

ELEKTROENERĢIJAS RAŽOŠANAS MŪSDIENU TEHNOLOĢIJAS.



Aigars Kalniņš
Saules enerģijas asociācija

18.09.2020

IZMANTOŠANAS STATISTIKA PASAULĒ, TENDENCES

■ TABLE R2. Renewable Power Capacity, World and Top Regions/Countries*, 2019

Technology	World Total	BRICS ^a	EU-28	China	United States	India	Germany	Japan	United Kingdom
	GW			GW					
 Bio-power	139	48	44	22.5	16.0	10.8	8.9	4.3	7.9
 Geothermal power	13.9	0.1	0.9	~0	2.5	0	~0	0.6	0
 Hydropower	1,150	530	131	326	80	45	5.6	22	1.9
 Ocean power	0.5	0	0.2	0	0	0	0	0	~0
 Solar PV ^c	627	256	132	205	76	43	49	63	13.4
 Concentrating solar thermal power (CSP)	6.2	1.1	2.3	0.4	1.7	0.2	0	0	0
 Wind power	651	292	192	236	106	38	61	3.9	24
Total renewable power capacity (including hydropower)	2,588	1,127	502	790	282	137	124	94	47
Total renewable power capacity (not including hydropower)	1,438	597	371	464	202	92	119	72	45
Per capita capacity (kilowatts per inhabitant, not including hydropower)	0.2	0.2	0.7	0.3	0.6	0.1	1.4	0.6	0.7

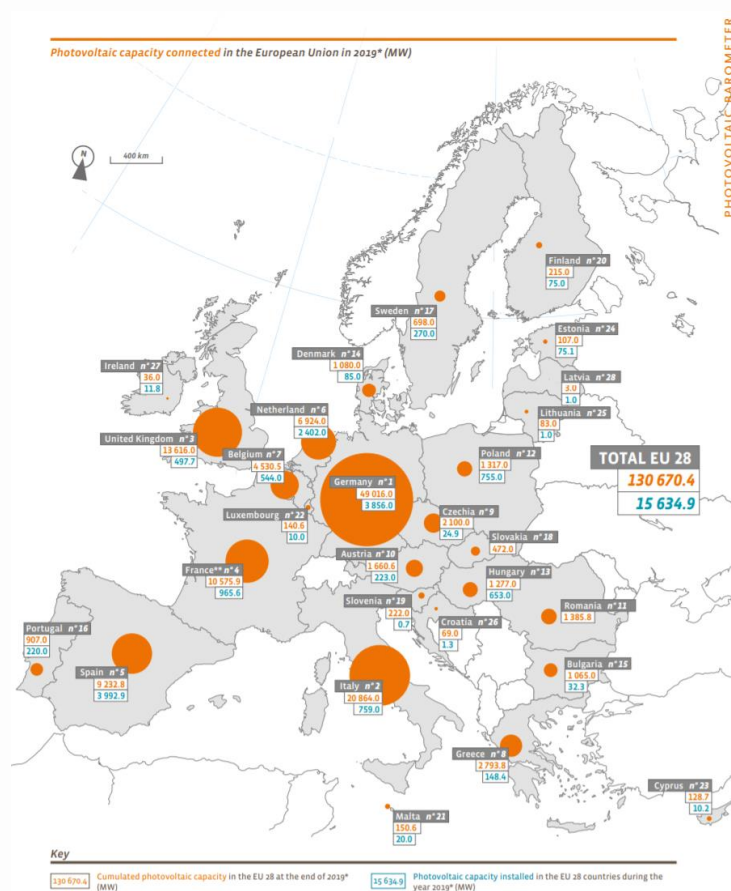
IZMANTOŠANAS STATISTIKA EU, TENDENCES

Tabl. n° 2

Installed and cumulated solar photovoltaic capacity* in the European Union at the end of 2019** (MW)

	2018 cumulated	2019 cumulated	2019 installed
Germany	45 181.0	49 016.0	3 856.0
Italy	20 107.6	20 864.0	759.0
United Kingdom	13 118.3	13 616.0	497.7
France	9 617.0	10 575.9	965.6
Spain	5 239.9	9 232.8	3 992.9
Netherlands	4 522.0	6 924.0	2 402.0
Belgium	3 986.5	4 530.5	544.0
Greece	2 645.4	2 793.8	148.4
Czechia	2 075.1	2 100.0	24.9
Austria	1 437.6	1 660.6	223.0
Romania	1 385.8	1 385.8	0.0
Poland	562.0	1 317.0	755.0
Hungary	726.0	1 277.0	653.0
Denmark	995.0	1 080.0	85.0
Bulgaria	1 032.7	1 065.0	32.3
Portugal	667.4	907.0	230.0
Sweden	428.0	698.0	270.0
Slovakia	472.0	472.0	0.0
Slovenia	221.3	222.0	0.7
Finland	140.0	215.0	75.0
Malta	131.3	150.6	10.0
Luxembourg	130.6	140.6	10.0
Cyprus	118.5	128.7	10.2
Estonia	31.9	107.0	75.1
Lithuania	82.0	83.0	1.0
Croatia	67.7	69.0	1.3
Ireland	24.2	36.0	11.8
Latvia	2.0	3.0	1.0
Total EU 28	115 148.9	130 670.4	15 634.9
Total EU 27	102 030.6	117 054.4	15 137.2

