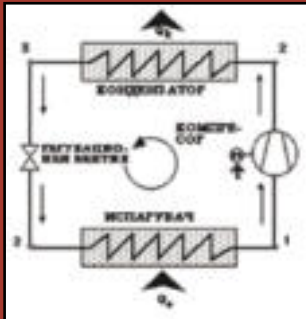


## ЛЕВ (ЛАДИЛЕН) ТЕРМОДИНАМИЧЕН ЦИКЛУС ЗА ЕВИНО ПРОИЗВОДСТВО НА ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА



Левиот термодинамичен циклус подразбира додавање на работа (првенствено електрична енергија) за да се постигне одземање на топлина од средина со пониска температура и нејзино одведување во средина со висока температура. Во случај на домашен ладилник се троши електрична енергија за да се овозможи претворање на негативната температурна разлика во топлина, која се одведува во околината. Корисен продукт на циклусот е производство на „студ“. Одведената топлина во околината е некорисен продукт, кој се исфрла од процесот иако за тоа е вложена корисна енергија (која се плаќа).

Идејата на топлинската пумпа е да се употреби ладилниот циклус наместо за производство на „студ“, за производство на топлина. Ако испарувачот (елементот на инсталацијата кој одзема топлина од средината во која е поставен, т.е. лади) се постави во средина што е со температура блиску до или над температурата на околината, очигледно е дека во кондензаторот (елемент на инсталацијата со покачена температура) ќе се појават температури на работниот медиум што се повисоки (или значајно повисоки) од температурата на околината. Тоа истовремено значи дека се добива топлинска енергија, која може да се искористи за загревање простории (централни греења), ако температурата на топлинскиот медиум е доволно висока.

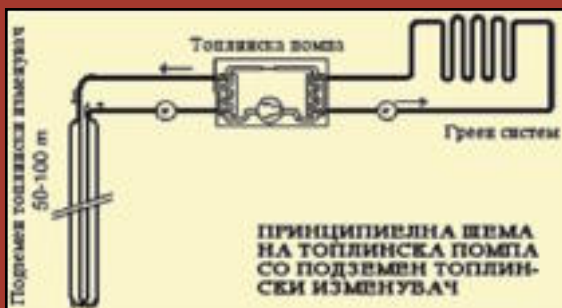
Очигледно е дека споменатата идеја може да биде добра само во случај ако е:  
 – на располагање „извор“, на топлина кој е со температура блиска до температурата на греаните простории и со доволен капацитет да ја покрие годишната топлинска потрошувачка на греаниот објект; и  
 – ако енергетската потрошувачка е конкурентна на потрошувачката со употреба на класични грејни инсталации, т.е. ако обезбедува поевтино греење.

Денес се веќе на располагање (и во широка употреба) такви технички решенија!

– на располагање „извор“, на топлина кој е со температура блиска до температурата на греаните простории и со доволен капацитет да ја покрие годишната топлинска потрошувачка на греаниот објект; и

– ако енергетската потрошувачка е конкурентна на потрошувачката со употреба на класични грејни инсталации, т.е. ако обезбедува поевтино греење.

Денес се веќе на располагање (и во широка употреба) такви технички решенија!



## ПРАКТИЧЕН ПРИМЕР ЗА СОГЛЕДУВАЊЕ НА ЕКОНОМИЧНОСТА НА ПРИМЕНАТА

(Податоци од инсталација во Германија)



