



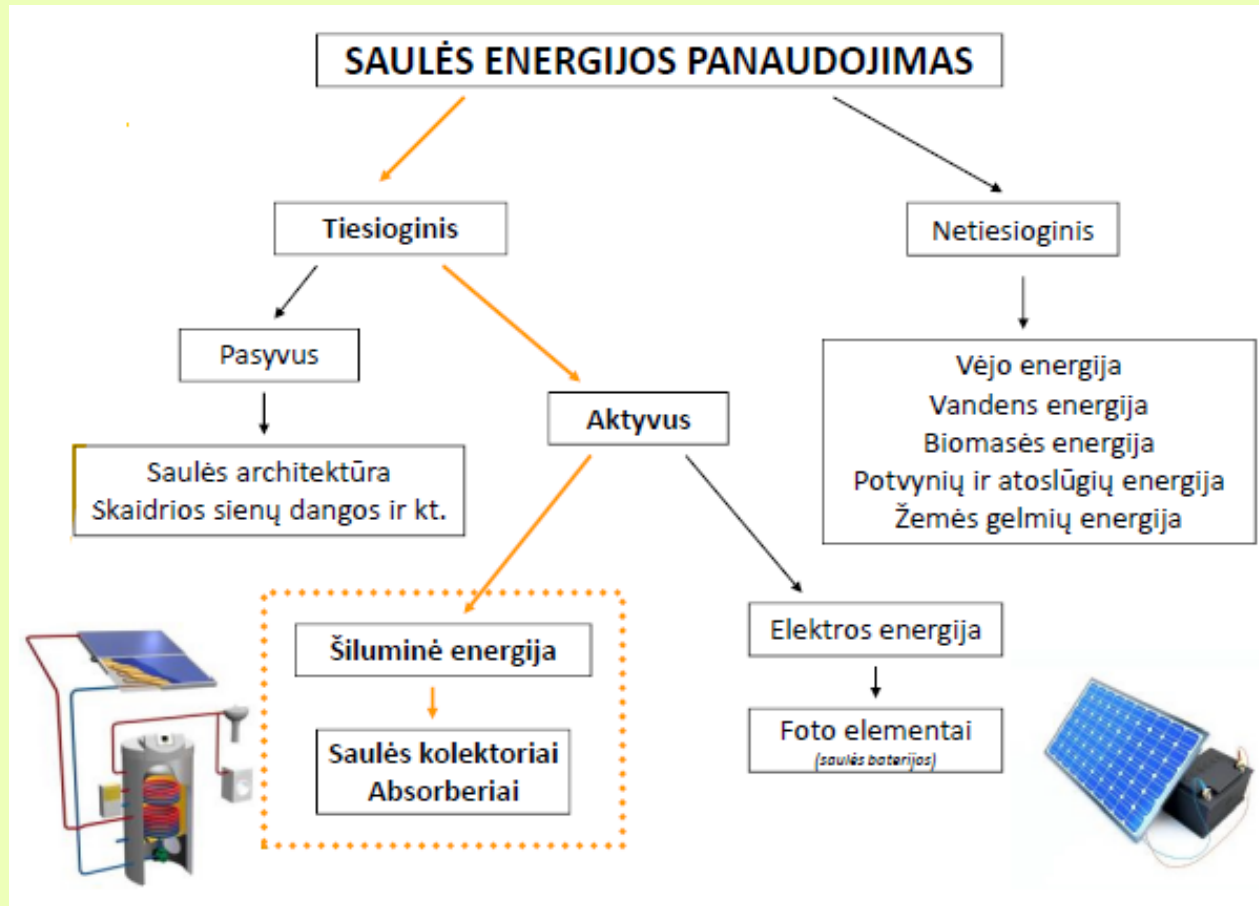
VILNIUS, 2019-03-07

LSTA SEMINARAS „PALAIPSNIS PERĖJIMAS Į ŽEMATEMPERATŪRINĮ ŠILUMOS TIEKIMĄ, DIDINANT EFEKTYVUMĄ IR INTEGRUOJANT NAUJUS IŠTEKLIUS“

Vidutinio dydžio šiluminių saulės energijos jėgainių projektavimo, montavimo ir eksploatacijos Lietuvoje patirtis

