

**RENEWABLE ENERGY SOURCES -  
DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION  
OF SOLAR THERMAL ENERGY IN ARMENIA**

ՎԵՐԱԿԱՆՔՆՎՈՂ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ  
ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐԸ՝ ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՁԵՐՄԱՅԻՆ  
ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ԵՎ  
ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ



KAPE  
CRES



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η ενέργεια αποτελεί χωρίς αμφιβολία μία βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας και την εξασφάλιση της κοινωνικής ευημερίας, γεγονός που καθιστά την ενεργειακή πολιτική σημαντική παράμετρο της εξωτερικής πολιτικής και της πολιτικής ασφάλειας όλων των κρατών.

Η ενεργειακή πρόκληση απαιτεί συνολική απάντηση, δηλαδή νέο ενεργειακό σύστημα βασισμένο στην αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών, στις προσπάθειες για την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και σε ένα μεγάλο άλμα για την ευρύτερη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στοχεύοντας προς αυτή την κατεύθυνση, η Γενική Διεύθυνση Διευθύνους Αναπτυξιακής Συνεργασίας (ΥΔΑΣ) του ελληνικού Υπουργείου Εξωτερικών (ΥΠΕΞ) χρηματοδοτεί, παρακολουθεί και διευκολύνει αναπτυξιακά προγράμματα στον τομέα της ενέργειας σε χώρες προτεραιότητας της ελληνικής διμερούς κρατικής αναπτυξιακής συνεργασίας. Η ΥΔΑΣ διαχειρίζεται την αναπτυξιακή βοήθεια (κοινωνικές υποδομές και υπηρεσίες, οικονομικές υποδομές και υπηρεσίες, τομείς παραγωγής, πολυτομεακές δράσεις, ανθρωπιστικός / επιστημονικός τομέας), καθώς επίσης και όλες τις πιστώσεις που παρέχονται από Υπουργεία, Οργανισμούς και δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς εντός και εκτός Ελλάδος.

Από την άλλη πλευρά, το ΚΑΠΕ, εκ του ρόλου του, μπορεί να αποτελέσει τη βάση για την Ελλάδα του σχεδιασμού και της εκκίνησης μεγάλων πρωτοβουλιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και Εξοικονόμησης Ενέργειας

(ΕΞΕ) για ολόκληρη την περιοχή της Ν.Α. Ευρώπης, του Ευξείνου Πόντου και της Μεσογείου. Ειδικά όσον αφορά τα αναπτυξιακά προγράμματα του ΥΠΕΞ (Hellenic Aid), το ΚΑΠΕ είναι φορέας υλοποίησης τέτοιων προγραμμάτων στον τομέα της ενέργειας στοχεύοντας στη διαμόρφωση εξειδικευμένων πολιτικών αναπτυξιακών έργων, μέσω εστιασμένων δράσεων υψηλής προστιθέμενης τεχνολογικής και επιστημονικής αξίας σε βάθος χρόνου.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων δράσεων αποτελούν και οι δράσεις που υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο του αναπτυξιακού έργου «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας – Ανάπτυξη και Υλοποίηση Ηλιακών Εφαρμογών στην Αρμενία» σε συνεργασία με τον αντίστοιχο φορέα της Αρμενίας – τοπικό εταίρο “Armenian Scientific - Research Institute of Energy” (SRIE). Κατά τη διάρκεια του παραπάνω έργου (10/2006 – 09/2008) σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε **ηλιακό θερμικό σύστημα για ζεστό νερό χρήσης σε δύο κτίρια στο Ερεβάν** της Αρμενίας, στη Ναρκολογική Κλινική της πόλης και στο κτίριο του Ερυθρού Σταυρού. Προμηθευτής μετά από διεθνή διαγωνισμό των απαραίτητων ηλιακών θερμικών συστημάτων ήταν η ελληνική εταιρεία Stiebetherm A.E., η οποία και συνεργάστηκε με την τοπική εταιρεία Solaren για την εγκατάστασή τους. Συνολικά 140m<sup>2</sup> ηλιακών συλλεκτών τοποθετήθηκαν σε κάθε κτίριο εξασφαλίζοντας την παροχή ζεστού νερού χρήσης με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο και ενθαρρύνοντας επισκέπτες και χρήστες να εφαρμόσουν παρόμοιες τεχνολογίες στις κατοικίες τους. Επιπλέον, το έργο συμβάλλει στην εξωστρέφεια των ελληνικών επιχειρήσεων μέσω των τεχνο-οικονομικών αναλύσεων που έγιναν για την υλοποίηση έργων ΑΠΕ μεγάλης κλίμακας στην Αρμενία. Ο προϋπολογισμός που εγκρίθηκε για τις δύο εγκαταστάσεις ήταν 360.000€.