* off grid included ** Estimation Note: 21 MW decommissioned in Germany, 6.7 MW in France, 5.1 MW in the Czech Republic, 2.8 MW in Italy and 0.5 MW in Malta Source: Eurobserv'er 2020



IZMANTOŠANAS STATISTIKA PASAULĒ, TENDENCES

Uzstādītās
elektrostacijas bez EU

Tabl. n° 1

Capacity installed in 2019 by the main non-EU photovoltaic markets*

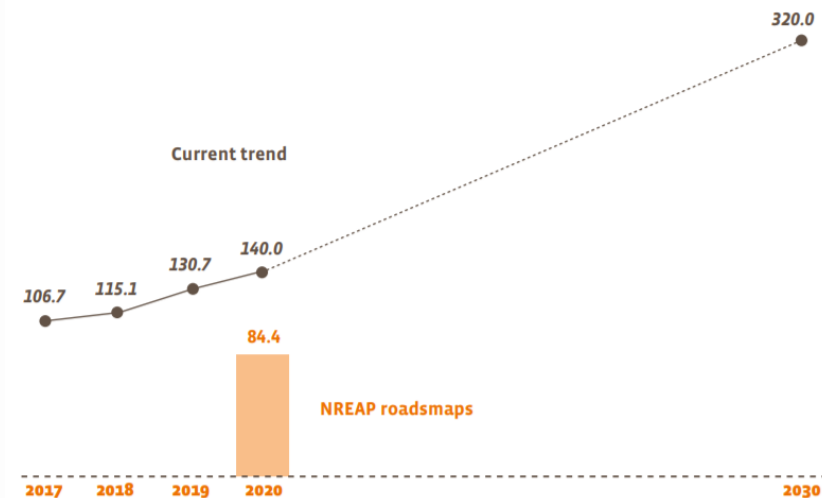
Countries	Newly added capacity in 2018 (GW)
China	30.1
United States	13.3
India	7.7
Japan	7.0
Vietnam	5.6
Australia	4.6
Ukraine	3.9
Mexico	1.9
United Arab Emirates	1.3
Turkey	0.9
* Estimation Sources : NEA (China), SEIA (United States), RTS Group (Japan), IRENA (others).	

IZMANTOŠANAS STATISTIKA EU, TENDENCES

PHOTOVOLTAIC BAROMETER (04.2020) dati

- 130,7 GW- kopējā uzstādītā saules elektrostaciju jauda EU (uz 2020).
- 15,6 GW -uzstādīts 2019 gadā.
- 131,8 TWh – saražotā elektroenerģija no SES EU 2018 gadā.
- 7,6 TWh – elektroenerģijas patēriņš LV.

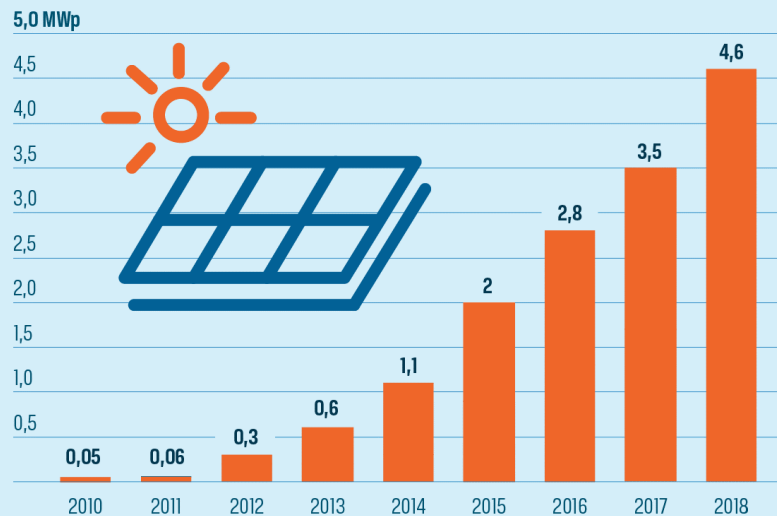
Comparison of the current trend of photovoltaic capacity installed against the NREAP (National Renewable Energy Action Plans) roadmap (in GWp)



Due to the COVID-19 crisis, which is causing uncertainties on construction sites in progress, the EurObserv'ER estimate for the EU 28 cumulated capacity at the end of 2020 remains indicative. Source: EurObserv'ER 2020