Dr. Vykintas Šuksteris

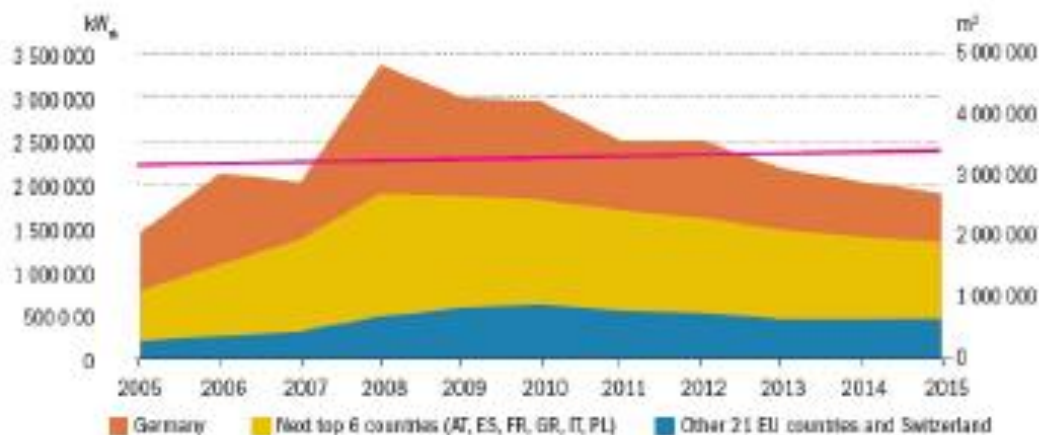
**UAB TERMACONSULT
direktorius**



LSTA SEMINARAS „PALAIPSNIS PERĖJIMAS Į ŽEMATEMPERATŪRINĮ ŠILUMOS TIEKIMĄ, DIDINANT EFEKTYVUMĄ IR INTEGRUOJANT NAUJUS IŠTEKLIUS“

STATISTIKA. NAUJAI SUMONTUOTOS SAULĖS KOLEKTORIŲ SISTEMOS EUROPOS SĄJUNGOS ŠALYSE IR ŠVEICARIJOJE (1)

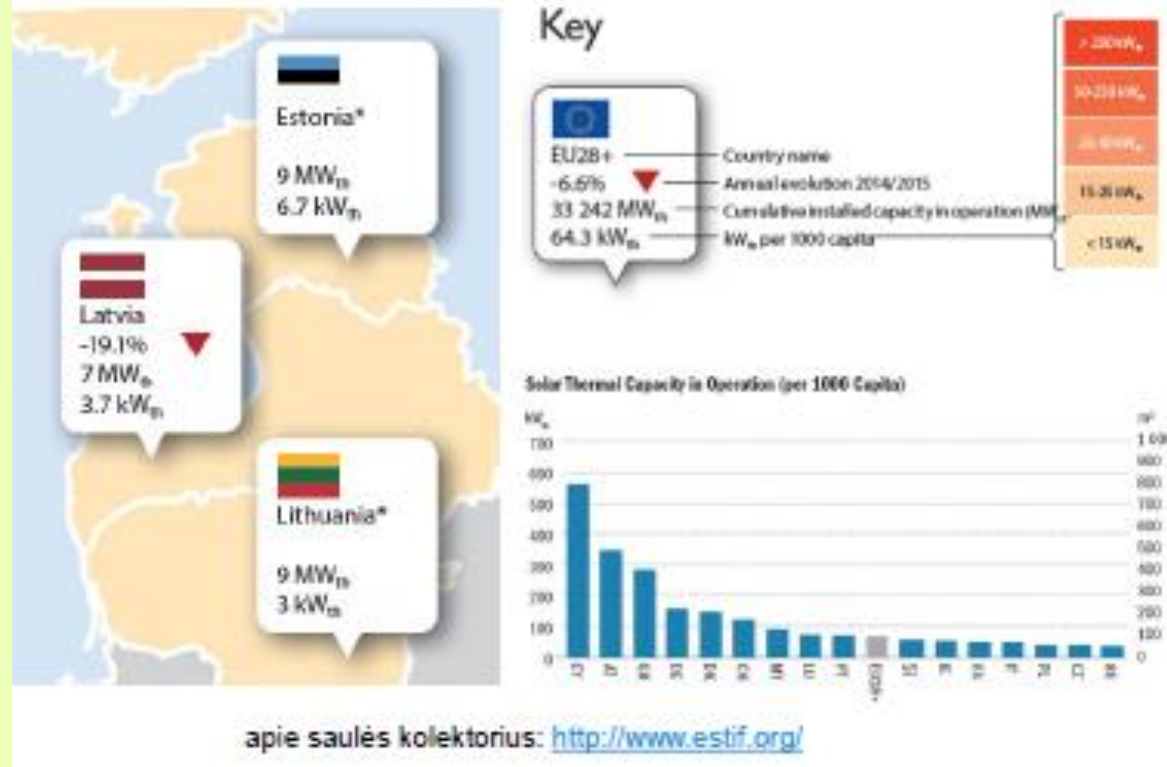
Solar Thermal Market in EU28 and Switzerland (glazed collectors)