Picture at Front page: Red Cross Centre, Yerevan



## About Hellenic Aid

The General Directorate for International Development Cooperation (Hellenic Aid) was established in 1999 of the Directorate of the Hellenic Ministry of Foreign Affairs (MFA). It is the most recently established Directorate General of the Foreign Ministry. Hellenic Aid is mainly responsible for the founding supervision, coordination, monitoring and promotion of emergency humanitarian, food aid and development activities, as well as aid for the reorganization and restoration of the infrastructures, conducted by implementing institutions such as ministries, universities, NGOs or other players in developing countries.

Hellenic Aid is the competent department in the Greek Foreign Ministry that coordinates and monitors programs of humanitarian and development aid.

Theodore Skylakakis, Secretary - General for International Economic Relations & Development Cooperation Quoted:

"Solidarity to our fellow human beings should not depend on differences in nationality, race or religion. It should not stop at our borders, neither at the borders between developed and developing world. It is a moral obligation of the developed countries as well as of all citizens all over the world that can contribute. We Greeks, with our unique tradition of compassion, can and should become - through our practical contribution -ambassadors of this message".

## The Hellenic development policy

Greece takes active part in the international alliance against poverty and, from 2000 onwards, grows into a bilateral donor country.

The MFA, through the exercise of policy in international development cooperation and assistance, undertakes initiatives and actions that serve the Millennium Development Goals and are fully compatible with the Development Assistance Committee (the principal body through which the OECD deals with issues related to co-operation with developing countries) and EU priorities as well as national policy.

Within the context of the new strategy of the MFA, orientated towards the accomplishment of the Millennium Development Goals, Hellenic Aid promotes:

- Humanitarian and food aid programmes

- Development programmes, materialized by NGO's, directed towards the economic and social amelioration of the populations of developing countries

- Volunteerism and the establishment of new development NGO's

- Co-operation among national NGO's and respective organizations taking action in developing countries.

Greece allocates 0,17% of the Gross National Income to Official Development Assistance to developing countries, aiming at the 2010 EU target of 0,51%.

For more Information please visit the website of the Hellenic Ministry of Foreign Affairs: <http://www.mfa.gr>

## About the Centre for Renewable Energy Sources (CRES)

CRES was founded in September 1987 by Presidential Decree. It is a public entity, supervised by the Minister of Development and has financial and administrative independence. Its main goal is the research and promotion of Renewable Energy Sources (RES), Rational Use of Energy (RUE) and Energy Saving (ES) applications at national and international level, as well as the support of related activities taking into consideration the principles of sustainable development

CRES has two main roles, being a Research and Technology Centre for RES/RUE/ES and the National Energy Centre of Greece.

In the framework of its mission, CRES:

- is the official consultant of the Greek government on matters of RES/RUE/ES;

- carries out applied research and develops innovative technologies which are technically and economically viable and environment-friendly;

- organises, supervises and carries out demonstration and pilot projects, to promote the above technologies, etc...

Over the years, CRES has participated in over 600 national and international projects. Through these projects, CRES has developed co-operation with numerous public and private organisations, at a national and international level.

For more information please visit: <http://www.cres.gr>



## About the Project and the Partners

The General Directorate for International Development Cooperation (HELLENIC AID) of the Greek Ministry of Foreign Affairs published an announcement in 2006 inviting the Greek Public Organisations and NGOs to express their interest on implementation of development assistance programs in the neighbouring countries.

CRES prepared a proposal corresponding to the tender call and submitted a request to Hellenic Aid for

financing the above named Project to be implemented in collaboration with the Armenian Scientific - Research Institute of Energy (SRIE) as the local partner <http://www.energinst.am>.

After the approval within the Hellenic Aid, the necessary elaboration activities (described in Tab.2) began.

