



მდგრადი ენერჯიების ცენტრი – მზის სახლი

მზის ენერჯეტიკა საქართველოში



ლევან კობახიძე

მდგრადი ენერჯის ცენტრი – მზის სახლი



სფეროში მუშაობის გამოცდილება – 20-25 წელი

- მზის ფოტოელექტრო და წყალგამაცხელებელი სისტემები

სამეცნიერო უკვლევები

- განახლებადი ენერჯის პოტენციალის შესწავლა

პრაქტიკული პროექტები

- ობიექტების პროექტირება, ინსტალაცია და მომსახურება

საკონსულტაციო მომსახურება



სოლარ ენერჯი ჯეორჯია



მოდული სფეროები



მონასტრები (20)



მაღალმთიანი სოფლები (25)



სკოლები, ბაღები, ბავშვთა სახლები (8)



ჯვლებითი დაწესებულებები (3)



გარემოს დაცვითი ობიექტები (3)



ჯანდაცვა (2)



ჯომუნიკაციები (3)



ტრანსპორტი და მილსადენები (23)



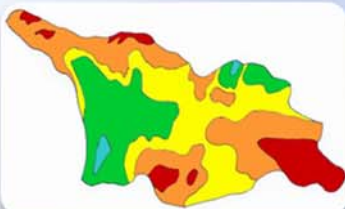
ჯერძო სექტორი (> 50)

სულ ინსტალირებულია 150-ზე მეტი სისტემა საერთო ჯამური სიმძლავრით 30 კვტ-მდე.

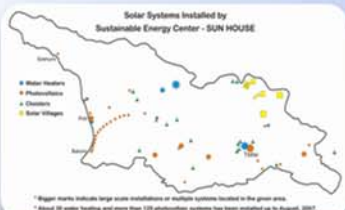




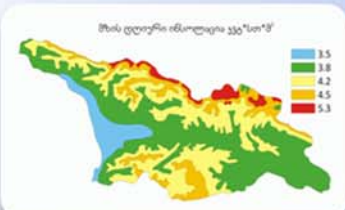
საქართველოს ჰელიოპოტენციალი



საქართველოს ჰელიოპოტენციალის არსებული ჯადასტრი შედგენილია ქვეყნის ტერიტორიაზე განლაგებული რვა აქსენომეტრიული სადგურის მონაცემებზე დაყრდნობით



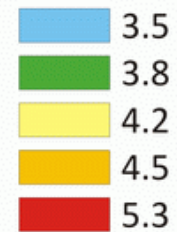
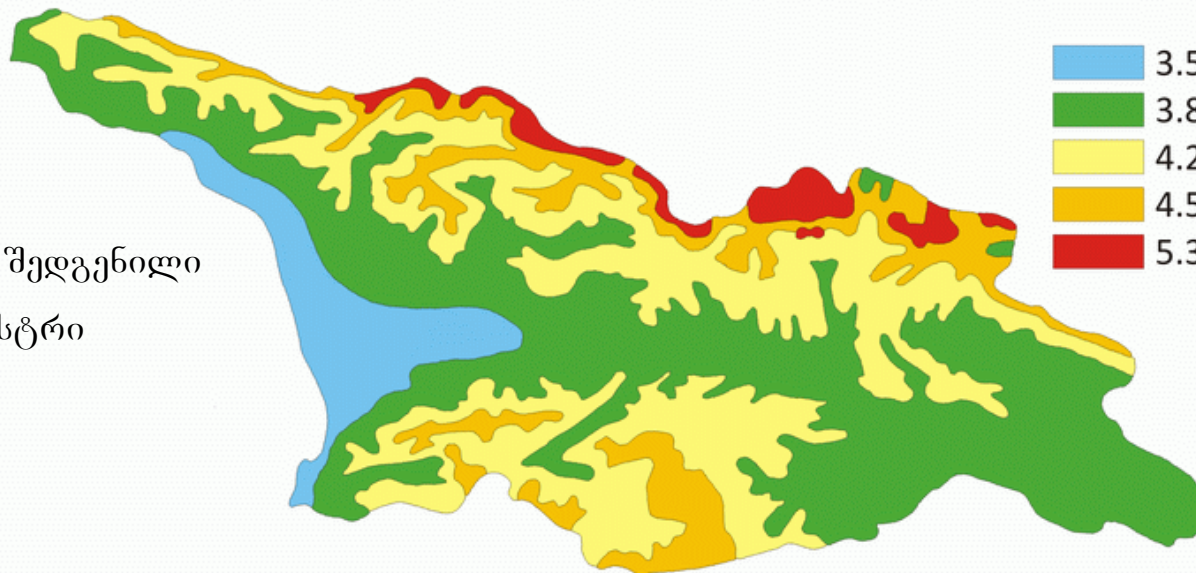
საქართველოს ტერიტორია რელიეფური და კლიმატური თვალსაზრისით მეტად მრავალფეროვანია, ამიტომ რვა სადგურის მონაცემებით შედგენილი ჰელიოპოტენციალი სრულყოფილებიდან შორსაა