apie saulės kolektorius: <http://www.estif.org/>

LSTA SEMINARAS „PALAIPSNIS PERĖJIMAS Į ŽEMATEMPERATŪRINĮ ŠILUMOS TIEKIMĄ, DIDINANT EFEKTYVUMĄ IR INTEGRUOJANT NAUJUS IŠTEKLIUS“

STATISTIKA. NAUJAI SUMONTUOTOS SAULĖS KOLEKTORIŲ SISTEMOS EUROPOS SĄJUNGOS ŠALYSE IR ŠVEICARIJOJE

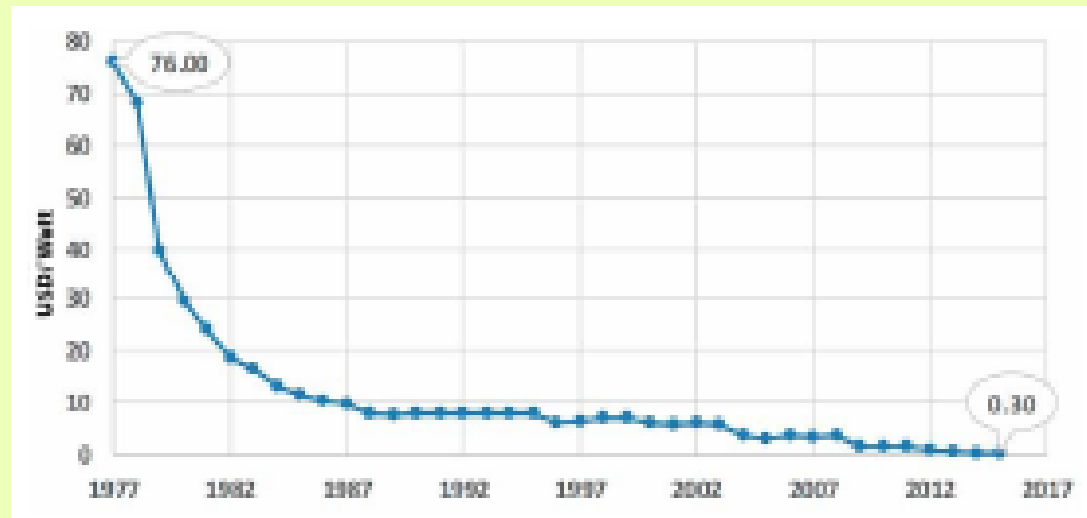


Kiek Lietuva atsilieka

$\text{kW}_{\text{th}} / 1000$ gyventojų

- Nuo Latvijos 1,2 karto;
- Nuo Estijos 2,2 karto;
- Nuo Europos vidurkio 21 kartą;
- Nuo Vokietijos 55 kartus;
- Nuo Danijos 67 kartus;
- Nuo Austrijos **110 kartų !!!!!**

PV celių kainų dinamika 1977 – 2017 m



Šaltinis: *Solar Photovoltaic and Thermal Energy Systems: Current Technology and Future Trend.* By Mariusz Malinowski, Fellow IEEE. *Proceedings of the IEEE* | Vol. 105, No. 11, November 2017

