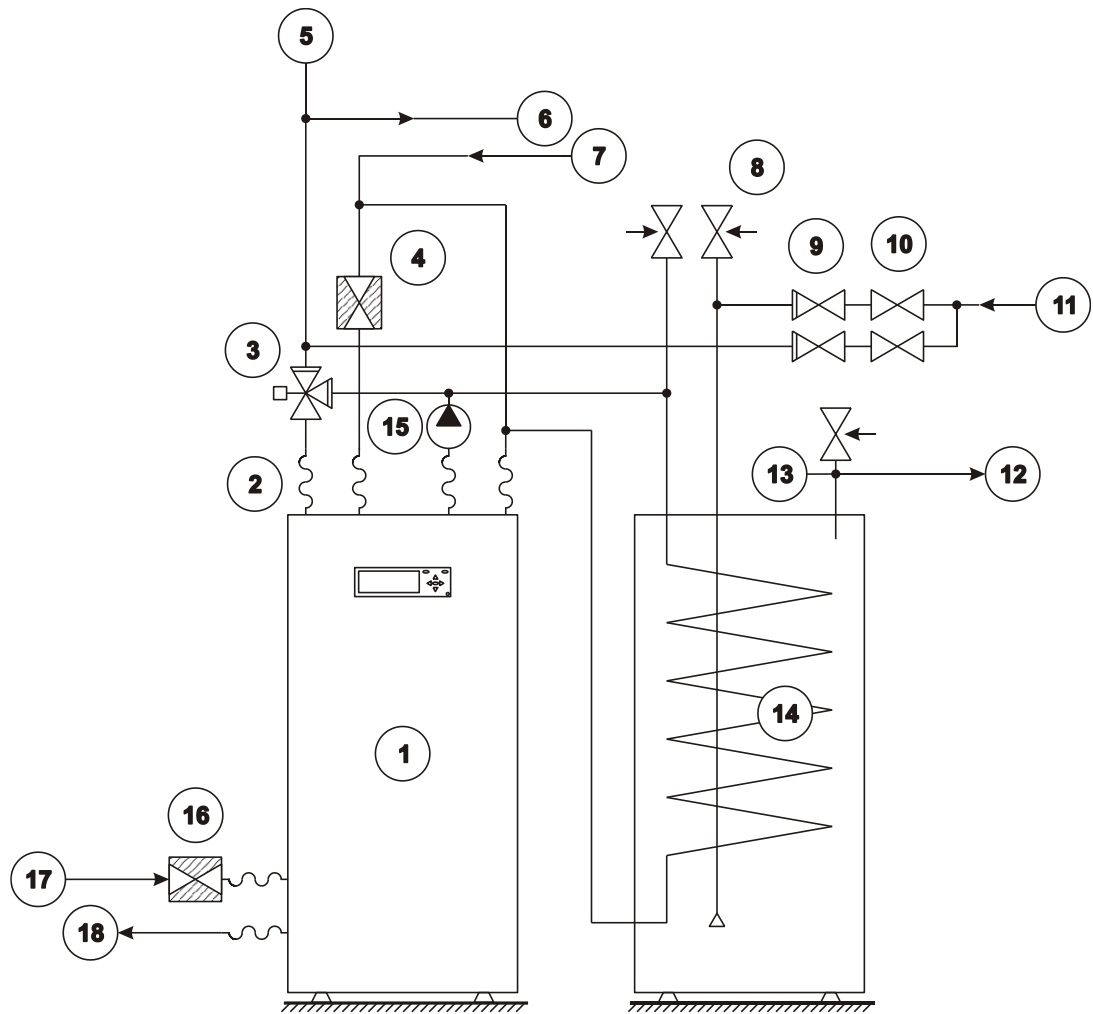
**Принципиальная схема теплонасосной системы грунт-вода с вертикальными скважинами в роли источникам тепла**



## Изображение теплового насоса NIBE F1126-12 (Швеция)

### Технические характеристики тепловых насосов NIBE F1126

Модель теплового насоса F1126	6	8	12
Выходная тепловая мощность компрессора *	5,56 / 5,34 кВт	7,63 / 6,32 кВт	11,01 / 10,32 кВт
Коэффициент * (COP)	4,50 / 3,20	4,71 / 3,36	4,55 / 3,25
Высота	1500 мм	1500 мм	1500 мм
Ширина	600 мм	600 мм	600 мм
Глубина	620 мм	620 мм	620 мм
Вес	142 кг	160 кг	173 кг
Электроснабжение	400 В (3-фазы+N)	400 В (3-фазы+N)	400 В (3-фазы+N)
Фреон (R407C)	1,4 кг	1,5 кг	1,5 кг
Глубина бурения скважин под зонды **	90 - 110 м	120 - 140 м	180 – 200 м
Длина горизонтального контура **	250 - 350 м	325 - 2х250 м	2х230 - 2х300 м