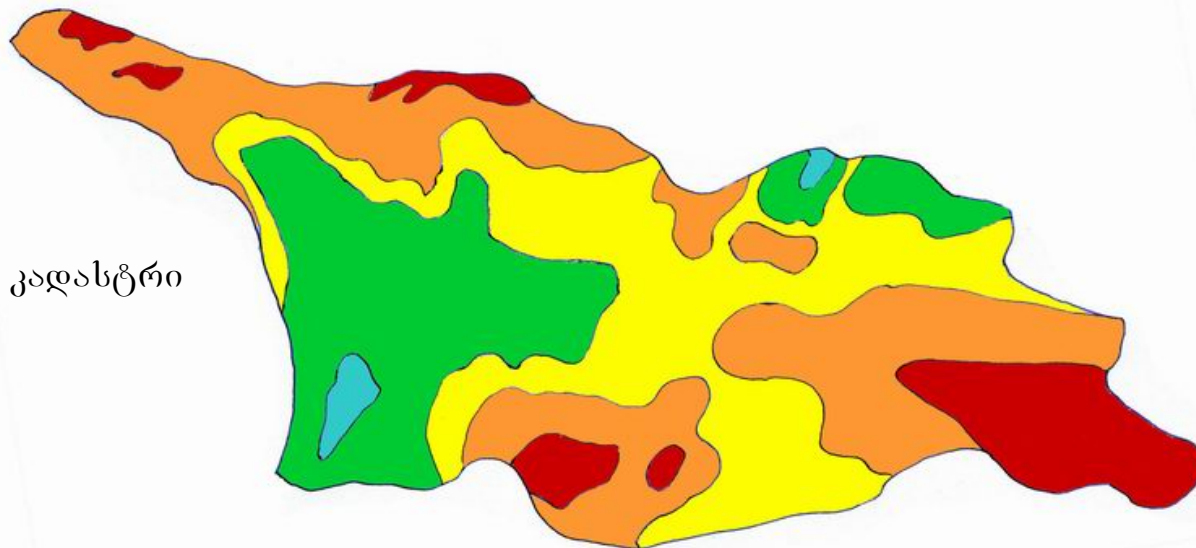
ჩვენ საქმიანობაში ვსარგებლობთ ჯადასტრით, რომელიც დამყარებულია მზის ჯამური რადიაციის ინტენსივობის დამოკიდებულებაზე ზღვის დონიდან სიმაღლეზე.

მზის დღიური ინსოლაცია $\text{კვტ} \cdot \text{სთ} \cdot \text{მ}^2$

ჩვენს მიერ შედგენილი
კადასტრი



არსებული კადასტრი



საქართველოს ჰელიოპოტენციალი

არც ეს უადასტრია სრული, მაგრამ წლების განმავლობაში პრაქტიკულ დაჯვირვებებზე დაყრდნობით ვახდენთ მის სრულყოფას:

მიმდინარეობს მონიტორინგი ათეულ ფოტოელექტრო სისტემაზე;

განხორციელების პროცესშია სოხუმის ფიზიკა-ტექნიკის ინსტიტუტის პროექტი – საქართველოს მაღალმთიან სოფლებში განახლებადი ენერჯიების პოტენციალის შესწავლა, რომელიც GNSF-ის მიერ ფინანსდება

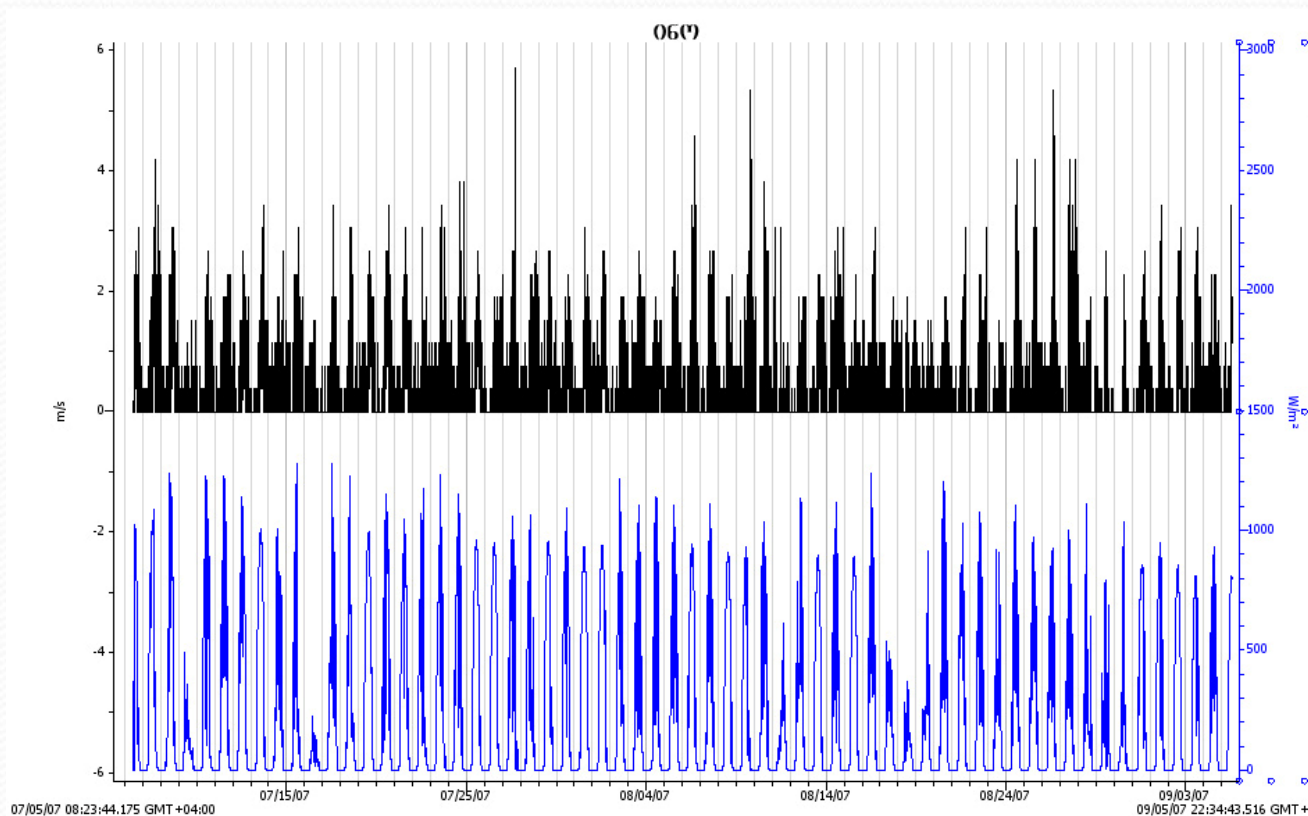
- ოცდაათ მცირეკომლიან სოფელში განზრახულია მზის, ქარის, ნაქადულების, ბიომასის (ნაქელის) პოტენციალის შესწავლა
- მზის რადიაციისა და ქარის სიჩქარის პარამეტრების გაზომვა და ჩანერა მიმდინარეობს უწყვეტ რეჟიმში ონსეტის ფირმის მონაცემთა ლოგერების მეშვეობით.