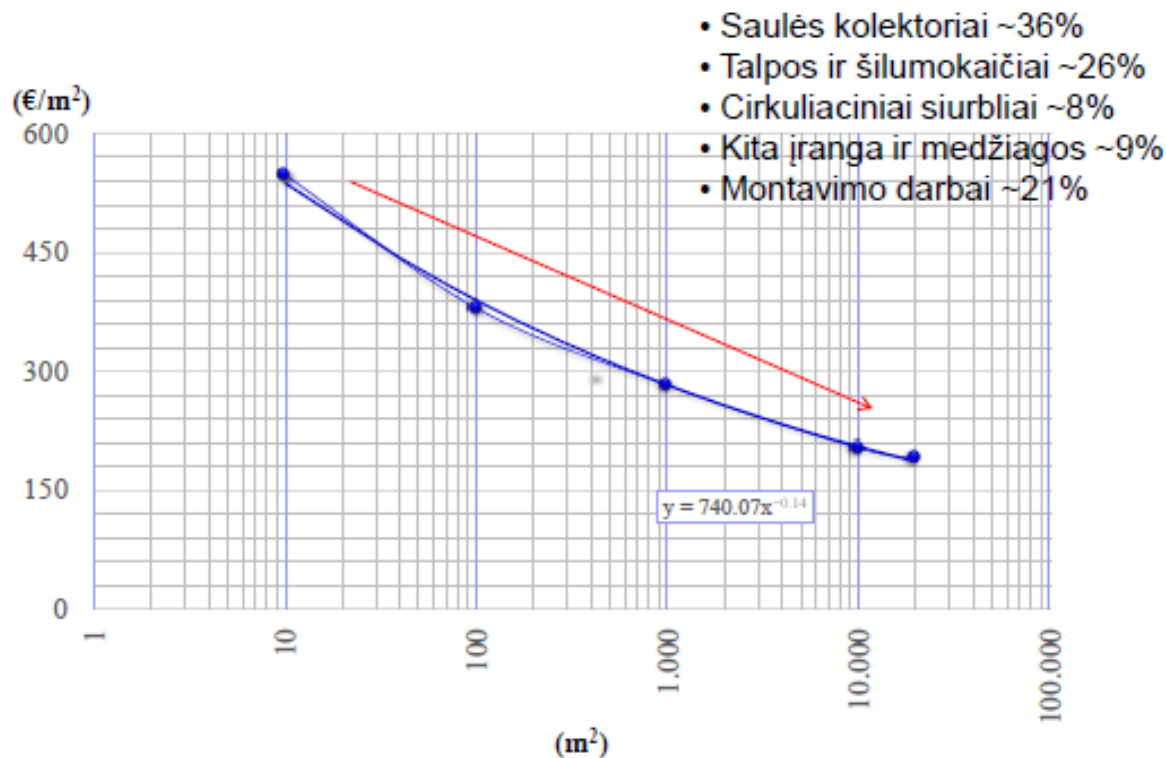
Saulės kolektorių privalumai/trūkumai lyginant su PV moduliais

- N.V.K. Siekia 85 proc. prieš 23 proc PV plokštėms;
- Didėjant aplinkos oro temperatūrai n.v.k. didėja, priešingai nei PV modulių (pvz. esant lauke +20 oC n.v.k. sumažėja 15 proc.);
- 1 kv.m galingumas siekia 700W prieš 200W;
- Praktiškai nėra gaminamos energijos kiekio degradacijos (PV modulis po 25 metų gamina tik 80 proc.)
- Reikia 3-4 kartus mažiau ploto tam pačiam galingumui pasiekti;
- Instaliuoto 1 kW kaina 400-600 EUR prieš 700-1000;
- **Gaminama žemesnės kokybės energija – šiluma prieš elektrą**

LSTA SEMINARAS „PALAIPSNIS PERĖJIMAS Į ŽEMATEMPERATŪRINĮ ŠILUMOS TIEKIMĄ, DIDINANT EFEKTYVUMĄ IR INTEGRUOJANT NAUJUS IŠTEKLIUS“

SAULĖS KOLEKTORIŲ SISTEMOS KAINA

(Neįvertinant projektavimo ir projekto priežiūros darbų)



