



# LATVIJAS ATJAUNOJAMO ENERGORESURSU RAŽOŠANAS UN IZMANTOŠANAS EKONOMISKĀ POTENCIĀLA NOVĒRTĒJUMS UN POLITIKAS REKOMENDĀCIJU IZSTRĀDE

Valsts pētījumu programmas «Enerģētika» projekts



VPP-EM-2018/AER-1-0001

LATVIJAS ATJAUNOJAMO ENERGORESURSU RAŽOŠANAS UN IZMANTOŠANAS EKONOMISKĀ POTENCIĀLA  
NOVĒRTĒJUMS UN POLITIKAS REKOMENDĀCIJU IZSTRĀDE


16.11.2021.




# SIA «VISSIRSAULE»

Dzintars Jaunzems & Jānis Krūmiņš

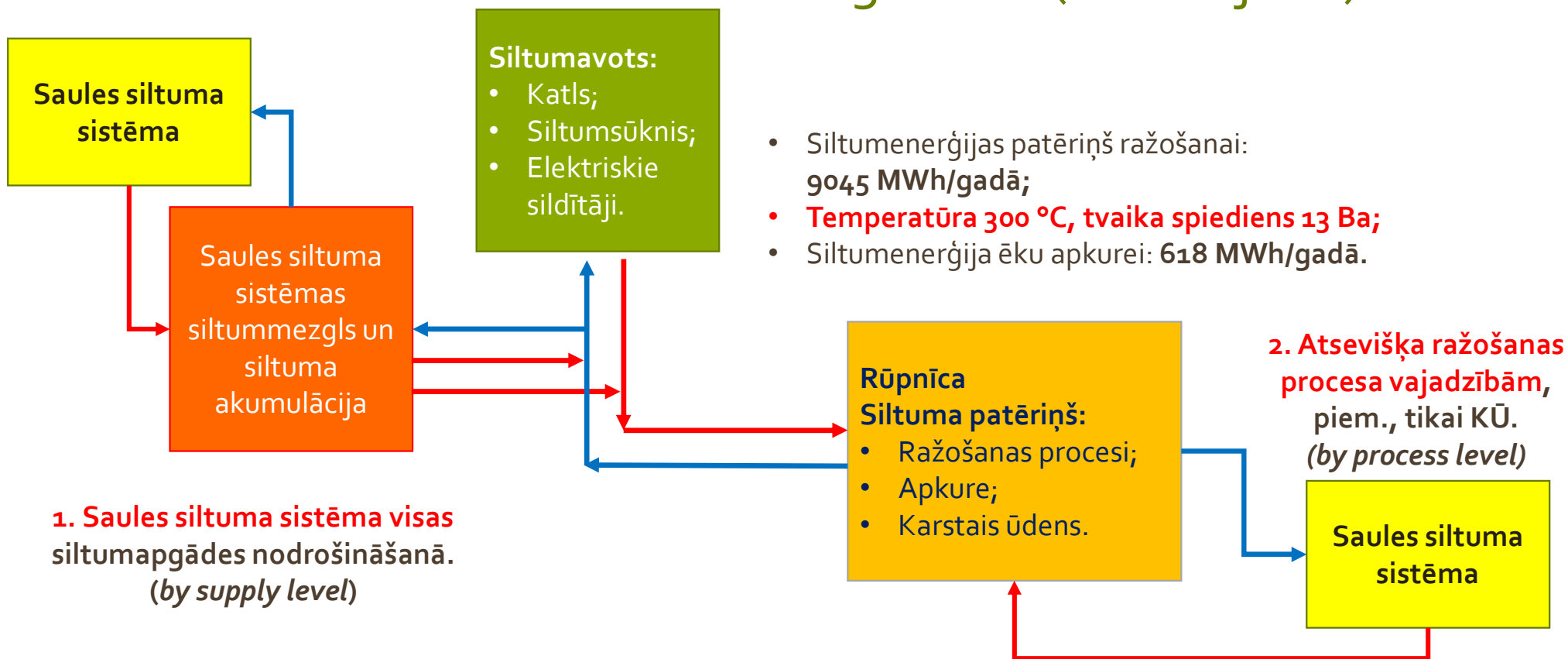




Saules  
energotehnoloģijas  
siltumenerģijai



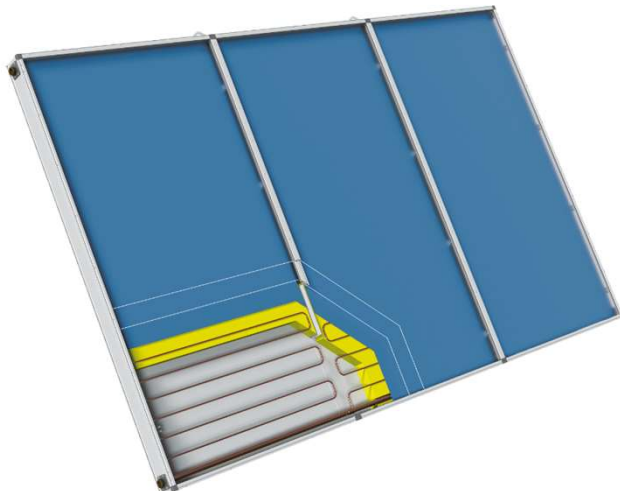
# Saules siltuma sistēmas integrēšana (2 risinājumi)



# Saules siltuma sistēmas (I)

## 1. Plakanie saules kolektori:

1. Piemērotāki zemākam temperatūru režīmam un līmenim (<70-80 °C);
2. Zemāka optiskā un siltumtehniskā efektivitāte (200-400 kWh/m<sup>2</sup> gadā @1100 kWh/m<sup>2</sup> gadā & T<sub>vid.āra</sub>=7,5 °C);
3. Zemākas kapitālizmaksas.