საქართველოს ჰელიოპოტენციალი



მონაცემთა ღოგერები ხევში, ფშავში და ხევსურეთში

საქართველოს ჰელიოპოტენციალი



დღეისათვის უკვე არსებობს ორი-სამი თვის დამუშავებული მონაცემები, რომლებიც საკმაოდ ოპტიმისტურია.

თეორიული ჰელიოპოტენციალი საქართველოში და გარდაქმნის ტექნოლოგიების ეფექტურობა

საქართველოში 1 კვადრატულ მეტრ ზედაპირზე წელიწადში საშუალოდ ეცემა 1550 კვტ.სთ მზის ენერჯია.

მზის ფოტოელექტრო მოდულების გარდაქმნის ეფექციენტი 12-15%-ია, ხოლო წყალგამაცხელებელი ელექტორის ეი მერყეობს 60-95% ფარგლებში.

აქედან გამომდინარე 1 კვადრატული მეტრი ზედაპირიდან წელიწადში საშუალოდ მზის ენერჯიიდან შესაძლებელია მივიღოთ 190 კვტ.სთ ელექტრო ენერჯია, ან 1200 კვტ.სთ თბური ენერჯია (ცხელი წყლის სახით).

მზის სისტემების ინსტალაცია

| | |
|-------------------------|-------------------|
| მონყობილობა დანადგარები | 70-80% |
| პროექტირება-ინსტალაცია | 20-30% |
| ინსტალაციის დრო | 1-8 კვირა |
| საექსპლოატაციო ხარჯები | მინიმალური (0.5%) |

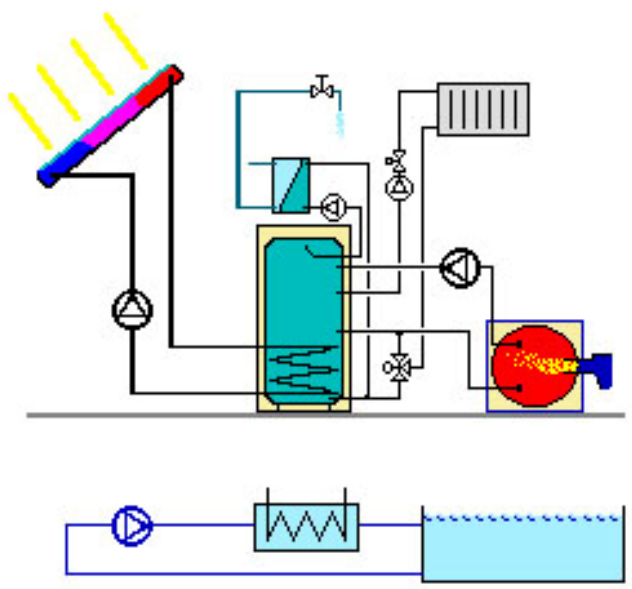
პერსპექტიული ტექნოლოგიები:

- ქსელთან ინტეგრირებული, ჰიბრიდული სისტემები
- კომბინირებული სისტემები

მზის სისტემების ინსტალაცია

სისტემის პროექტირება, ეფექტურობის გათვლა

System
Collector
Position
Moment
Simulation



Project:

location: Tbilisi latitude: 41,4°

collector: Baymak - Aluminium
 dimension: 30,00 mI
 characteristics: $c0 = 0,670$ $c1 = 2,970 \text{ W}/(\text{mIK})$ $c2 = 0,0150 \text{ W}/(\text{mIKI})$
 mounting angle: 45,0° azimuth: 15,0°