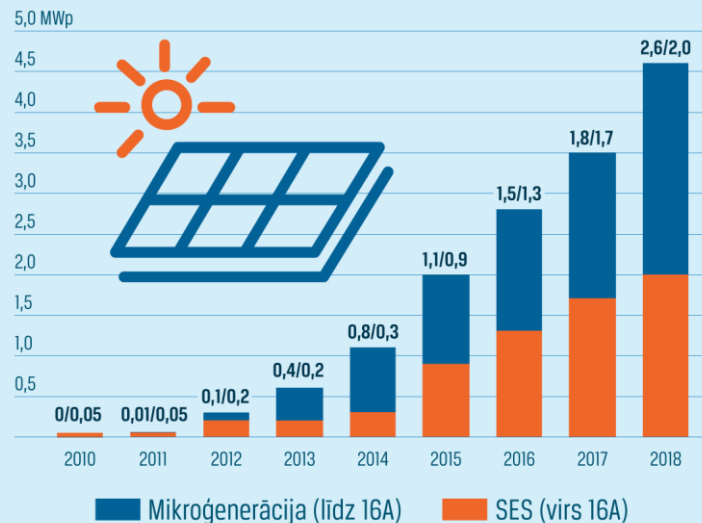
IZMANTOŠANAS STATISTIKA LATVIJĀ 2010-2018

LATVIJĀ UZSTĀDĪTĀ FOTOELEKTRISKĀ (PV) SUMMĀRĀ JAUDA



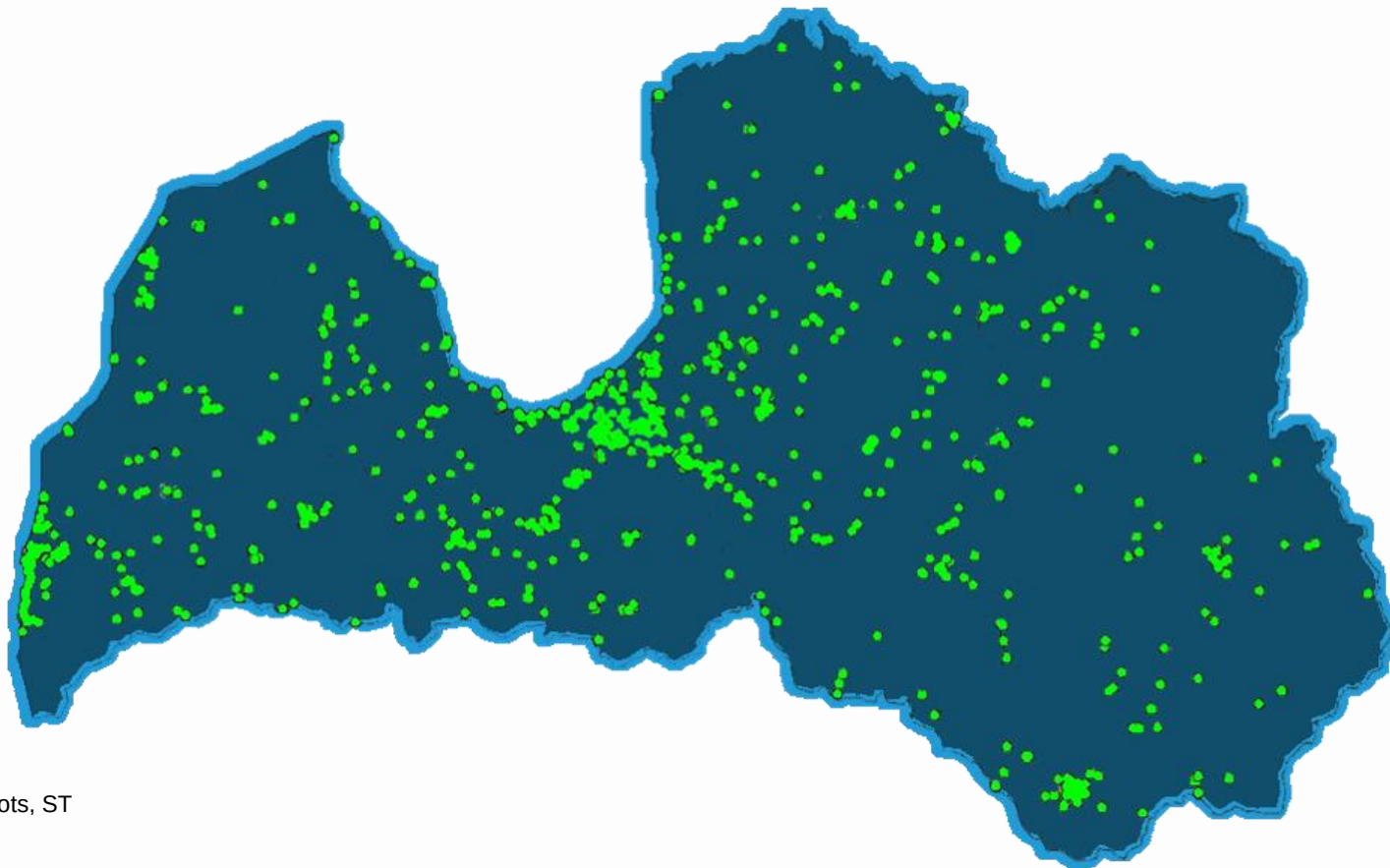
Dati: Latvenergo, Saules enerģijas asociācija