Straipsnis anglų kalba: <http://www.mdpi.com/1996-1073/8/6/5725/htm>

Saulės šilumos energijos pritaikymas

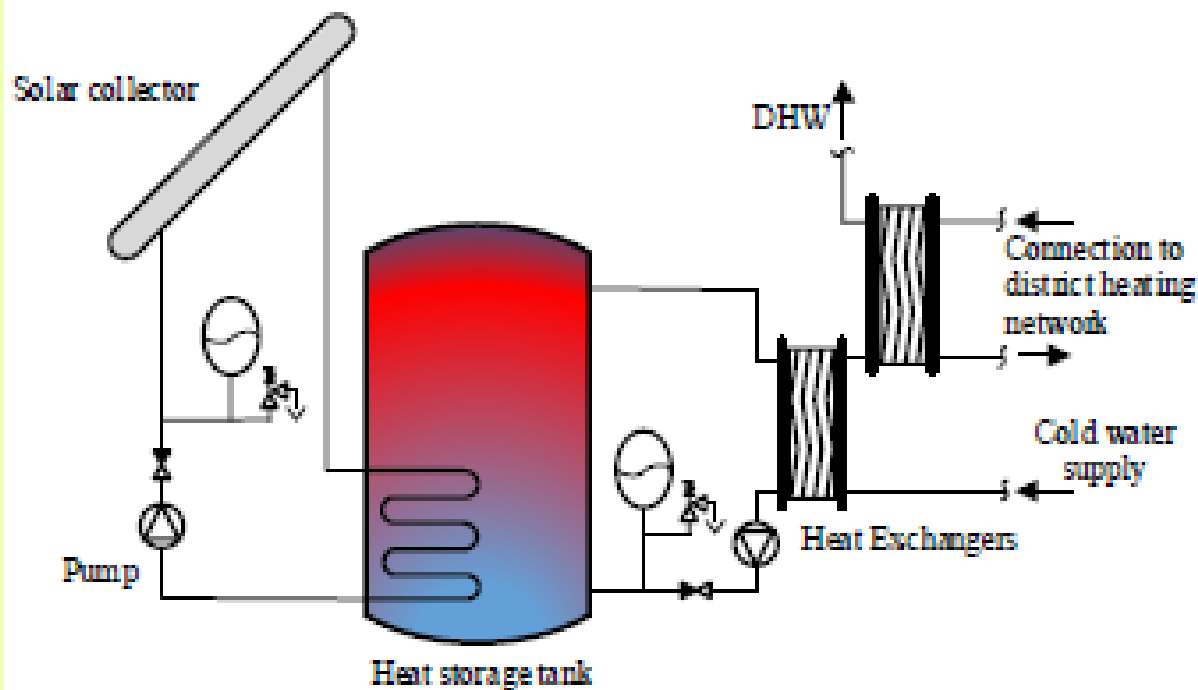
Individualūs ir daugiabučiai namai:

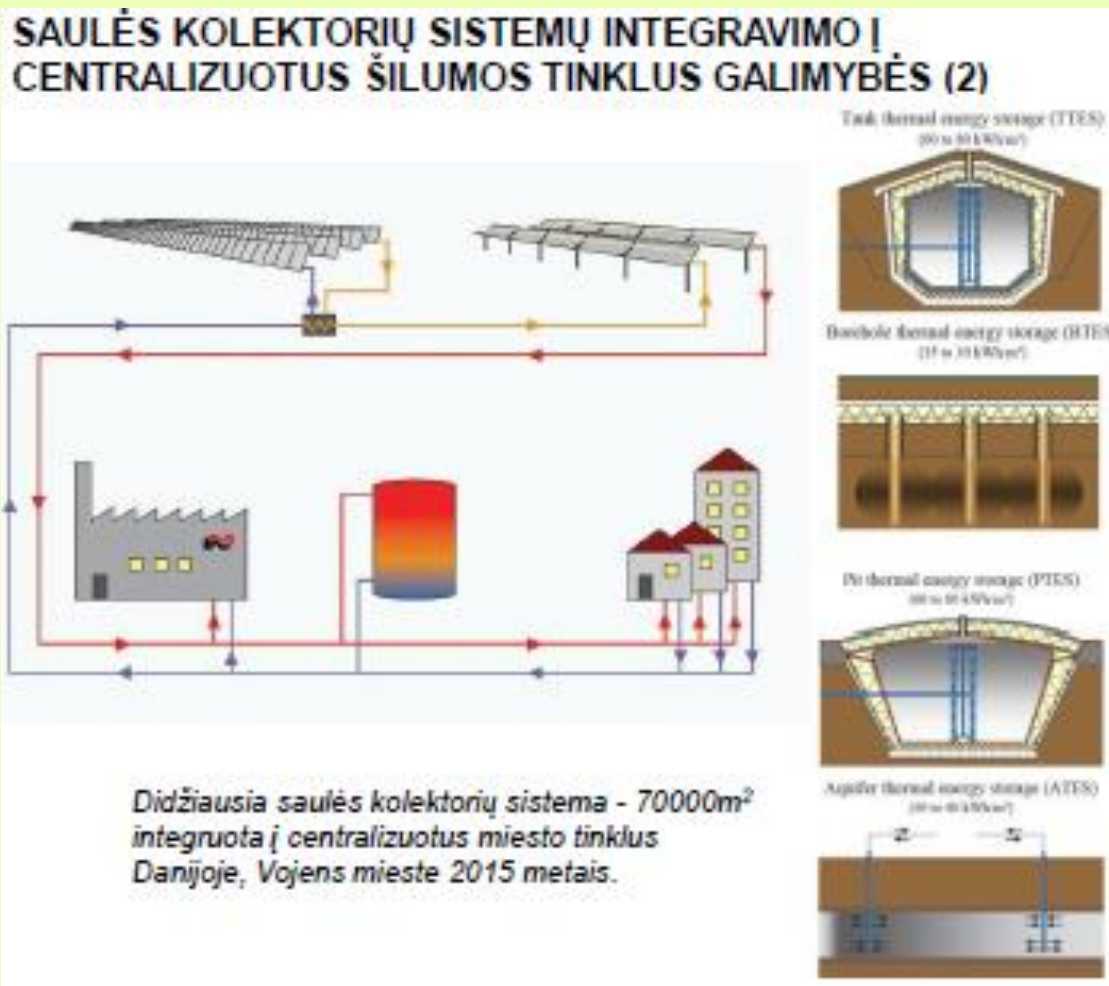
- ✓ karšto buitinio vandens ruošimas;
- ✓ dalinis patalpų šildymas.