<https://www.aalborgcsp.com/business-areas/solar-district-heating/flat-solar-thermal-panels/>

## 2. Vakuuma cauruļu saules kolektori:

1. Piemērotāki augstākam temperatūru režīmam un līmenim (70-110 °C);
2. Augstāka optiskā un siltumtehniskā efektivitāte (300-500 kWh/m<sup>2</sup> gadā @1100 kWh/m<sup>2</sup> gadā & T<sub>vid.āra</sub>=7,5 °C);
3. Augstākas kapitālizmaksas.



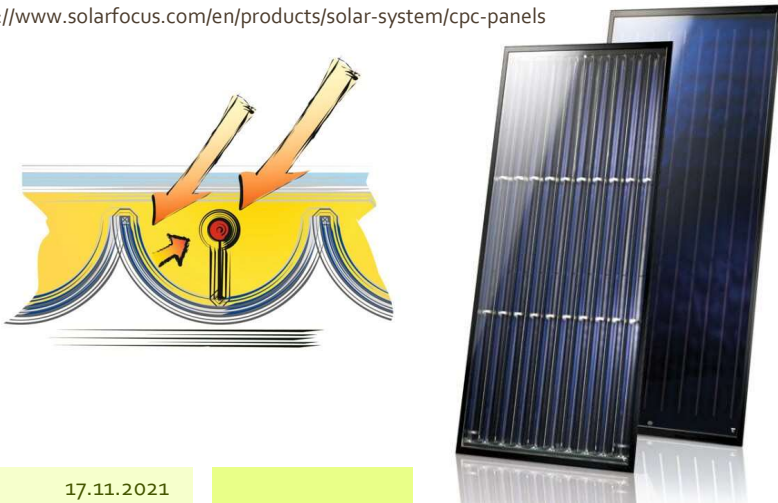
<https://www.renewableenergyhub.co.uk/main/solar-thermal-information/the-different-types-of-solar-thermal-panel-collectors/>

## Saules siltuma sistēmas (II)

### 3. Plakanais SK ar koncentrējošo absorbera virsmu:

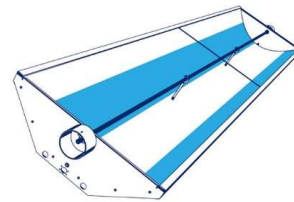
- Piemērotāki augstākam temperatūru režīmam un līmenim (70-100 °C);
- Efektīvāka saules starojuma uztveršana (300-450 kWh/m<sup>2</sup> gadā @1100 kWh/m<sup>2</sup> gadā & T<sub>vid.āra</sub>=7,5 °C);
- Augstākas kapitālizmaksas.