LATVIJĀ UZSTĀDĪTĀ FOTOELEKTRISKĀ (PV) SUMMĀRĀ JAUDA



Dati: Latvenergo, Saules enerģijas asociācija

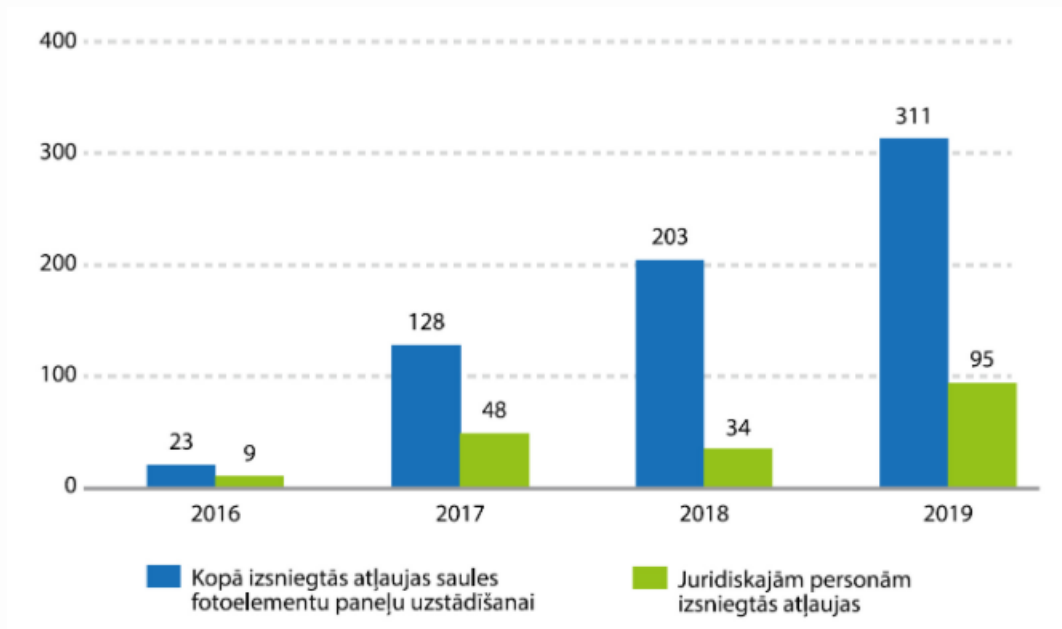
IZMANTOŠANAS STATISTIKA LATVIJĀ 2018



Avots, ST

TENDENCES LATVIJĀ 2016-2019

Izsniegtās atļaujas 2019 gadā - 13,61 Mw



Avots, EM

SAULES POTENCIĀLS LATVIJĀ

PVGIS

(<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>)

- 1100-1300 kWh/m²
- 825-975 kWh/kWp

SEA

- 886-1066 kWh/kWp

Avots, PVGIS

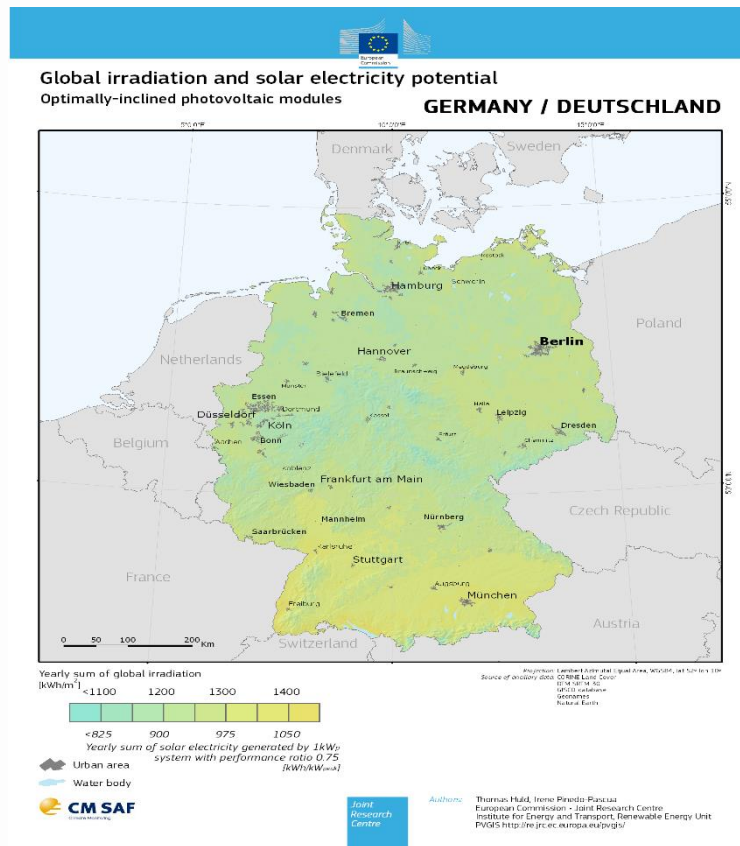


SAULES POTENCIĀLS VĀCIJĀ

PVGIS

(<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>)