Клима:	просечно 3.500 Кд/год – степен денови–просечна температура на грејна сезона 9°C
Објект:	нов станбен објект, два ката, корисна површина 331 м <sup>2</sup>
Топлиноизменувачки систем:	два вертикални топлински изменувачи (двојно U) во земја, секој длабок 99 м, наполнети со антифриз моноетиленгликол
Топлинска пумпа:	13,6 kW номинален топлински капацитет
Греење:	60% од греењето со систем за подно греење со максимална грејна температура од 35°C 40% од греењето со радијатори со максимална грејна температура од 50°C Буфер–резервоар во повратната линија
Санитарна топла вода	санитарна топла вода преку дополнителен кондензатор во топлинската пумпа и резервоар за санитарна топла вода
Економичност:	вкупни енергетски трошоци: .....666.17 евра (40.000 денари) специфични трошоци: .....2.01 евра/м <sup>2</sup> /а (120 денари/м <sup>2</sup> /год)
Ефикасност:	употребена елек. енергија од јан. 1999 до јан. 2000г. вкупна потрошувачка на топл. пумпа: .....7.616 MWh вкупно испорачана топлинска енергија .....29.48 MWh за греење: .....25.86 MWh за санитарна топла вода: .....3.62 MWh сезонски фактор на трансформација: .....3.87 (Од секој потрошен kWh електрична енергија се добиени 3,87 kWh топлинска енергија!)

Издавањето на оваа брошура го помогна Германското министерство за економска соработка и развој (BMZ) преку Германската агенција за техничка соработка (GTZ)

Текстот го подготви:  
Проф. д-р Кирил Поповски

© 2003 Издавач:

Организација на потрошувачите на Македонија - ОПМ,  
ул. „Водњанска“ 66, 1000 Скопје, Македонија  
Тел.: 02 212 440, Факс: 113 265, e-mail: marlon@soros.org.mk



МАГИЈА НА  
НОВИТЕ НАУЧНИ  
ДОСТИГНУВАЊА

ДА ПОЧНЕМЕ ДА ГИ  
КОРИСТИМЕ УШТЕ  
ДЕНЕС

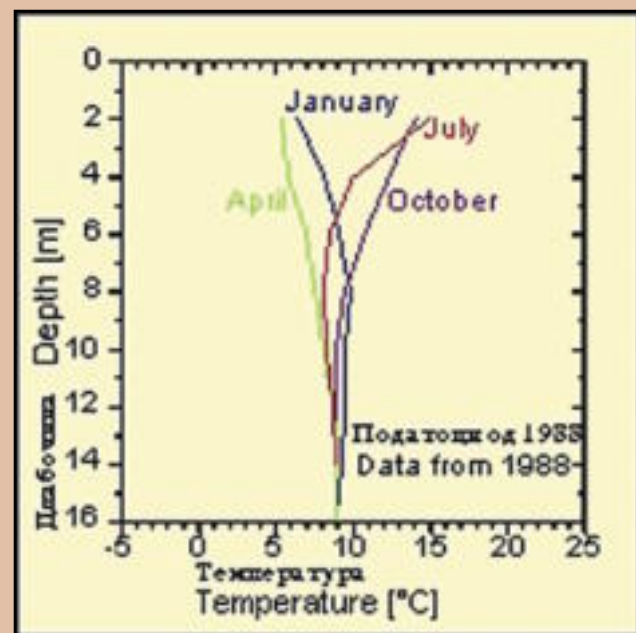
# КАКО ЌЕ СЕ ГРЕЕМЕ УТРЕ?

## ПОЧВАТА ПОД НАС - СТАБИЛЕН ЕНЕРГЕТСКИ ИЗВОР

Почвата ја менува својата температура во текот на годината, под влијание на температурните промени на околниот воздух. Меѓутоа, тие промени се чувствителни само блиску до површината. Како што се оди подлабоко така и сезонските температурни разлики стануваат помали.

Од друга страна, почвата е со огромна маса и е инертна средина, која не дозволува краткотрајни температурни промени.

Според ова, очигледно е дека почвата во длабочини поголеми



од неколку метра има константна температура, која во текот на зимскиот период е повисока од температурата на околината, а во текот на летото – пониска. Тоа значи дека истата може да се користи како стабилен енергетски извор, ако се обезбеди ефикасен систем за одземање на топлина од неа и подигнување на нејзиното температурно ниво до висина погодна за користење во грејни системи.