<https://www.solarfocus.com/en/products/solar-system/cpc-panels>

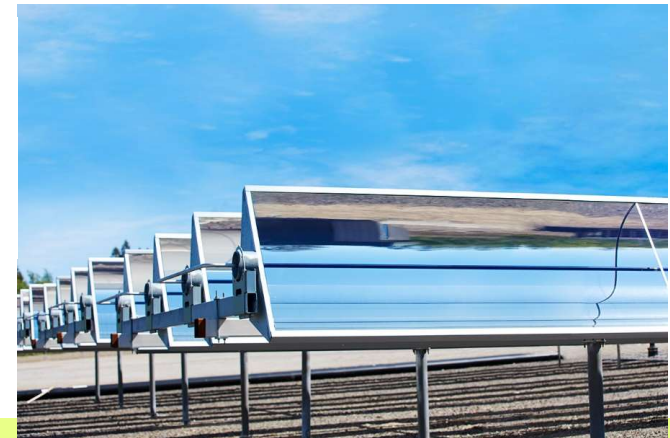


### 4. Koncentrējošie saules siltuma sistēmu risinājumi:

- Piemērotāki augstākam temperatūru režīmam un līmenim (70 - 120°C);
- Augsta optiskā efektivitāte (450-550 kWh/m<sup>2</sup> gadā @1100 kWh/m<sup>2</sup> gadā & T<sub>vid.āra</sub>=7,5 °C);
- Augstākas kapitālizmaksas un uzturēšanas izmaksas.

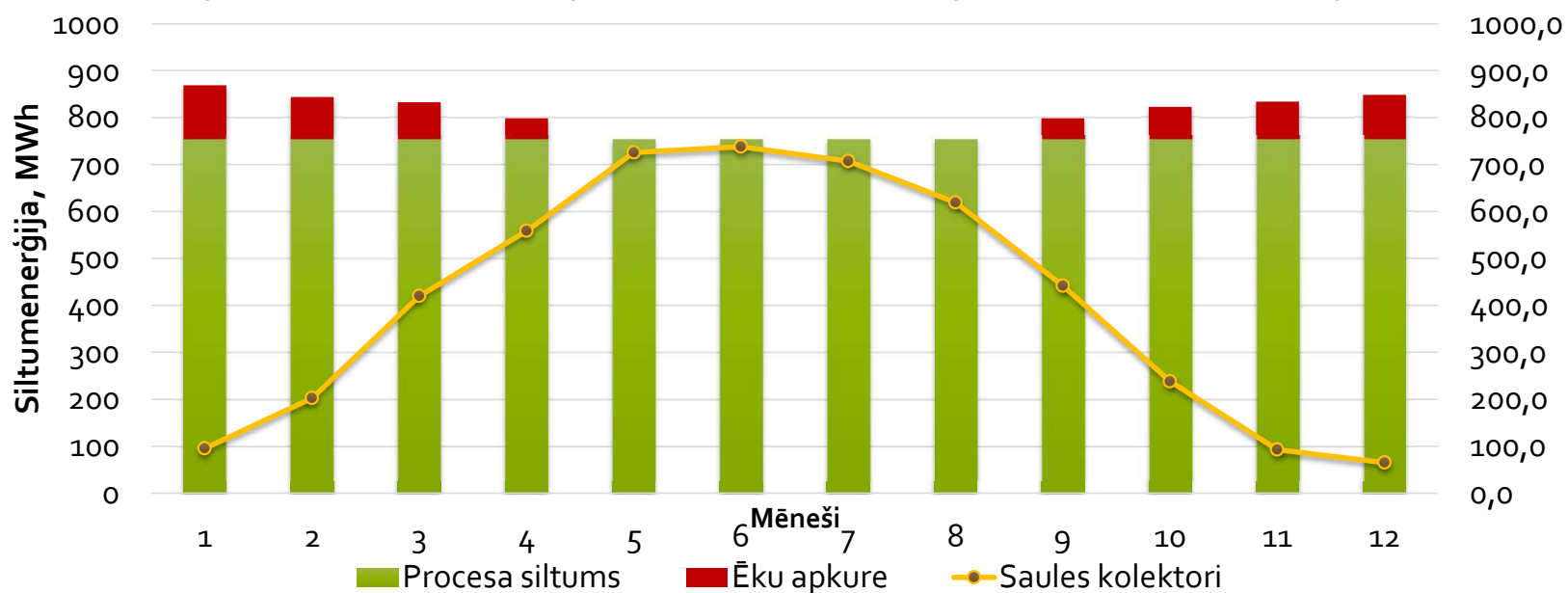


<https://www.absolicon.com/solar-technology/>



## Tehniski-ekonomiskais pamatojums (1)

	Plakanie SK	Vakuuma SK	Ar koncentrējošo ABS	Koncentrējošie SK
Platība, m <sup>2</sup>	13000	9100	9000	7800
Akumulācijas tvertne (m <sup>3</sup> )	780	546	540	468
Temperatūras	<70-80 °C	70-110 °C	70-100 °C	70 - 120°C



Ja izpildās temperatūru režīms: saule var nosegt līdz 25~35 %.