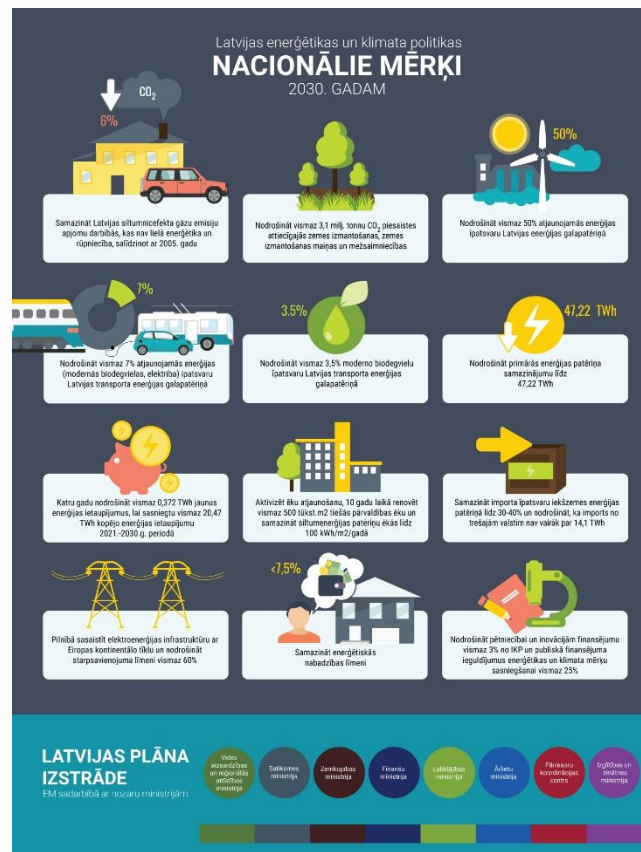
- 1100-1450 kWh/m²
- 825-1100 kWh/kWp



Avots, PVGIS

TENDENCES LATVIJĀ 2021-2030

Ministru kabineta rīkojums Nr. 46
Rīgā 2020. gada 4. februārī (prot. Nr. 4 27. §)
Par Latvijas Nacionālo enerģētikas un
klimata plānu 2021.-2030. gadam



TENDENCES LATVIJĀ 2021-2030

NEKP 2030 ietver ap 100 dažādu politikas pasākumu, paredzot rīcību 12 virzienos:

1. Ēku energoefektivitātes uzlabošana;
2. Energoefektivitātes uzlabošana un AER tehnoloģiju izmantošanas veicināšana siltumapgādē, aukstumapgādē un rūpniecībā;
3. Ne-emisiju tehnoloģiju izmantošanas veicināšana elektroenerģijās ražošanā;
4. Ekonomiski pamatotas enerģijas pašražošanas un pašpatēriņa veicināšana;
5. Energoefektivitātes uzlabošana, alternatīvo degvielu un AER tehnoloģiju izmantošanas veicināšana transportā;
6. Energētiskā drošība, enerģētiskās atkarības mazināšana, pilnīga enerģijas tirgu integrācija un infrastruktūras modernizācija;
7. Atkritumu un notekūdeņu apsaimniekošanas efektivitātes uzlabošana un SEG emisiju samazināšana
8. Resursu efektīva izmantošana un SEG emisiju samazināšana lauksaimniecībā;
9. Ilgtspējīga resursu izmantošana un SEG emisiju samazināšana un CO₂ piesaistes palielināšana zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības sektorā;
10. Fluorēto siltumnīcefekta gāzu (F-gāzu) izmantošanas samazināšana;
11. Nodokļu sistēmas "zaļināšana" un draudzīguma energoefektivitātei un AER tehnoloģijām uzlabošana;
12. Sabiedrības informēšana, izglītošana un izpratnes veicināšana.