### Общая схема подключения теплового насоса

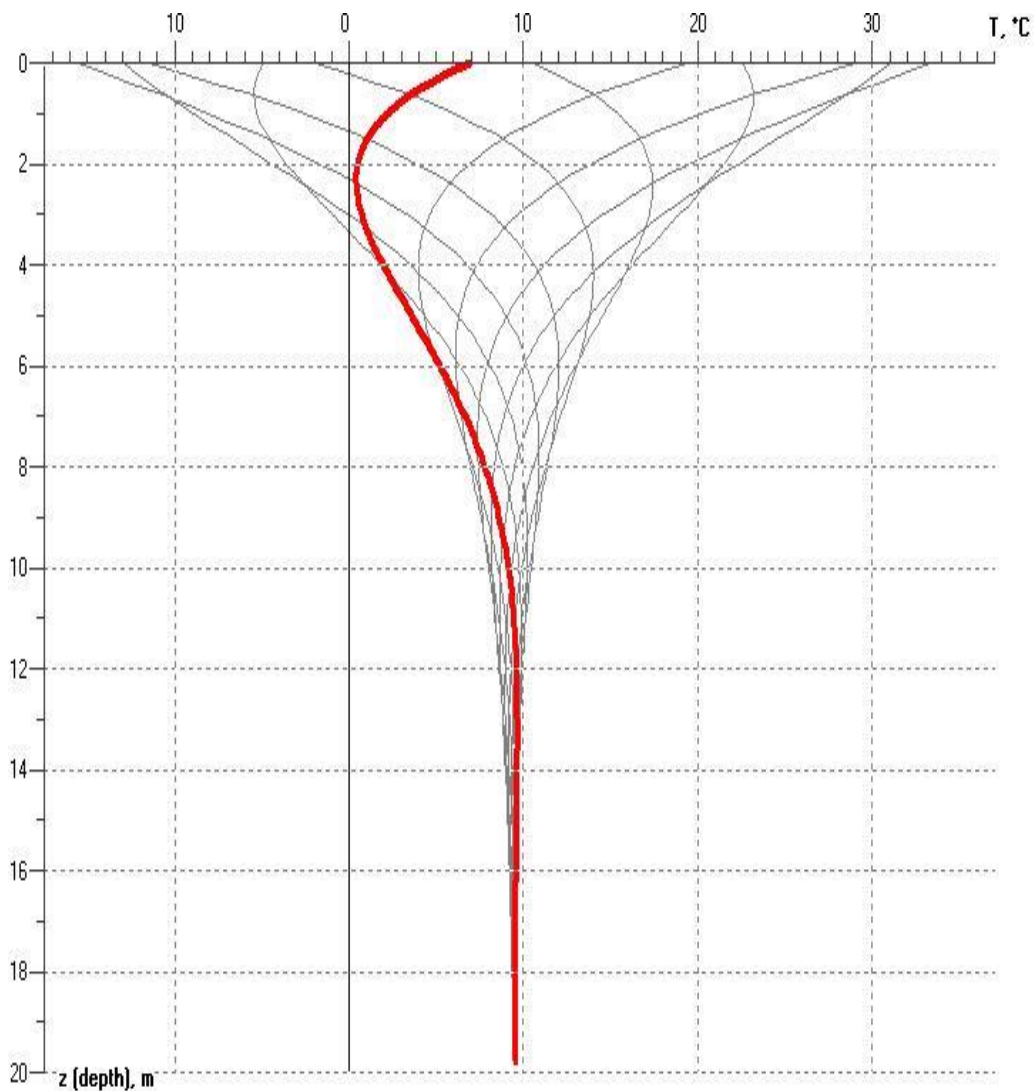
1. Тепловой насос; 2. Гибкие шланги или виброгасительные муфты; 3. 3-х ходовой клапан; 4. Фильтр системы отопления; 5. Расширительный бак системы отопления; 6. Подача системы отопления; 7. Обратка системы отопления; 8. Предохранительный клапан; 9. Обратный клапан; 10. Запорный вентиль; 11. Холодная вода; 12. Горячая вода; 13. Расширительный бак ГВС; 14. Бойлер; 15. Насос горячего газа; 16. Фильтр наружного контура; 17. Подача наружного контура; 18. Обратка наружного контура.