Taip pat:

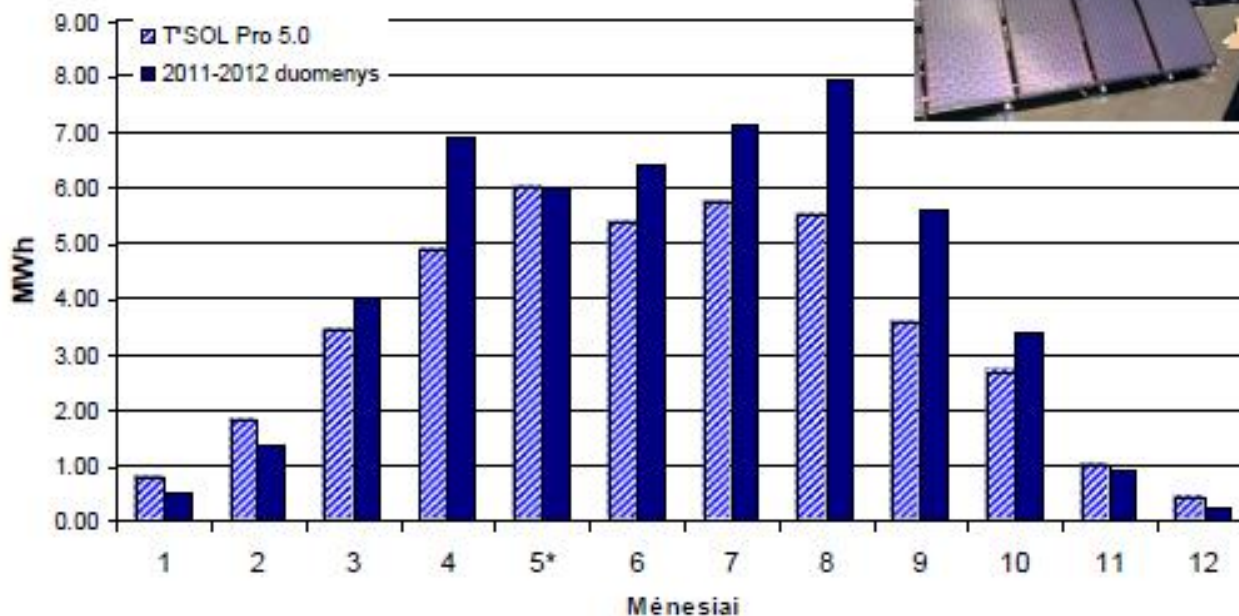
- ✓ pramoninės saulės sistemos;
- ✓ saulės vėsinimo sistemos;
- ✓ saulės centrinio šilumos tiekimo sistemos;
- ✓ vandens gėlinimo sistemos;

SAULĖS KOLEKTORIŲ SISTEMA KARŠTAM VANDENIUI RŪOŠTI, PAPILDOMAS ENERGIJOS ŠALTINIS ESAMAS ŠILUMOS PUNKTAS (2)





Saulės kolektorių sistema (114 m²) Kruonio HAE karštam vandeniui ruošti (~5,0m³/parai)



Nuo 2011.05 iki 2012.05 pagaminta – 50.47 MWh šiluminės energijos, arba 476 kWh/m².

Su programa T*SOL Pro buvo paskaičiuota, kad sistema per metus turi pagaminti – 41.55 MWh šiluminės energijos, arba 392 kWh/m².