## Tehniski-ekonomiskais pamatojums (2)

	Plakanie SK	Vakuuma SK	Ar koncentrējošo ABS	Koncentrējošie SK
Platība (m <sup>2</sup> )	13000	9100	9000	7800
Temperatūras	<70-80 °C	70-110 °C	70-110 °C	70 - 120°C
Īpatnējās investīcijas, (EUR/m <sup>2</sup> )	180	220	350	450
<b>INVESTĪCIJAS (mEUR)</b>	<b>2,34</b>	<b>2,002</b>	<b>3,15</b>	<b>3,51</b>
<b>LCOH* (EUR/MWh)</b>	<b>42,67</b>	<b>40,15</b>	<b>62,45</b>	<b>64,01</b>

\*Levelized Costs of Heat  
(25 gadi, OPEX=(1% no investīcijām)/gadā, WACC=5%)



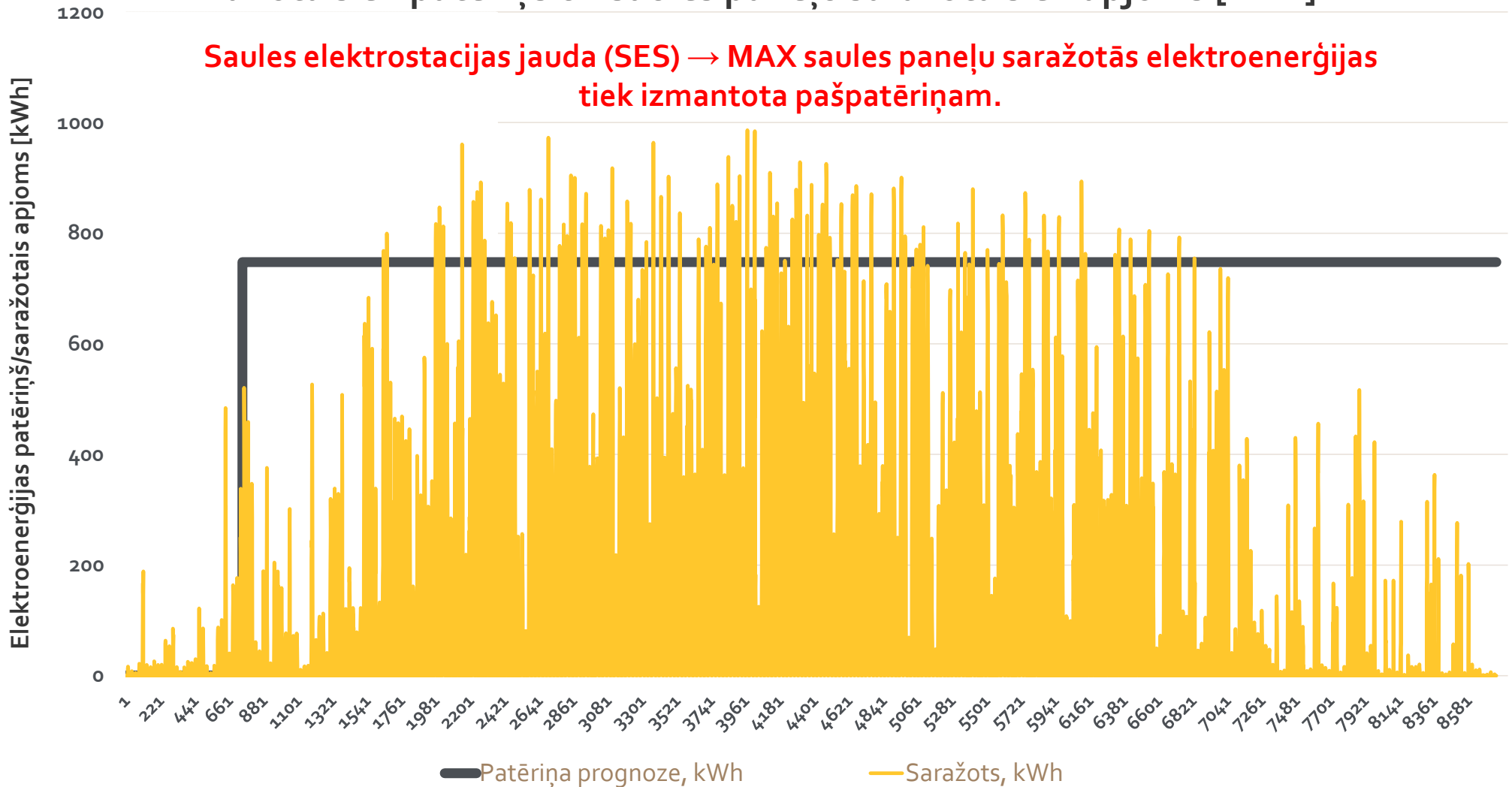


Saules  
energotehnoloģijas  
elektroenerģijai



## Plānotais el. patēriņš un saules paneļu saražotais el. apjoms [kWh]

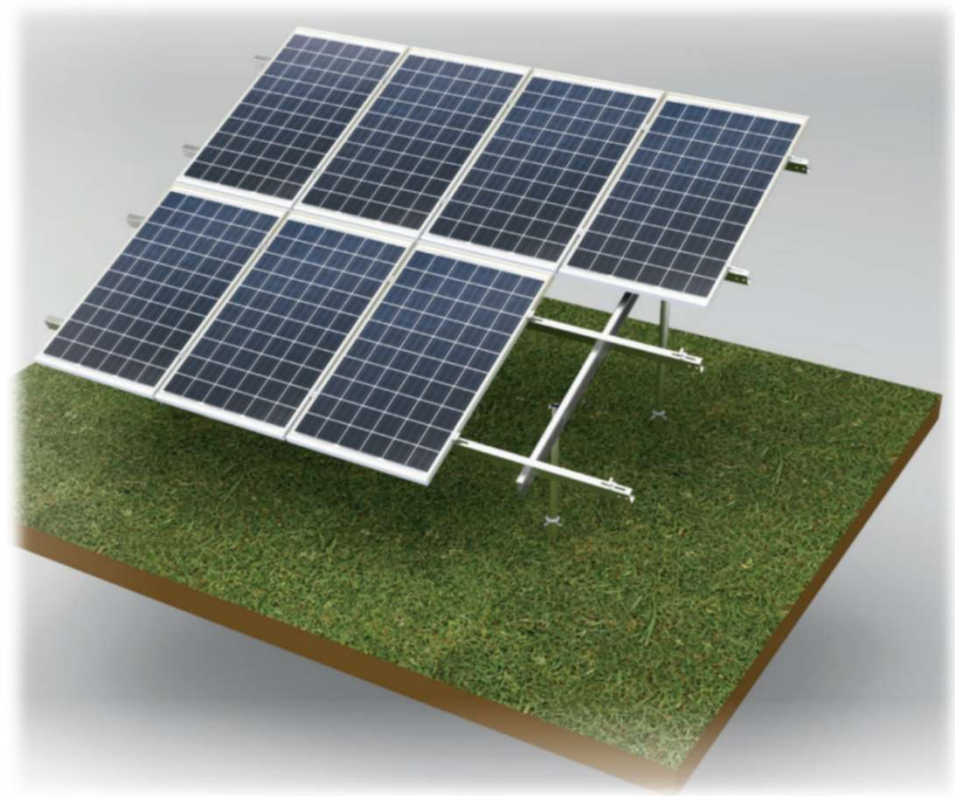
Saules elektrostacijas jauda (SES) → MAX saules paneļu saražotās elektroenerģijas tiek izmantota pašpatēriņam.