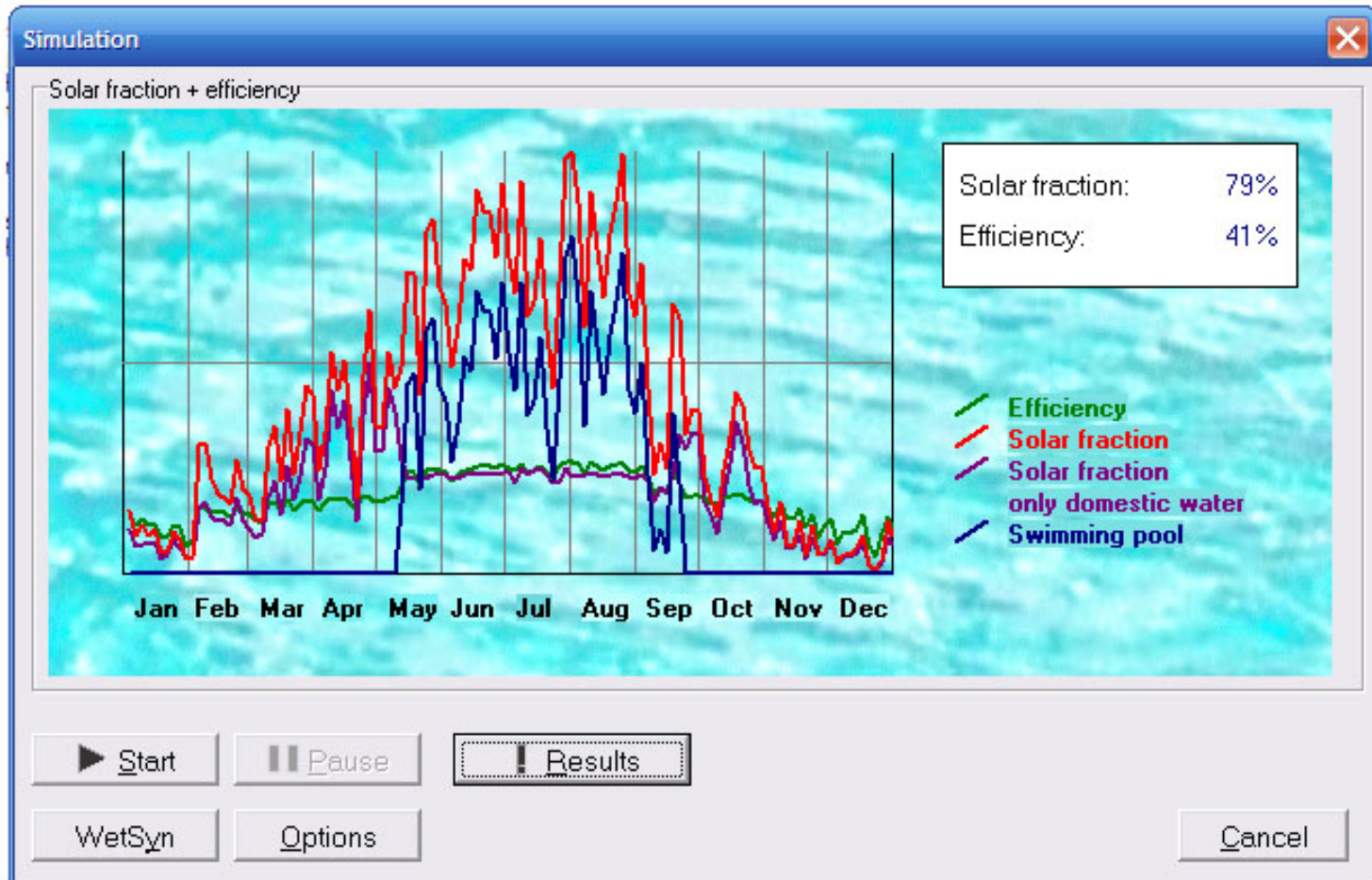
system type: heating tank and fresh hot water (2), Swimming pool

heating water tank: 1700 litres temperature : max. 75°C / min. 60°C
 fresh hot water system: 20 Litres/min at 10 -> 45°C and 55°C feed temp.

required energy: 46,52 kWh/day = 1000 Litres/day from 10°C to 50°C
 37180 kWh/year heating energy

solar heating: at T amb. < 16°C
 heating circuit: 55/40°C, 15 kW at -16°C

მზის სისტემების ინსტალაცია – პროექტირება, გათვლა



მზის სისტემების ინსტალაცია – პროექტირება, გათვლა

Simulation results

energy balance | Pool | eco-balance | Graphics | Curves

Project: Tskneti Space & Pool Heating

location: Tbilisi latitude: 41,4°
 collector: 30,00 ml Baymak - Aluminium
 characteristics: c0 = 0,670 c1 = 2,970 W/(mK) c2 = 0,0150 W/(mKl)
 mounting angle: 45,0° azimuth: 15,0°
 system type: heating tank and fresh hot water (2), Swimming pool
 heating water tank: 1700 litres temperature : max. 75°C / min. 60°C
 fresh hot water system: 20 Litres/min at 10 -> 45°C and 55°C feed temp.
 required energy: 46,52 kWh/day = 1000 Litres/day from 10°C to 50°C
 37180 kWh/year heating energy
 solar heating: at T amb. < 16°C heating circuit: 55/40°C, 15 kW at -16°C

| Month | solar yield [kWh] | Solar heating * [kWh] | solar irradiation [kWh] | back up energy [kWh] | Solar fraction frac. (dhw) [%] | efficiency heating [%] | |
|------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|----|
| January: | 256 | 61 | 1193 | 1450 | 12 | 1 | 21 |
| February: | 650 | 255 | 2213 | 1158 | 25 | 4 | 29 |
| March: | 1017 | 330 | 3132 | 982 | 41 | 6 | 32 |
| April: | 1264 | 261 | 3638 | 627 | 62 | 9 | 35 |
| May: | 2070 | 97 | 4667 | 746 | 56 | 14 | 44 |
| June: | 2490 | 0 | 5012 | 859 | 47 | 0 | 50 |
| July: | 2496 | 4 | 4960 | 901 | 46 | 0 | 50 |
| August: | 2606 | 0 | 5141 | 897 | 47 | 0 | 51 |
| September: | 1280 | 87 | 3090 | 813 | 50 | 10 | 41 |
| October: | 891 | 213 | 2530 | 990 | 41 | 7 | 35 |
| November: | 277 | 57 | 1032 | 1372 | 14 | 1 | 27 |
| December: | 166 | 32 | 804 | 1453 | 8 | 1 | 21 |
| Total: | 15462 | 1397 | 37413 | 12247 | 38 | 4 | 41 |

Solar heating of swimming pool: 6676 kWh/year
 specific annual collector yield: 515 kWh/ml