IZMANTOŠANAS STATISTIKA PASAULĒ, TENDENCES

Lielākie pv paneļu
ražotāji pasaulē

Tabl. n° 4

Top 10 Solar Panel Manufacturers In 2019 (modules shipment, in GW)

Company		2018 shipments	2019 shipments	Growth 18/19
JinkoSolar	China	11,4	14,3	26%
JA Solar	China	8,8	10,3	17%
Trina Solar	China	8,1	9,7	20%
Longi Solar	China	7,2	9,0	25%
Canadian Solar	Canada-China	6,6	8,6	30%
Hanwha Q Cells	South Korea	5,5	7,3	33%
Risen Energy	China	4,8	7,0	46%
First Solar	United-States	2,7	5,4	100%
GCL	China	4,1	4,8	17%
Shunfeng Photovoltaic	China	3,3	4,0	21%

Source: 2019 Annual reports (First Solar, Canadian Solar, JinkoSolar), others Globaldata 2020 (preliminary results)

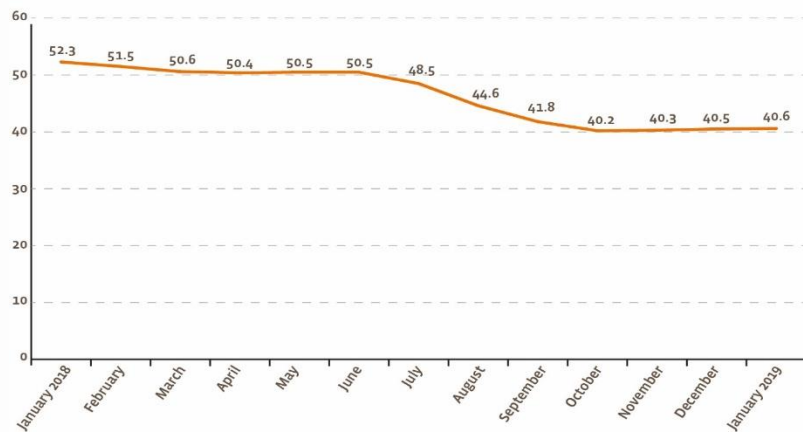
Most of the Chinese photovoltaic players have delisted from the American stock exchange. As they are no longer subject to the same communication obligations, information about them has become much scarcer. This primarily applies to their annual delivery figures, total manufacturing capacity and turnover. Of the top ten manufacturers, 7 are Chinese with the exception of Q Cells (South Korea), Canadian Solar (Canada) and First Solar (USA). However, all manufacturers have production capacity in China, with the exception of First solar which has capacity in the United States, Malaysia and Viet-nam.

IZMANTOŠANAS STATISTIKA PASAULĒ, TENDENCES

Cenu dinamika kristāliskā silīcija paneļiem 2018-2019

Graph. n° 2

Average spot price of a monocrystalline module on the German market (euro cents per W)

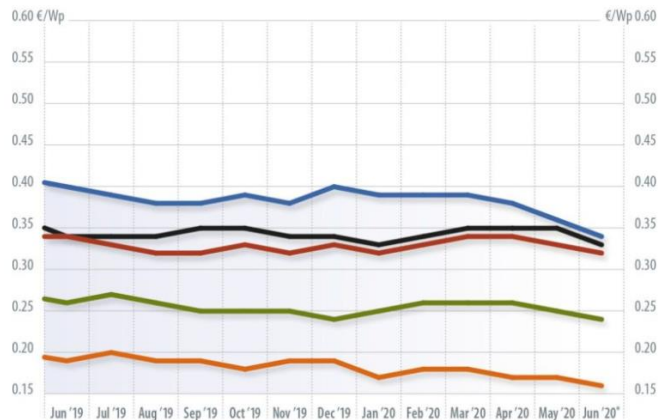


Source: Photon International.

Module Price Index

July 2020: A new boom, or the same old?

EU spot market module prices by technology



Crystalline modules (mono-/poly-Si) average net prices (€/Wp)

- High efficiency:** Crystalline modules 310 Wp and above with Cello, PERC, HJT, n-type – or back-contact cells or combinations thereof
 - Mainstream:** Modules with usually 60 cells, standard aluminum frames, white backing and 260 Wp to 305 Wp – the majority of modules on the market
 - Low cost:** Reduced-capacity modules, factory seconds, insolvency goods, used modules (crystalline), products with limited or no guarantee
 - Bifacial:** Modules with bifacial cells, transparent backsheet or glass-glass, framed and unframed
 - All black:** Module types with black backsheets, black frames and rated outputs of between 200 Wp and 320 Wp
- * Data up June 22, 2020
More information: www.pvXchange.com

ĢENERĀCIJAS SISTĒMU VEIDI

- Tīklievades (on-grid), darbojas paralēli operatora tīklam.

Elektroapgādes tīklam pieslēgta sistēma dienas gaišajā laikā ražo elektroenerģiju pašpatēriņam. To, kas paliek pāri, nodod elektrotīklā.



Avots, SunThor

ĢENERĀCIJAS SISTĒMU VEIDI

- Tīklievades ar uzkrāšanu

Elektroapgādes tīklam pieslēgta sistēma dienas gaišajā laikā ražo elektroenerģiju pašpatēriņam. To, kas paliek pāri, uzkrāj akumulatoros



Avots, SunThor

ĢENERĀCIJAS SISTĒMU VEIDI

- Autonoma (of-grid), darbojas patstāvīgi bez ārēja tīkla.