The summary of the performed project is presented below:

TITLE	RENEWABLE ENERGY SOURCES – DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF SOLAR THERMAL ENERGY IN ARMENIA
IMPLEMENTING BODY ORGANISATION	Centre of Renewable Energy Sources (CRES)
LOCAL PARTNER	Scientific Research Institute of Energy (SRIE)
LOCATION	ARMENIA, YEREVAN
BUDGET APPROVED BY THE HELLENIC AID	360.000€
DURATION	October 2006 - September 2008 (23 months)

**Table 1: Key facts**

Regarding the implementation of the 2 pilot installations, the delivery of the material and the execution work was awarded through an open bid call to the Greek company STIEBETHERM S.A. - one of the biggest manufactures of solar thermal systems and heating products in Greece. The execution work was realized in cooperation with SOLAREN, a local installer company.

The programme also included several activities such as making analyses about diverse applications of RES e.g. Wind-Energy (see **Pic.3** 'Wind map of Armenia') developing specific market studies, determining the main needs of solar thermal for domestic hot water (**DHW**) for several buildings, supporting development of the strategies and policies of RES in Armenia (see **Table 2**).

Activity 1	Investigation of the possibilities of the local market for the development of RES in the Republic of Armenia (RoA), e.g. Wind Power and Solar Thermal applications
Activity 2	Support the development of strategies and policies on RES and Energy Saving (ES) issues in the RoA.
Activity 3	Implementation of 2 pilot installations within the appropriate solar thermal technique in buildings
Activity 4	Techno-economical analysis of large scale projects of RES and ES, e.g. new business opportunities for the Armenian market
Activity 5	Coordination of educational seminars on solar thermal technologies between Greece and Armenia

**Table 2: Extract of the several project activities**



## Narcologic Clinic Yerevan.

The clinic was built in 1968 and its roof was renovated in 2004. The building shelters 60 rooms, including staff's offices, kitchen, laboratories and dormitories. It operates 24 hours per day, 7 days a week. 90 employees work there for 8 hours per weekday and 11 employees continue working in shifts. The clinic is made of one building, with basement, ground floor, three floors and the attic.

The former supply of DHW was realized via electrical boilers and was available only for the intensive care unit. Now, 140m<sup>2</sup> high selective solar collectors make sure that the demands of DHW for the whole clinic will be covered up to 100%.



**Picture 1: Installed collectors at the roof of RCC**  
Նկար 1. կուտակիչի տեղակայում ԿՐ-ի տանիքում

In case the solar fraction is not enough to cover the necessary demands - an additional gas boiler can supply the remaining needs.

The additional gas-boiler was basically installed to preserve the DHW from the occurrence of dangerous bacterial (so called 'Legionella').

## Red Cross Centre, Yerevan

The relatively new central heating room with an already existing gas-boiler allowed a quite comfortable implementation of the solar system. This kind of solar system operates by pre-heating the DHW with the energy of the sun. In case of demand the conventional boiler heats up the DHW up to the required temperature level.

## Technical System Description

The 2 installations work in a similar way: the so-called 'Solar pre-heating'-Process.

An electrical device (controller) checks the current circumstances of the system and starts the solar circuit in the case of the fluid-temperature in the collector being higher than the temperature-level on the bottom of the reference tank. In this way, the solar energy is stored in the water tanks and can then be used for consumption. The storage tanks are connected in a serial way. In case the Solar Energy is not enough to cover the demands, a conventional heater (electricity devices and gas boiler) makes sure that the 2 institutions never remain without domestic hot water. An appropriate heat-exchanger separates the loop of the solar fluid from the DHW loop.

The solar system works under the so called 'low-flow' principle. This technique avoids high pressure losses and allows for the economic dimension of the necessary pipe-work and accessories like pumps and valves.

A separate hygienic function also ensures that the stored water keeps free of an eventual bacterial incident.

## Cost-Benefit ratio

The purchase price for Natural Gas in Armenia - which is exclusively imported - is relatively low (1.000m<sup>3</sup> Gas costs approx. 80€ - Aug.2008). It is estimated that in the following years, the price of energy will increase continuously. Because of these circumstances, the investment in alternative energy sources for public institutions and for domestic users will become even more attractive than it is today.

The estimated pay-back period for such an installation lies between 7 – 10 years, depending on the consumption profile. The calculations suppose an average price increase of fossil fuels and also include the estimated costs for maintenance and service of the Solar Thermal components.