Цевни топлински изменувачи, поставени вертикално или хоризонтално на погодна длабочина, овозможуваат доволно ефикасно одземање на топлина, а конструкцијата на топлинската пумпа овозможува подигање на нејзиното температурно ниво. Истото може да се однесува и за вода од подземен резервоар.

Во последните десетина години ваквиот енергетски комплет е развиен до ниво што овозможува удобна техничка примена и економично користење.

## БЕСПЛАТЕН, СТАБИЛЕН И НЕПРЕСУШЕН ТОПЛИНСКИ ИЗВОР - ДИРЕКТНО ПОД ВАШИТЕ НОЗЕ

Магична, практична и економична технологија. Топлинскиот извор се наоѓа директно под вашите нозе. Еднаш формиран, не се троши, не условува дополнителна потрошувачка на работа и одржување, ниту ја загадува околината. Трајноста му зависи само од трајноста на елементите на инсталацијата (топлинскиот изменувач) поставена во него.

Самата конструкција на топлинската пумпа е трајна и стабилна во експлоатацијата, докажана во употребата за потребите на ладење. Единствен елемент подложен на дефекти е компресорот, но и тоа е многу ретко кај модерните компресорски комплекти.

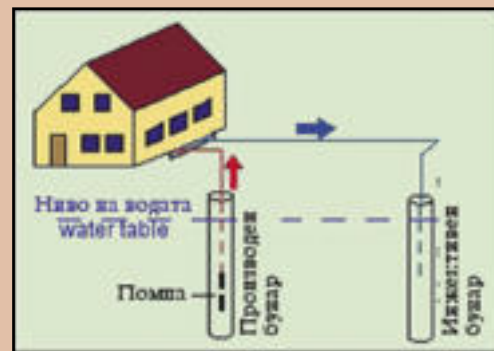
Грејната инсталација може да се компонира спрема потребите и намената на просториите што се греат. Препорачливо е да се употребуваат т.н. нискотемпературни грејни инсталации, бидејќи со тоа се избегнува големо подигање на температурата на грејниот медиум, кое се одразува со наголемување на трошоците на експлоатација. Такви се, првенствено, подните и панелните греенеа, воздушните греенеа, па и некои типови на радијаторски греенеа.



### ВЕРТИКАЛНИ ИЗМЕНУВАЧКИ КОНСТРУКЦИИ

а) Поставување директно под почва.

б) Со користење на топлина содржана во вода од подземен резервоар. Во овој случај, топлински изменувач е порозната маса на резервоарот.



Изгледа невозможно?

Премногу футуристично?

Доказ дека не е така се стотиците илјади веќе вградени комплекти и илјадниците што годишно се вградуваат во сите развигени земји во светот.

### ЗОШТО СЕ УШТЕ НЕ СЕ УПОТРЕБУВААТ КАЈ НАС?

Главна причина за бавно навлегување во неразвиените земји е релативно високата иницијална инвестиција и отсуството на сопствено производство на опрема и материјали, како и ниското ниво на техничка култура, изразено преку отпор кон сè што е ново и „недокажано“.

### КОГА МОЖЕ ДА СЕ ОЧЕКУВА ЗАПОЧНУВАЊЕ НА ПРАКТИЧНА УПОТРЕБА?

Со оглед на тоа дека со ширењето на пазарот (кое е во тек) цената на опремата е во опаѓање, а веќе се појавуваат првите објекти во соседните земји, почетокот на развојот на употреба на топлинските пумпи во Македонија може да се очекува веќе во текот на следните неколку години.

### ХОРИЗОНТАЛНИ ИЗМЕНУВАЧКИ КОНСТРУКЦИИ

Се поставуваат цевни топлински изменувачи неколку метра под површината на почвата. Конструкцијата на цевките и начинот на нивното поставување можат да бидат различни, зависно од условите што се на располагање на локалниот пазар и од условите на почвата, во која се поставува топлинскиот изменувач.