Autonoma sistēma (bez elektrotīkla pieslēguma) saražoto elektroenerģiju uzkrāj akumulatoros.



Avots, SunThor

ĢENERĀCIJAS SISTĒMU VEIDI

- Hibrīda (hybrid), kombinēta darbojas paralēli ar dažādiem ģenerācijas avotiem.



Avots, SunThor

ĢENERĀCIJAS SISTĒMU VEIDI

- Rezerves barošanas (back up)



Avots, SunThor

ĢENERĀCIJAS SISTĒMU VEIDI

- Tīklievades (on-grid), darbojas paralēli operatora tīklam.

Elektroapgādes tīklam pieslēgta sistēma dienas gaišajā laikā ražo elektroenerģiju pašpatēriņam. To, kas paliek pāri, nodod elektrotīklā.

- Tīklievades ar uzkrāšanu

Elektroapgādes tīklam pieslēgta sistēma dienas gaišajā laikā ražo elektroenerģiju pašpatēriņam. To, kas paliek pāri, uzkrāj akumulatoros.

- Autonoma (of-grid), darbojas patstāvīgi bez ārēja tīkla.

Autonoma sistēma (bez elektrotīkla pieslēguma) saražoto elektroenerģiju uzkrāj akumulatoros.

- Hibrīda (hybrid), kombinēta darbojas paralēli ar dažādiem ģenerācijas avotiem.
- Rezerves barošanas (back up)

FOTOELEKTRISKO PANEĻU TIPI, VEIDI

Montāžas veidi:



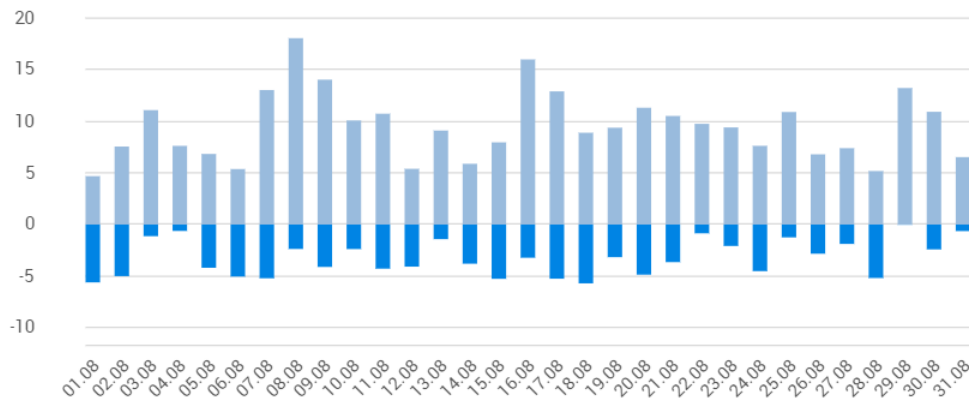
DARBA REŽĪMI

Patērētā elektroenerģija (A+) (kWh) A+/A- Tīklā nodotā enerģija (A-) (kWh)

01.08.2020 - 31.08.2020



kWh



Patērētā elektroenerģija (A+) izvēlētajā periodā : 293.96 (kWh)

Tīklā nodotā enerģija (A-) izvēlētajā periodā : 101.785 (kWh)

DARBA REŽĪMI

Kārtējā rēķina kopsavilkums			
Preču / pakalpojuma nosaukums	Apjoms	Mērv.	Summa bez PVN (EUR)
 Elektroenerģija <i>ELEKTRUM DINAMISKAIS</i>			
Elektroenerģija	192.17	kWh	8.80
Maksa par tirdzniecības pakalpojumu	192.17	kWh	0.90
 Pārvades un sadales pakalpojumi			
Maksa par IAA strāvas lielumu			5.00
Maksa par elektroenerģijas sadalīšanu	293.96	kWh	11.98
 Obligātā iepirkuma komponentes			
Obligātā iepirkuma komponente (atjaunojamie)	192.17	kWh	1.48
Obligātā iepirkuma komponente (koģenerācija)	192.17	kWh	1.35
Jaudas obligātā iepirkuma komponente par ampēriem			2.92
Ar PVN 21% apliekamā summa (EUR)			32.43
PVN 21% (EUR)			6.81
Rēķina summa ar PVN (EUR)			39.24