Print

Energy balance
 Eco-balance
 All pages

Text 1

Text Pool

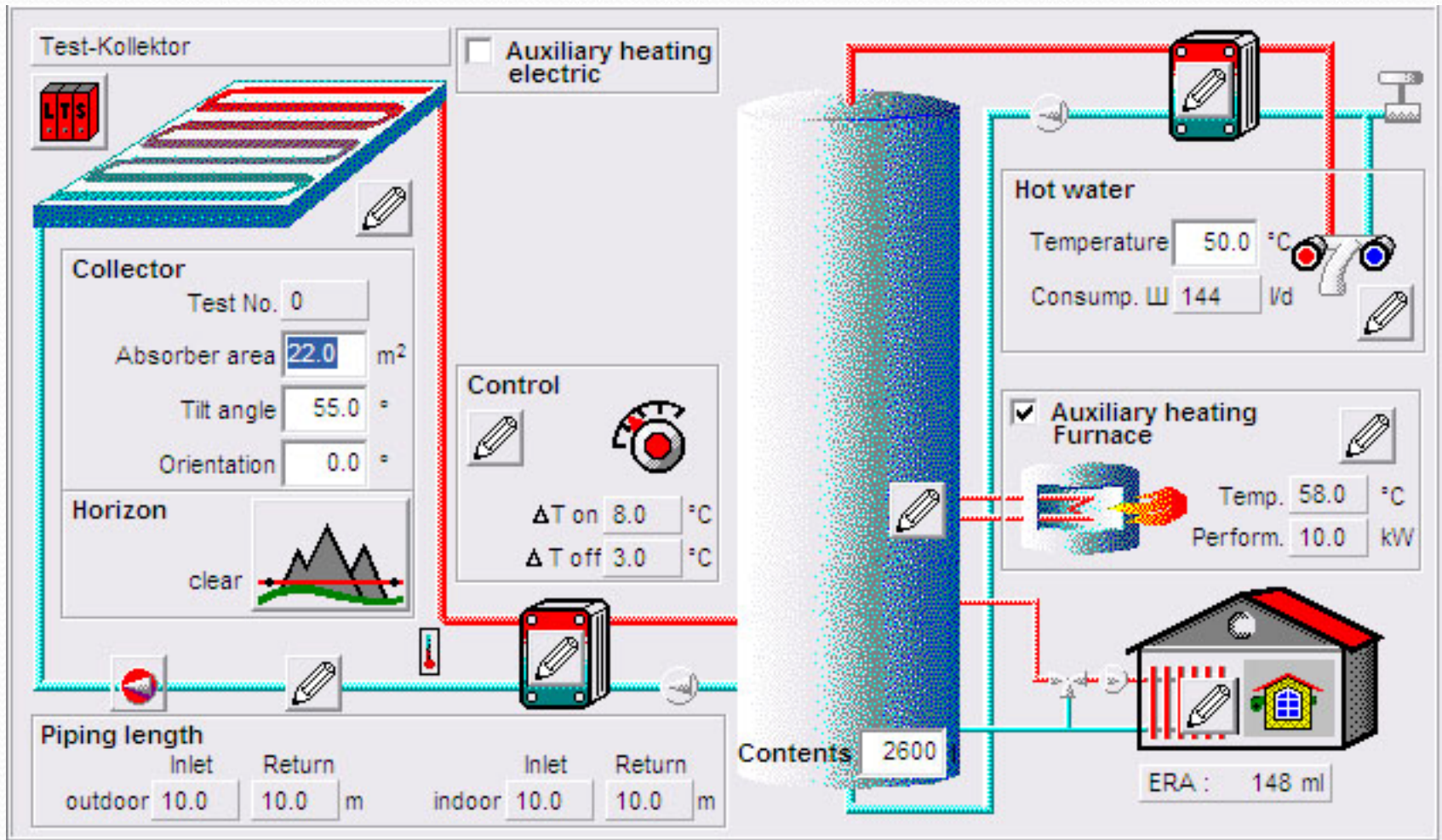
Text 2

Image 1

Image 2

Done

მზის სისტემების ინსტალაცია – პროექტირება, გათვლა



მზის სისტემების ინსტალაცია – პროექტირება, გათვლა



SolarEnergy Georgia
www.solar.ge
info@solar.ge
+995 32 525 969

Project Name (of object): Temp
Variant: Variante 1

Comments:

Location Palermo (IT), orientation: 0.0°, tilt angle: 55.0°, horizon: Clear

System DHW + space heating (hot water HX, ext. solar HX)

Collector: Area: 22.0 ml (LTS No: -, type: Flat-plate collector, absorber area: 1.5 ml, no. of modules: 15.0)

Tank: Contents: 2600.0 l, height: 2.0 m, Ψ : 1.3 m, insulation: 110.0 mm

Auxiliary heating: Furnace: 10.0 kW, T on: 53.0°C, T off: 58.0°C
Electr.: Not present

Consumption quantity Ψ : 144.0 l/day, temp. cold water: 10.0°C, temp. hot water: 50.0°C (Energy: 6.7 kWh/day)

Monthly space heating energy demand:

| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Year |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| (kWh) | 10.0 | 3.5 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 22.1 |

Results

| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Year |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| $S_{\%}$ | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Q_{ss} | 587.0 | 473.8 | 509.4 | 533.1 | 547.7 | 550.2 | 594.4 | 541.3 | 490.7 | 530.3 | 484.7 | 462.8 | 6305.3 |
| Q_z | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Q_{ss} (kWh): Solar gross heat gain, Q_z (kWh): Auxiliary energy, $S_{\%}$ (%): Solar fraction