LSTA SEMINARAS „PALAIPSNIS PERĖJIMAS Į ŽEMATEMPERATŪRINĮ ŠILUMOS TIEKIMĄ, DIDINANT EFEKTYVUMĄ IR INTEGRUOJANT NAUJUS IŠTEKLIUS“

SAULĖS KOLEKTORIŲ SISTEMA KARŠTAM VANDENIUI Ruošti, PAPILDOMAS ENERGIJOS ŠALTINIS ESAMAS ŠILUMOS PUNKTAS (2)

Saulės kolektorių sistema (204 m²) Plungės miesto ligoninėje karštam vandeniui ruošti (~7 m³/parai) ir baseino šildymui, papildomas energijos šaltinis iš miesto tinklų tiekama šilumos energija ir rezerviniai elektriniai šildytuvai.

Sistemą sudaro:

- saulės kolektoriai – TiSUN FM-W 2.5 (2,55/2,36m²) – 80 vnt;
- akumuliaciniai vandens šildytuvai – TiSUN FM 1000S/1R, 1000ltr. – 10 vnt;
- siurblio moduliai – TiSUN SG-GM 150 H ir SG-EM 150 H – 1 kompl.
- baseino šilumokaitis – 60 kW;
- valdymo automatika – SOREL LTDC, su tikslia pagamintos energijos apskaita, statistinių duomenų kaupimu, duomenų kaupimu ir nuskaitymu per internetą ir išmaniuoju telefonu (SOREL CONNECT);
- kiti papildomi elementai.



Ita gero didžiausia saulės kolektorių sistema Lietuvoje...

LSTA SEMINARAS „PALAIPSNIS PERĖJIMAS Į ŽEMATEMPERATŪRINĮ ŠILUMOS TIEKIMĄ, DIDINANT EFEKTYVUMĄ IR INTEGRUOJANT NAUJUS IŠTEKLIUS“

SAULĖS KOLEKTORIŲ SISTEMA KARŠTAM VANDENIUI RUOŠTI IR BASEINUI ŠILDYTI

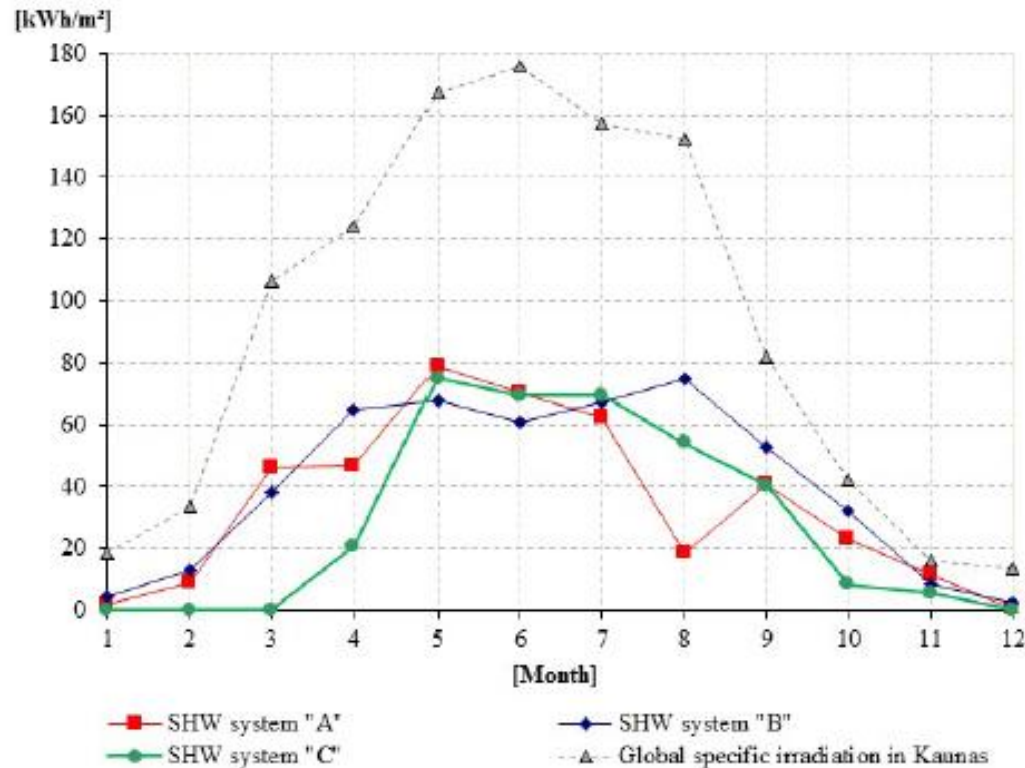
Saulės kolektorių sistema (166 m²) Anykščių miesto baseine “BANGENIS” plaukimo baseino šildymui ir karšto vandens ruošimui, papildomas energijos šaltinis dujomis kūrenami katilai.