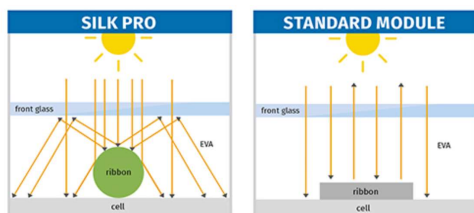
# Tehnoloģiskais risinājums



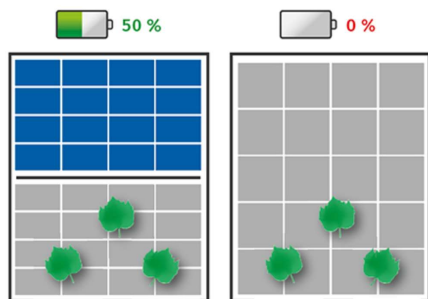
<https://www.afrik21.africa/en/egypt-bidding-for-hurghada-power-plant-expected-in-september-2019/>



<https://en.corab.pl/downloads?type=940>



Less shades and more reflected light to the cell thanks to the round ribbon



2 independent section design secures a higher energy yield in case of shading



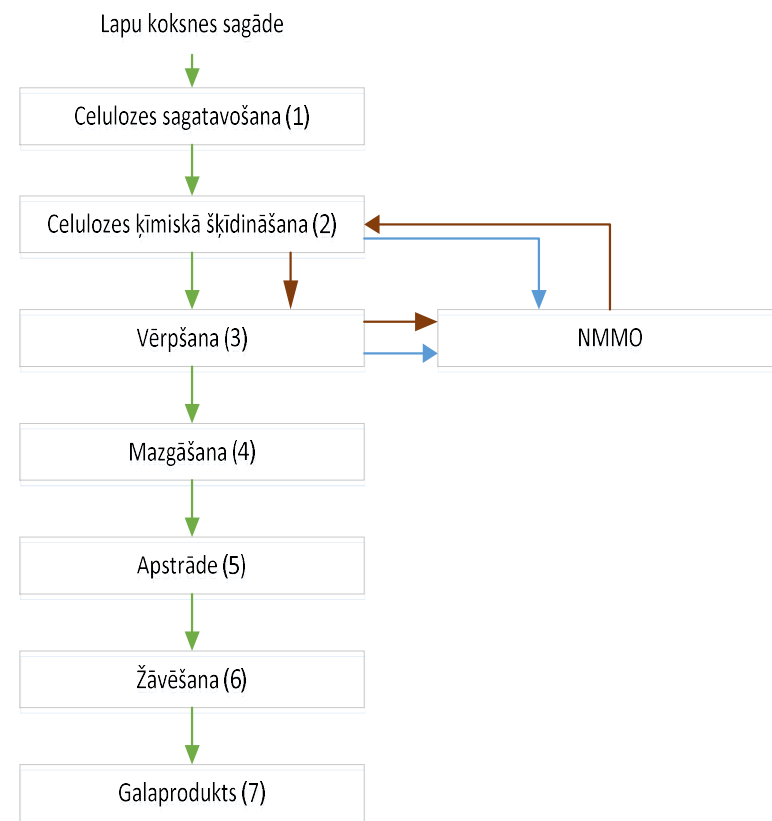
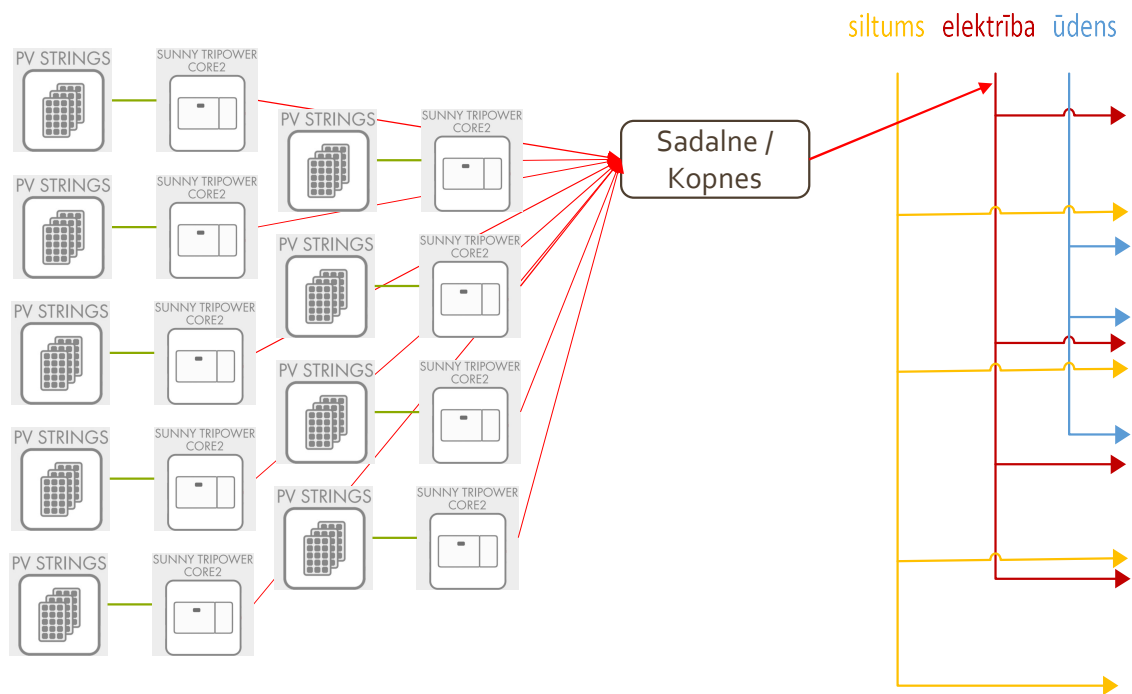
- Modelis: FuturaSun *FU370M SILK Pro*
- Šūnu materiāls: monokristālais silīcijs
- Paneļa jauda: 370 [Wp]
- Paneļa efektivitāte: 20,31 [%]
- Temperatūras koef.  $P_{max}$ : -0,35 [%/C°]
- Darbības temperatūra: -40 līdz +85 [C°]
- Izmērs: 1755x1038x35 [mm]
- Paneļa svars: 19,7 [kg]
- Laikapstākļu noturības klase: IP68
- Nestspēja: 5400 [Pa] (sniegš); 2400 [Pa] (vējš)