მზის სისტემების ინსტალაცია

ეკონომიკური გათვლები, რეკომენდირებული გამოყენების სფეროები

- ფოტოელექტრო სისტემები
 - საწყისი ინვესტიციის ამოღება დაახლოებით 20 წელიწადში
 - უაღრესად უარესი არაელექტროფიცირებულ ადგილებში
- წყალგამაცხელებელი სისტემები
 - საწყისი ინვესტიციის ამოღება დაახლოებით 3-9 წელიწადში
 - განსაკუთრებით მომგებიანია ისეთ ობიექტებზე, სადაც ცხელი წყლის ხარჯი დიდია და ძირითადი დატვირთვა მოდის ზაფხულზე (მაგ. საცურაო აუზები)

ტექნიკური პოტენციალი და განხორციელების მექანიზმები

სეზონურობა

- ფოტოელექტრო სისტემები
- წყალგამაცხელებელი სისტემები

დანერგვის ტემპი

- სახელმწიფოს მხრიდან მხარდაჭერა
- ტექნოლოგიების გაუქობესება, გაიაფება
- ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობა

განხორციელების მექანიზმები

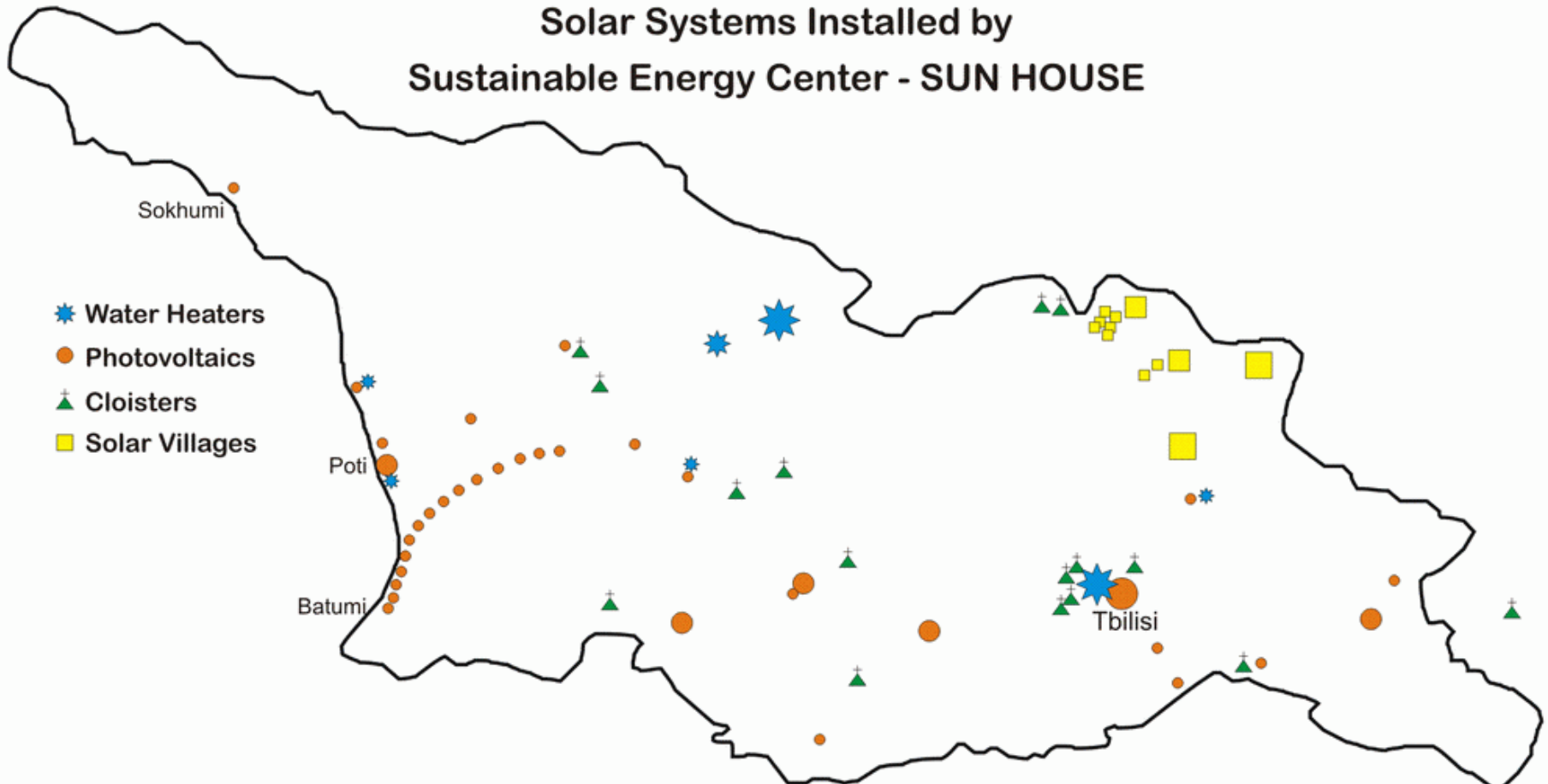
- პროექტირება
- ნებართვები
- ინსტალაცია

გარემოსდაცვითი საკითხები

საქართველოში არსებული მდგომარეობა

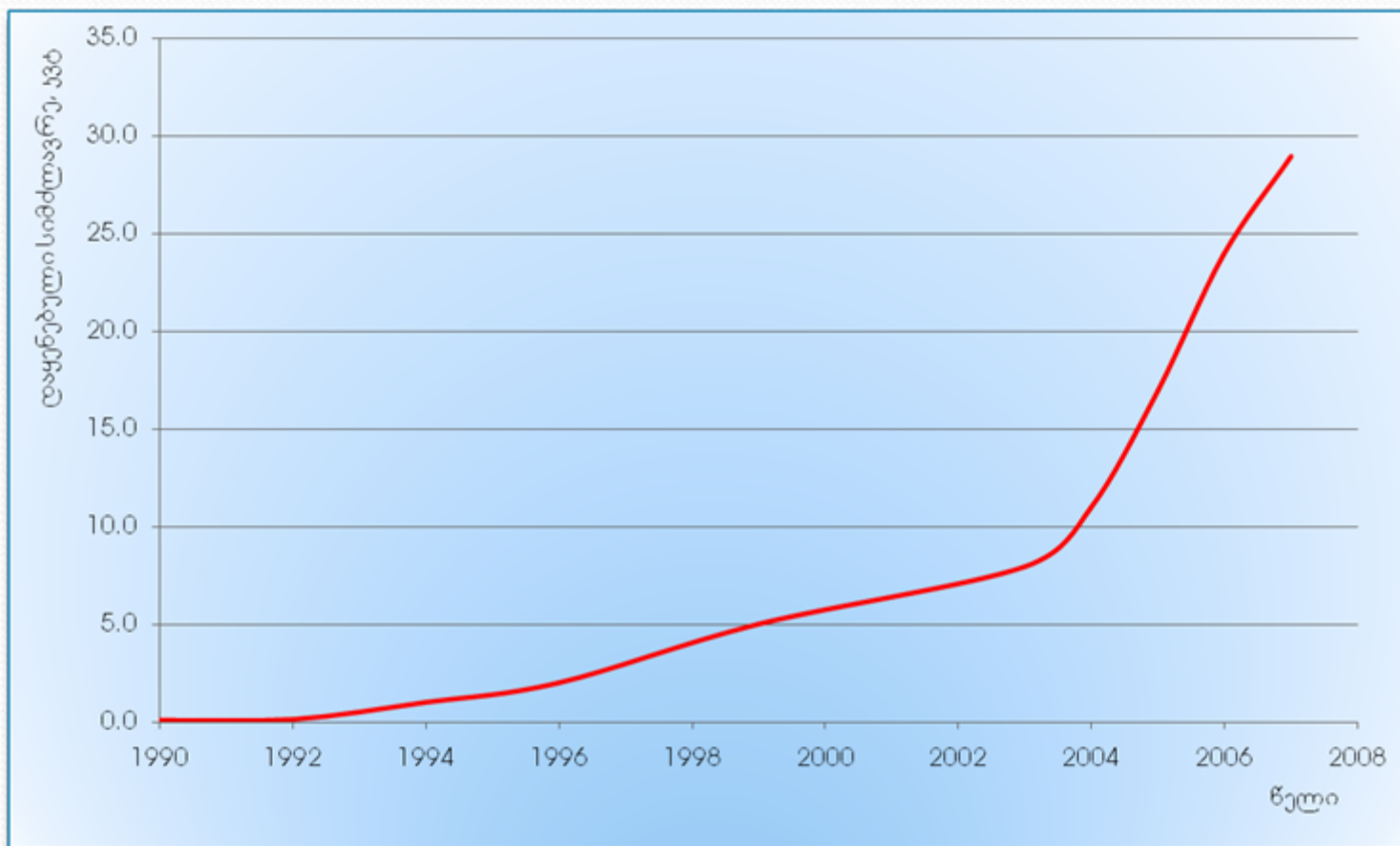
გავრცელება, წვლილი ენერგეტიკულ ბალანსში

Solar Systems Installed by Sustainable Energy Center - SUN HOUSE

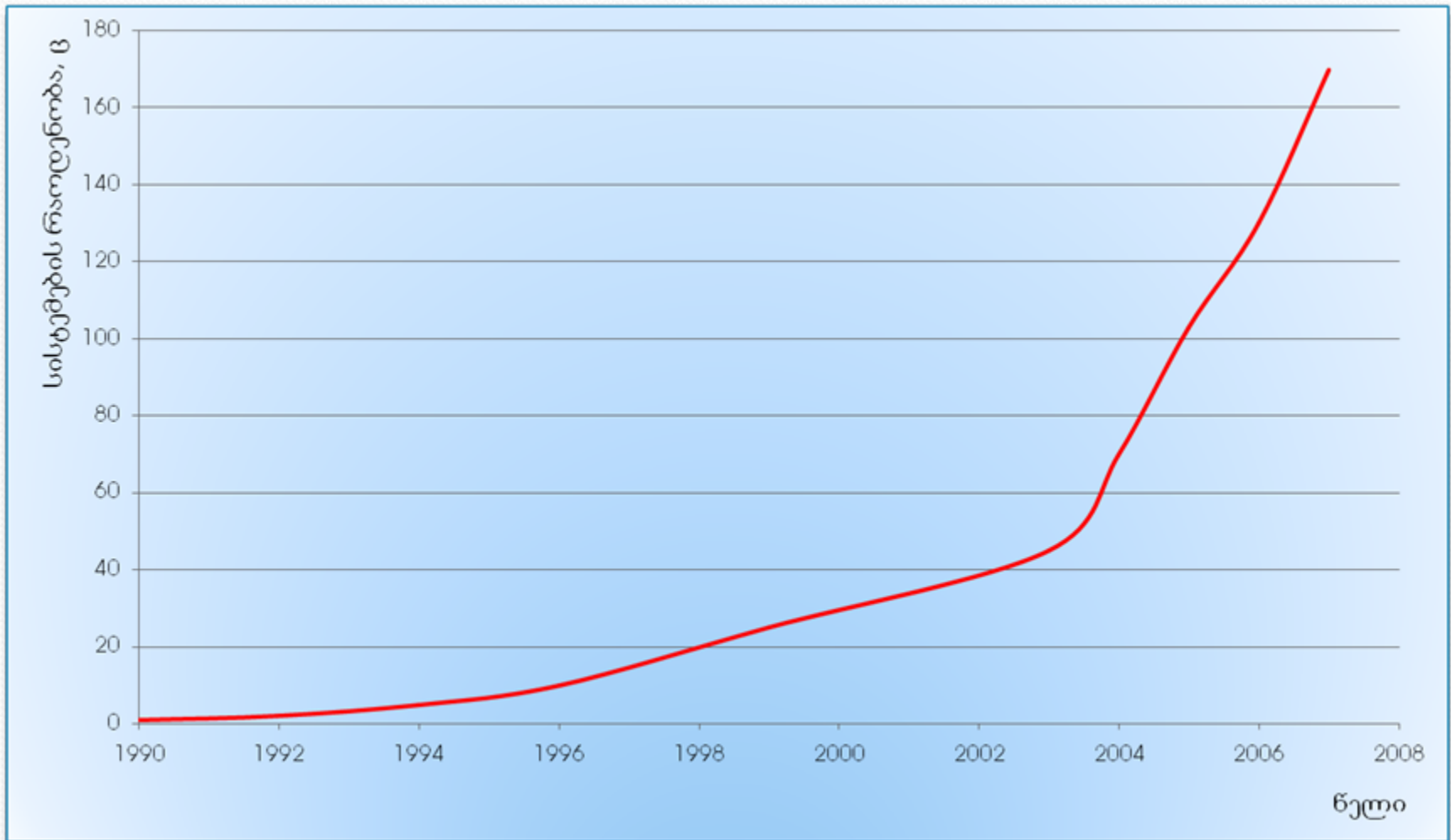


საქართველოში არსებული მდგომარეობა

ტენდენცია



საქართველოში არსებული მდგომარეობა