The technique and the necessary components are well approved for many years. The estimated life-time of such systems can easily overrun the average of 20 years, which means that the economical benefits will affect the fiscal balance of the investor positively for a long period.



## Ecological benefits

The ecological benefits of the use of Solar Thermal energy for supplying Domestic Hot Water are indisputable. Regardless of whether the conventional energy source for heating up DHW is electricity, gas or other, considering that in the future consumers will have to pay the added costs for CO<sub>2</sub>-exhaustion to the costs for energy supply the implementation of alternative energy sources becomes more and more common, in every part of the world. For the 2 specific projects, the expected reduction of CO<sub>2</sub> is approximately 100 tons per year.

## Specific targets of the Hellenic Aid Initiative for Armenia

With the realization of the 2 pilot installations in Armenia, the Hellenic Ministry of Foreign Affairs and the Directorate General - Hellenic Aid - aim at the following general targets:

- The Development of a new solar market and reinforcement of the cooperation in the sector of RES and Energy Saving Measurements ES in the Republic of Armenia.

- To reinforce the use of RES in public buildings, decrease of energy consumption, protection of the environment and strengthening of the national and local economy.

- To intensify the development of the scientific, technological and business cooperation between Greece and the Republic of Armenia.

In many countries, the development of RES boosted the national and the local economy immensely. Professionally, contractors, engineers and installers will get an enormous push as new jobs in these sectors will be created. There is a large amount of appropriate financial measures for each government to implement in order to help promote the use of these environmentally-friendly energy sources.

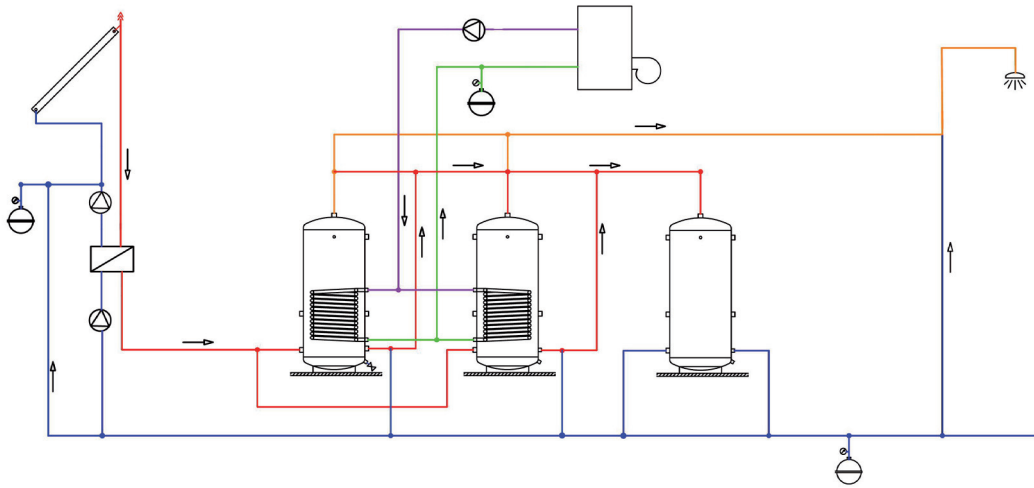
Furthermore, the decrease in use of fossil fuels by using the optimum of possible renewable energy is an important step for each country, toward becoming more independent from Energy-supplying governments.