*\*Ražotāja iekārtas garantija: 15 gadi*

*\*Ražotāja iekārtas darbības efektivitātes garantija: 25 gadi*

<https://www.futurasun.com/en/products/monocrystalline-pv-panels/silk-pro-120-multi-busbar-half-cut-cells/>

# Pieslēguma shēma



## Tehniski-ekonomiskais pamatojums

<i>Saules elektrostacijas (SES) uzstādīšanas vieta</i>	ZEME	
<i>Projektējamā SES jauda</i>	1 000	kW
<i>Nepieciešamā platība</i>	15018.75	m <sup>2</sup>
<i>SES ražība</i>	991.24	MWh/gadā
<i>Pašpatēriņš (MWh)</i>	966.158	MWh/gadā
<i>Nodots tīklā</i>	25.08	MWh/gadā
<i>Pašpatēriņš (%)</i>	97%	MWh/gadā

## Tehniski-ekonomiskais pamatojums

<i>Īpatnējās SES izmaksas</i>	490.00	EUR/kW
<i>Kopējās SES izmaksas</i>	490 000.00	EUR (bez PVN)
<i>leguvums no pašpatēriņa (vidējā gada vērtība 25 gadu laikā)</i>	119 059.08	EUR/gadā
<i>leguvums no nodošanas tīklā (vidējā gada vērtība 25 gadu laikā)</i>	1 557.25	EUR/gadā
<i>leguvums 25 gados kopā</i>	3 441 150.49	EUR
<i>Investīciju atpelnīšanas periods</i>	<b>4.07</b>	gadi
<i>LCOE (Levelized cost of electricity)</i>	<b>40.16</b>	EUR/MWh

## Riski tehnoloģisko projektu realizācijā

Grunts (atbilstība ilgtermiņa noturības nodrošināšanai, gruži, gruntsūdens līmenis)
Plūdi un vētras
Sarežģījumi projekta saskaņošanā ar saistītajām pusēm (EM, vietējā BV, ST)
Sarežģījumi sistēmas izbūves procesā (laikapstākļi, tehnika, traumas, u.c.)
Zādzība (-> žogs un novērošanas kameras)
Pieejamais kapitāls projekta realizācijai
Iedzīvotāju uzskati



## Saistošie normatīvie akti

- *“Elektroenerģijas tirgus likums”;*
- *Likums “Par mērījumu vienotību”;*
- *“Enerģētikas likums”;*
- *“Būvniecības likums”;*

*U.c.*

# Izvēlies nozares līderus – izvēlies **SIA «VISSIRSAULE»**



17.11.2021

**Pētījumu finansē Latvijas Republikas Ekonomikas Ministrija, projekts  
“Latvijas atjaunojamo energoresursu ražošanas un izmantošanas  
ekonomiskā potenciāla novērtējums un politikas rekomendāciju izstrāde”,  
projekta Nr. VPP-EM-2018/AER-1-0001**