საქართველოში არსებული მდგომარეობა

მიმდინარე პროექტები

- წყალგამაცხელებელი სისტემები
 - თბილისი (საბავშვო ბაღი)
 - წყნეთი (ჯერძო სახლი)
- ფოტოელექტრო სისტემები
 - ჟახეთი (ფერმერული მეურნეობა)



არსებული სპეციალიზირებული ორგანიზაციები

- სპეცჰელიოთბომონტაჟი
- ეკონი
- აიდიო

კანონები და კოდექსები, ბიზნეს გარემო, მაკროეკონომიკა

არანაერი სპეციალიზირებული უკანონოები არ არსებობს

საბაჟო, საგადასახადო უკოდექსები

- არსებობდა შეღავათები, მაგრამ გაუქმდა (დღგ, მოგება, მიწა და ა.შ.)
- იმპორტის შედეგად პროდუქციის თვითღირებულება იზრდება 35-40%-ით
- საბაჟო უკოდექსები
 - უინერციო წყალგამახურებლები ან თბური წყლის ატომულატორები, არაელექტროული > დანარჩენი: 8419 19 000 00
 - ხელსაწყოები ნახევარგამტარი ფოტომგრძობიარე, ფოტოგალვანური ელემენტების ჩათვლით, მოდულებად აწყობილი ან აწყობელი, პანელებში ჩამონტაჟებული ან ჩაუმონტაჟებული; შუქგამომსხივარი დიოდები > დანარჩენი: 8541 40 900 00

ბიზნეს გარემო

- გასაღების ბაზარი ჩამოყალიბებულია

გავლენა ტარიფებზე, დასაქმებაზე

რეკომენდაციები

მთავარი ბიძგი ამ სფეროს
განვითარებას უნდა მისცეს
სახელმწიფომ

ინფორმაციული მხარდაჭერა

საქანონმდებლო და საგადასახადო ცვლილებები

სუბსიდირების მექანიზმები

ზუსტი ჯადასტრის შედგენა