Picture 2: Collector installation at the roof of RCC

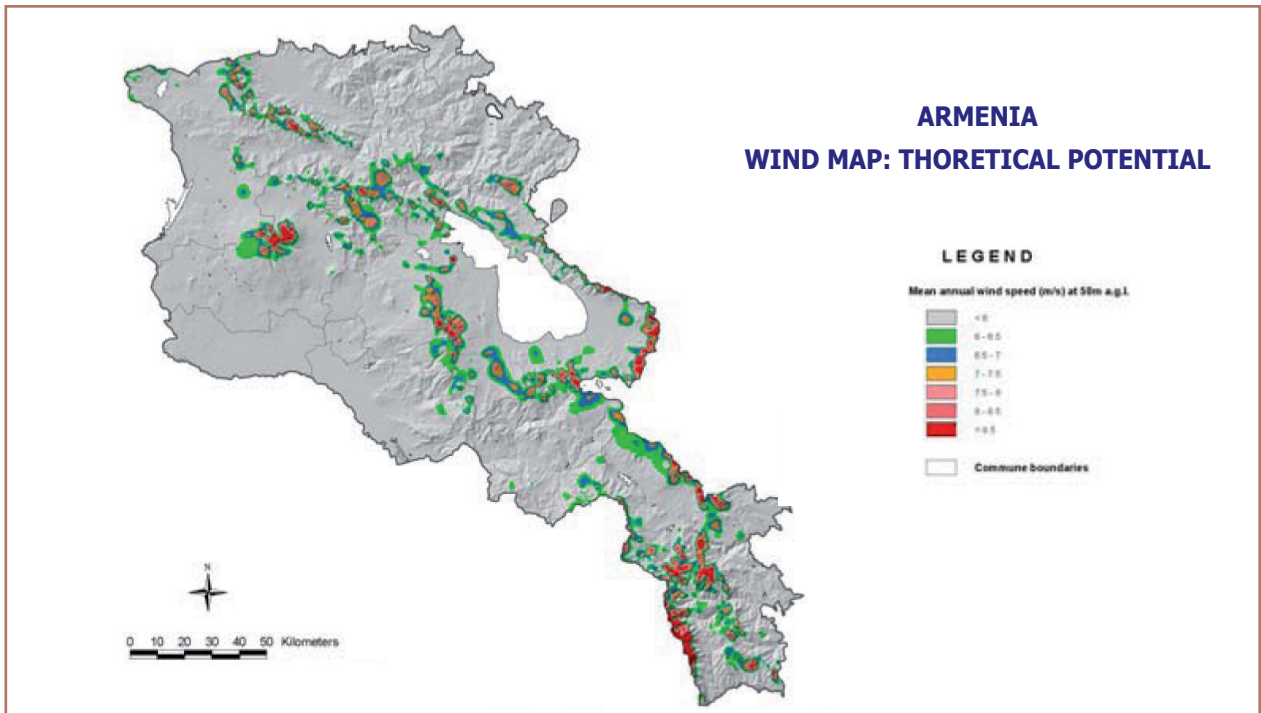
Նկար 2. կուտակիչի տեղակայում ԳՄ-ի տանիքում



### Hydraulic sheme (simplified) of RCC and NC



**Hydraulic sheme of the Narcologic Clinic and the RCC**  
հիդրավիկ զնայատկեր



**Picture 3: Wind map of Armenia**  
Նկար 3. Հայաստանի քամիների քարտե



## ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

### “Hellenic Aid”-ի մասին

“Hellenic Aid”-ը՝ Հունաստանի միջազգային համագործակցության զարգացման դեպարտամենտը, որպես Հունաստանի Արտաքին գործերի նախարարության առանձնացված վարչություն հիմնադրվել է 1999թ.-ին: Դա Արտաքին գործերի նախարարության բոլորովին վերջերս ստեղծված գլխավոր տնօրինություններից մեկն է: Այն իրականացնում է արտակարգ իրավիճակներին արձագանքելու և սննդի հարցերում ժամնակության գործառույթներ՝ վերահսկում, համակարգում, մոնիտորինգ և իրազեկում, ինչպես նաև աջակցում է զարգացող երկրներում ենթակառուցվածքային բարեփոխումների իրականացմանը՝ նախարարությունների, համալսարանների, հասարակական կազմակերպությունների և այլոց կողմից:

Մանրամասն տեղեկությունների համար խնդրում ենք այցելել Հունաստանի Արտաքին գործերի նախարարության էլեկտրոնային կայք <http://www.mfa.gr>

### Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների կենտրոնի (CRES) մասին

Հունաստանի „Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների կենտրոնը“ դա մի կազմակերպություն է, որը զբաղվում է վերականգնվող էներգիայի զարգացման և տարածման, էներգիայի արդյունավետ օգտագործման և էներգախնայողության հարցերով:

Ներկայիս դինամիկորեն զարգացող էներգետիկայի ոլորտում, CRES-ը ակտիվ գործունեություն է իրականացնում ազգային և Եվրոհամայնքի շրջակա միջավայրի պաշտպանության և կայուն զարգացման քաղաքականության և օրենսդրության շրջանակներում:

Աշխատելով ժամանակակից տեխնոլոգիաների բնագավառում CRES-ը իրականացնում է

նորարարական ծրագրեր և ակտիվ գործունեություն և էծավալում նոր էներգետիկական տեխնոլոգիաների տարածման և շուկայի զարգացման ուղղությամբ:

Մանրամասն տեղեկատվության համար խնդրում ենք այցելել <http://www.cres.gr>:

### Ծրագրի և գործընկերների մասին

Հարևան երկրներում զարգացման ծրագրեր իրականացնելու նպատակով, «HELLENIC AID»-ը 2006թ.-ին հրավիրել է հունական պետական և ոչ պետական կազմակերպություններին ներկայացնել իրենց ծրագրային առաջարկությունները:

CRES-ի ներկայացրած հայտը՝ “Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներ՝ արևային ջերմային էներգետիկայի զարգացումը և կիրառությունը Հայաստանում” ծրագրի իրականացման առաջարկով, նախատեսում էր Հայաստանի էներգետիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտի (ԷՀԳՀԻ, <http://www.energinstant.am>) մասնակցությունը որպես տեղական գործընկեր):

«HELLENIC AID»-ի կողմից ծրագրային առաջարկը ընդունվելուց հետո, սկսեցին կատարվել ուսումնասիրություններ երկու առանձին շենքերի վերաբերյալ:



Picture 4: Boiler Room at Red Cross Centre

Նկար 4. Նկար. Կաթսայատունը Կարմիր խաչի ընկերությունում



Ծրագրի անվանումը	Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներ՝ արևային ջերմային էներգետիկայի զարգացումը և կիրառությունը Հայաստանում
Իրականացնող մարմնի կազմակերպության անվանումը	Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների կենտրոն (CRES)
Տեղական գործընկերը	Էներգետիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտ (ԷԳՀԻ)
Վայրը	Երևան, Հայաստանի Հանրապետություն
“HELLENIC AID”-ի կողմից հավանության արժանացած բյուջեն	360.000 եվրո
Ծրագրի տևողությունը	2006թ. հոկտեմբեր-2008թ. սեպտեմբեր (23 ամիս)

**Աղյուսակ 1. Հիմնական փաստերը**

**Ստորև ներկայացվում Ծրագրի ամփոփագիրը.**

Ծրագիրը իր մեջ ներառում է մի շարք գործառնություններ, որոնք ուղղված են Հայաստանում ՎԷԱ ռազմավարության և քաղաքականության զարգացմանը: Տես նաև **Աղյուսակ 2:**

Ծրագրով նախատեսված երկու պիլոտային տեղակայանքների տեղադրման աշխատանքների իրականացման իրավունքը՝ բաց մրցույթի անցկացման արդյունքում, շնորհվել է **STIEBETHERM S.A.**-ին, որը հանդիսանում է Հունաստանում արևային ջերմային համակարգերի ոլորտում խոշորագույն ընկերություններից մեկը:

Գործառնություն 1	Տեղական շուկայի հնարավորությունների հետազոտումը Հայաստանի Հանրապետությունում Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների զարգացման համար
Գործառնություն 2	Օժանդակություն ՀՀ-ում ՎԷԱ և էներգախնայողության (ԷԽ) ռազմավարության և քաղաքականության զարգացմանը
Գործառնություն 3	Երկու առանձին շենքերում պիլոտային արևային տեղակայանքների տեղադրումը
Գործառնություն 4	Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների և էներգախնայողության խոշորամասշտաբ ծրագրերի տեխնիկատնտեսական վերլուծություն՝ հայաստանյան շուկայում նոր գործարար հնարավորությունների բացահայտման նպատակով
Գործառնություն 5	Արևային ջերմային տեխնոլոգիաների վերաբերյալ սեմինարների կազմակերպումը Հայաստանում

**Աղյուսակ 2. Քաղվածք մի քանի ծրագրերի աշխատանքների վերաբերյալ**

## Նարկոլոգիական հիվանդանոց՝ Երևան և Կարմիր Խաչի կենտրոնը Երևանում

### Ամփոփոփոցիր

Ծրագրի պաշտոնական անվանումն է՝ «Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներ՝ արևային էներգետիկայի զարգացումը և կիրառությունը Հայաստանում»: Ծրագրի հիմնական նպատակն է երկու տեղակայանքների տեղադրումը՝ վերականգնվող էներգիայի օգտագործմամբ կենցաղային տաք ջրի մատակարարումը ապահովելու համար:



**Picture 5: Finished installation at Narcologic clinic**  
**Նկար 5. Նկար. Աշխատանքների ավարտը Նարկոլոգիական կլինիկայում**

### Առաջին տեղակայանք՝ Նարկոլոգիական հիվանդանոց, ք. Երևան

Ներկայումս ընթացող ընտրողականությամբ  $x$   $m^2$  արևային կուտակիչների շնորհիվ ապահովվում է հիվանդանոցի կենցաղային տաք ջրամատակարարումը: Նախկինում տաք ջրամատակարարումը իրականացվում էր էլեկտրական կաթսաների միջոցով, որը կարող էր ապահովել միայն ինտենսիվ նարկոլոգիայի բաժանմունքը:

Նախագծով նախատեսվել և տեղադրվել է լրացուցիչ գազային կաթսա՝ կենցաղային տաք ջրում վտանգավոր բակտերիաների (Legionella) առաջացումը կանխելու նպատակով:

### Երկրորդ տեղակայանք, Կարմիր Խաչի կենտրոն, ք. Երևան

Գործող կենտրոնացված ջերմամատակարարման կայանայատան առկայությունը թույլ էր տալիս

արևային համակարգի միանգամայն հարմարավետ կիրառություն, այն է՝ կենցաղային տաք ջրի առաջնային տաքացումը արևի էներգիայի միջոցով, իսկ ջրի ջերմաստիճանի մակարդակի ապահովումը՝ անհրաժեշտության դեպքում, գազային կաթսայով:

### Համակարգի տեխնիկական նկարագրությունը

Երկու տեղակայանքներն աշխատում են համանման ձևով, այսպես կոչված արևային առաջնային տաքացման գործընթացի կիրառությամբ:

Էլեկտրոնային հսկիչ սարքի (կոնտրոլերի) միջոցով վերահսկվում է համակարգի ընթացիկ վիճակը: Երբ արևային կուտակիչում հեղուկի ջերմաստիճանը գերազանցում է իր հետ միացված ջրի կուտակիչի ստորին մասի ջերմաստիճանը, ապա գործարկվում է արևային շղթան: Այս եղանակով արևային էներգիան կուտակվում է ջրի տարողություններում և կարող է օգտագործվել սպառման համար: Ջրի պահեստավորման տարողությունները միացված են հաջորդաբար: Եթե արևային էներգիան բավարար չէ, ապա կենցաղային տաք ջրի մատակարարումը ապահովվում է ինքնակառավարվող գազային տաքացուցիչի միջոցով:

Արևային համակարգն աշխատում է այսպես կոչված «դանդաղ հոսքի» սկզբունքով: Այս մոտեցումը թույլ է տալիս խուսափել բարձր ճնշման կորուստներից և տնտեսել համակարգում օգտագործվող խողովակաշարը և այլ պարագաները, ինչպիսիք են պոմպերը և փականները:

Աստանձին հիգիենիկ ֆունկցիան ապահովում պահեստավորված ջրում մանրէների գոյացումից զերծ մնալու պայմանները:

### Տնտեսական ցուցանիշների հարաբերակցությունը

Հայաստանում բնական գազի գինը հարաբերականորեն ցածր է (1000  $m^3$  գազն արժե մոտավորապես 80 եվրո): Մոտակա տարիներին սպասվում է էներգիայի արժեքի շարունակական աճի: Հետևաբար, այլընտրանքային էներգիայի ոլորտում ներդրումները, ինչպես հանրային մարմինների, այնպես էլ սպառողների շրջանում, կդառնա առավել գրավիչ քան ներկայումս:

Նման տեղակայանքների ետգնման ժամկետը, կախված սպառումից, տատանվում է 7-10 տարվա սահմաններում: Հաշվարկներում հաշվի

է առնված հանաժողովների միջին գնի աճ և արևային ջերմային տեղակայանքի սպասարկման ծախսերը:

Արևային ջերմային համակարգերի տեխնոլոգիայի հուսալիությունը և բաղադրամասերի երկարակեցությունը հաստատվել են երկար տարիների ընթացքում: Նման համակարգերի ծառայության միջին ժամկետը գերազանցում է 20 տարին, որը խոսում է ներդրման տնտեսական արդյունավետության մասին երկար ժամանակահատվածում:

### Էկոլոգիական օգուտները

Արևային ջերմային էներգիայի կիրառության էկոլոգիական օգուտներն ակնհայտ են: Անկախ նրանից, թե էներգիայի ինչպիսի աղբյուր է օգտագործվում կենցաղային ջրատաքացման համար՝ էլեկտրաէներգիա, գազ կամ այլ ռեսուրս, դրանց արժեքը առաջիկա տարիներին կներառի է նաև CO<sub>2</sub>-ի արտանետումների գինը, որի համար պետք է վճարեն սպառողները: Այդ պատճառով այլընտրանքային էներգիայի աղբյուրները դառնում են ավելի և ավելի կիրառելի աշխարհի ցանկացած վայրում:

### “Hellenic Aid”-ի նախաձեռնության նպատակները Հայաստանում

Իրականացնելով Հայաստանում երկու պիլոտային տեղակայանքների տեղադրման նախագիծը, Հունաստանի Արտաքին գործերի նախարարության՝ Հունական միջազգային համագործակցության զարգացման “Hellenic Aid” դեպարտամենտը ունի նաև հետևյալ ընդհանուր նպատակները.

- Հայաստանի Հանրապետությունում զարգացնել նոր արևային էներգիայի շուկայի ձևավորումը և ամրապնդել համագործակցությունը վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների (ՎԷԱ) և էներգախնայողության (ԷԽ) ոլորտում:
- Զարգացնել ՎԷԱ-ի կիրառությունը հասարակական շենքերում, նվազեցնել էներգիայի սպառումը, նպաստել շրջակա միջավայրի բարելավմանը և տնտեսության ամրապնդմանը:
- Զարգացնել գիտական, տեխնոլոգիական և գործարար համագործակցությունը Հունաստանի և Հայաստանի Հանրապետության միջև:

Շատ երկրներում ՎԷԱ-ի զարգացումը մեծապես օժանդակել է ազգային և տեղական տնտեսությունների զարգացմանը: Որպես հետևանք ստեղծվել են նոր աշխատատեղեր շինմունտաժային, ճարտարագիտական և խորհրդատվական ծառայություններ մատուցող կազմակերպություններում: Կառավարությունները, կիրառելով համապատասխան ֆինանսական գործիքներ, նպաստում են այս էկոլոգիապես մաքուր էներգետիկ աղբյուրների զարգացմանը:

Բացի այդ, վերականգնվող էներգիայի օգտագործումը յուրաքանչյուր երկրի համար չափազանց կարևոր միջոցառում է հանաժողովների օգտագործման կրճատման և, հետևաբար, էներգետիկ անկախության ամրապնդման իմաստով:

## Editorial

<p><b>Author</b> D. Alexopoulos, E.Karakatsani Centre of Renewable Energy Sources (CRES) Phone: +30.210.660.3300 Mail: <a href="mailto:dalex@cres.gr">dalex@cres.gr</a></p>	<p><b>Armenian translation</b> Suren Shatvoryan Christine Simonyan Armenian Scientific Research Institute of Energy (SRIE)</p>
<p><b>Project co-ordinator</b> Centre of Renewable Energy Sources Division of Development Programs 19<sup>th</sup> km Marathonos Ave. 19009 Pikermi, Athens - Greece Phone: +30.210.660.3300 <a href="http://www.cres.gr/">http://www.cres.gr/</a></p> <p><b>Project Director</b> Dr. Dimitris Papastefanakis <a href="mailto:dpapas@cres.gr">dpapas@cres.gr</a></p>	<p><b>Involved experts of CRES</b> Markos Damasiotis George Sirpis Alexandra Katsouri Eleftheria Alexandri Dinos Alexopoulos Christos Glavas Angelos Goumas Vasiliki Sagia Alexander Rigopoulos</p> <p><b>Date:</b> September 2008</p>





**ΚΑΠΕ**  
**CRES**



Ελλάδα  
ανταγωνιστική  
πολιτική ανάπτυξης  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

**Center for Renewable Energy Sources**  
19th km Marathonas Ave., Pikermi 19009, Greece  
Tel.: 210 66 03 300, Fax: 210 66 03 303  
[www.cres.gr](http://www.cres.gr)