## Расчет и моделирование процессов теплообмена в вертикальном грунтовом теплообменнике

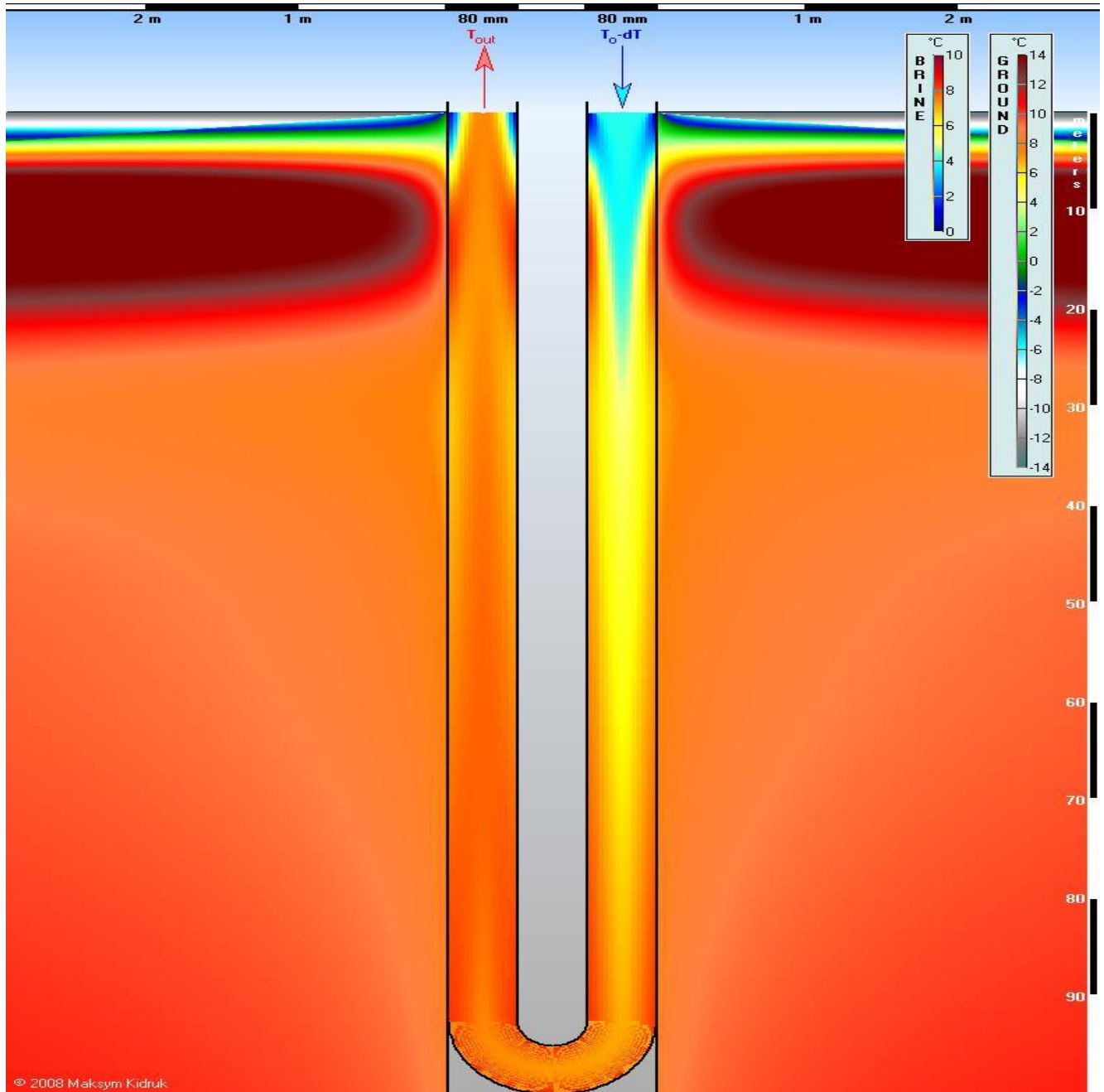
Расчет и моделирование производились специалистами компании “Прогресс-XXI” с использованием специально разработанной программы NeoHeatingPro. В системе NeoHeatingPro создаются два цветных градиента (соответственно для жидкости и почвы), на которые накладывается температурная шкала с определенным диапазоном. Для рабочей жидкости этот диапазон можно принять  $0 \dots +10 \text{ }^\circ\text{C}$ ; для почвы он зависит от выбранного периода года, однако для зимних и осенних месяцев можно брать  $-14 \dots +14 \text{ }^\circ\text{C}$ . Значение узлов массива интерполируются в пределах соответствующего температурного диапазона, в результате чего они заменяются кодами цветов, подобранных из цветного градиента.

### Исходные данные для расчета:

- Регион расположения - г. Киев, период года - середина января;
- Глубина коллектора - 85 м, радиус трубки - 40 мм;
- Свойства рабочей жидкости: теплопроводность  $\lambda_l = 0.58 \text{ Вт / м} \cdot \text{К}$ , плотность  $\rho_l = 950 \text{ кг/м}^3$ , теплоемкость  $C_{pl} = 3.15 \text{ кДж / кг} \cdot \text{К}$  и динамическая вязкость  $\mu = 1.2 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ ;
- Температура на входе в коллектор  $4 \text{ }^\circ\text{C}$  (на выходе получили примерно  $6,8 \text{ }^\circ\text{C}$ ).



## Изменение температуры грунта по глубине для марта месяца



Изображение температурного поля при работе вертикального грунтового коллектора для г. Киева