Sistemą sudaro:

- saulės kolektoriai – TiSUN FM-W 2.5 (2,55/2,36m²) – 65 vnt;
- akumuliaciniai vandens šildytuvai – SUNEX FISH 1000 S2, 1000ltr. – 5 vnt;
- baseino šilumokaitis – 300 kW;
- siurblio moduliai – BRV S2 Solar 2 su siurbliu Wilo Stratos PARA 25/1-8 – 2 vnt;
- valdymo automatika – TiSUN Duplex, su tikslia pagamintos energijos apskaita, statistinių duomenų kaupimu į SD kortelę, galimybe prisijungti prie kompiuterinio ir kt.;
- kiti papildomi elementai.



SAULĖS KOLEKTORIŲ PAGAMINAMA ENERGIJA (2)



Straipsnis anglų kalba: <http://www.mdpi.com/1996-1073/8/6/5725/htm>

Šiaurės šalių patirtis: Norvegija

A = 13.000 m²;

V_{akum.} = 1.200 m³ ;

Investicijos: 4 mln. EUR (valstybės subsidija 50 %);

Sistema pagamina nuo 20 iki 30 % CŠT šilumos energijos vasaros metu. Per metus sistema iš saulės pagamina apie 4,2 GWh šilumos energijos (apie **323 kWh/m²** saulės kolektorių ploto), o tai sudaro apie 3 % į CŠT tinklą tiekiamo metinio šilumos kiekio;



**Prie CŠT tinklo prijungta didelė saulės kolektorių sistema Lillestrøm mieste
Veikia nuo 2012 m. lapkričio mėn. Norvegijos energijos tiekėjas „Akershus Energi“**

Šiaurės šalių patirtis: Švedija

A = 10.000 m²; (7 MW_{th})

Grąžinamo šilumnešio pašildymas;

V = 1000 m³;

Investicijos: 2,27 mln. EUR (pagal EC-THERMIE programą subsidija 0,81 mln. EUR);

Šilumos energijos kaina – 29,2 EUR/MWh (įvertinus subsidiją), 48,6 EUR/kWh (be subsidijos); q = 3500 MWh/metus.



**Prie CST tinklo prijungta didelė saulės kolektorių sistema Kungälv savivaldoje
Kungälv Energy, Göteborg**

Šiaurės šalių patirtis: Danija

$A = 37.573 \text{ m}^2$; (26,3 MW_{th})

$V_{\text{pit}} = 62.573 \text{ m}^3$;

Investicijos: 14,5 mln. EUR (subsidija 2,1 mln. EUR);

Šilumos energijos kaina – 50 EUR/MWh (įvertinus subsidiją);

Padengs 50 % nuo metinio CŠT tinklo poreikio.



Saulės kolektorių sistema Dronninglund mieste, DK (37.573 m²)

Eksploatuojama nuo 2014 m. gegužės 2 d.

Išvados

1. Sistemos tiekia energiją be jokių išmetamų teršalų (degimo produktų) į aplinką, o tai aktyviai prisideda prie klimato apsaugos;
2. Saulės kolektorių sistemos paprastos ir patikimos, o jų vidutinis tarnavimo laikotarpis – 25 m;
3. Šilumos tiekėjai gali sumažinti energijos kainas dėl sumažėjusių išlaidų taršos mokesčiams;
4. Naudojant sistemas, pasiekimas dalinis energetinis ir finansinis nepriklausomumas;
5. Energijos kaina stabili, lyginant su kitomis tradicinėmis kuro rūšimis ir tiksliai prognozuojama 20 ar 25 m perspektyvai, kadangi energijos kaina susideda, praktiškai, tik iš pradinių investicijų.



VILNIUS, 2019-03-07

LSTA SEMINARAS „PALAIPSNIS PERĖJIMAS Į ŽEMATEMPERATŪRINĮ ŠILUMOS TIEKIMĄ, DIDINANT EFEKTYVUMĄ IR INTEGRUOJANT NAUJUS IŠTEKLIUS“

Duokit man 50% paramą ir aš Jums pateiksiu ekonomiškai patrauklų saulės šiluminės jėgainės projektą !

Ačiū už dėmesį