რეკომენდაციები

სუბსიდირების მექანიზმები

- უშუალო ფინანსური სუბსიდირება (გერმანიაში მზის კოლექტორებზე -110 €/მ²)
- გადასახადებისგან განთავისუფლება/შემცირება (საბერძნეთში 1994-ში მოგების გადასახადი შეამცირეს 75%-ით, რაც უდრიდა 30%-იან სუბსიდიას)
- მაღალი გარანტირებული ტარიფით სუფთა ენერჯის შექმნა (გერმანიაში 41-56 €/kWh)
- გრძელვადიანი დაბალპროცენტიანი სესხები (გერმანიაში საბაზროს მინუს 1%)
- ე.წ. "თეთრი სერტიფიკატები" (2005 წლიდან იტალიაში ენერგომომწოდებელი კომპანიები ვალდებული არიან გაატარონ ენერგოდამზოგავი ტონისძებები ან შეიძინონ "თეთრი სერტიფიკატები" რომლებიც გაიცემა ენერგოეფექტურობის გაზრდისთვის, მზის ინსტალაციებისთვის და ა.შ.)
- სამშენებლო კანონი (2006 წლიდან ესპანეთში ყოველ რესტავრირებულ ან ახლად აშენებულ შენობაზე დამონტაჟებული უნდა იყოს მზის წყალგამაცხელებელი სისტემა)

რეკომენდაციები

ევროჯავშირის ყველა ქვეყანაში მთავარი მამოძრავებელი ძალა, რაც განაპირობებს განახლებადი ენერჯიების სფეროს განვითარებას – პირველ რიგში არის ეროვნული პოლიტიკა, ხოლო მეორეხარისხოვანი ფაქტორი უი ენერგომატარებლებზე ფასების ზრდა

მდგრადი ენერჯიების ცენტრი – მზის სახლი

www.sun.org.ge



მადლობას გიხდით ყურადღებისთვის



www.solar.ge

სოლარ ენერჯი ჯეორჯია