DARBA REŽĪMI

Kārtējais rēķins						
Skaitītāja Nr.	Rādījumi no - līdz	Periods no - līdz	Apjoms	Mērv.	Cena (EUR)	Summa bez PVN (EUR)
Jaunožnieku iela 1, Mārupe, Mārupes nov., Latvija						
INDIVIDUĀLĀ MĀJA						
Elektroenerģija ELEKTRUM DINAMISKAIS						
Elektroenerģija		01.08.2020 - 31.08.2020	192.17	kWh	0.04581	8.80
Elektroenerģija kopā						8.80
Pārvades un sadales pakalpojumi S-2 Mājsaimniecības no 17A līdz 63A						
Maksa par IAA strāvas lielumu		01.08.2020 - 31.08.2020	25.00	A	0.2	5.00
Maksa par elektroenerģijas sadališanu						
5303275229	1147.38 - 1441.34	01.08.2020 - 31.08.2020	293.96	kWh	0.04076	11.98
Pārvades un sadales pakalpojumi kopā						16.98
Obligātā iepirkuma komponentes						
Obligātā iepirkuma komponente (atjaunojamie)						
5303275229	1147.38 - 1441.34	01.08.2020 - 31.08.2020	192.17	kWh	0.00772	1.48
Obligātā iepirkuma komponente (koģenerācija)						
5303275229	1147.38 - 1441.34	01.08.2020 - 31.08.2020	192.17	kWh	0.00704	1.35
Jaudas obligātā iepirkuma komponente par ampēriem		01.08.2020 - 31.08.2020	25.00	A	0.116667	2.92
Obligātā iepirkuma komponentes kopā						5.75
Kopā:						31.53
Maksa par tirdzniecības pakalpojumu (patēriņam 0-599 kWh)		01.08.2020 - 31.08.2020	192.17	kWh	0.00466	0.90
Kopā:						0.90
Ar PVN 21% apliekamā summa (EUR)						32.43
PVN 21% (EUR)						6.81
Rēķina summa (EUR)						39.24

** elektroenerģijas vidējās svērtās cenas aprēķinā izmantota katras stundas Nord Pool cena un patēriņš Jūsu objektā konkrētajā stundā. Ja objektā nav pieejama ikstundas uzskaitē, vidējās svērtās cenas aprēķinā tiek izmantots AS Sadales Tīkls iesniegtais vidējais patēriņa sadalījums.

DARBA REŽĪMI

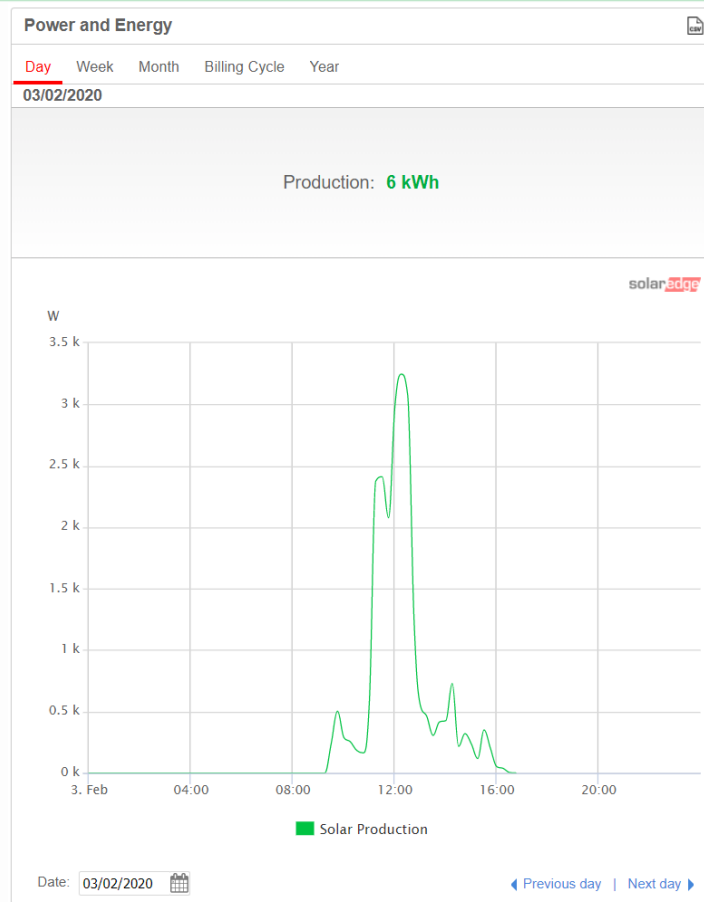
1 uzstādītais kWp gadā var saražot 1000 kWh elektroenerģijas; (46-86 EUR)

1 kWp uzstādīšanas izmaksas 1000 EUR;

$1000/46=21,7$ gadi

$1000/86=11,6$ gadi

DATU MONITORINGS

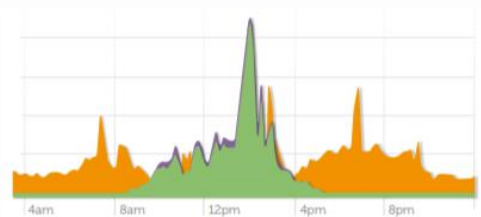
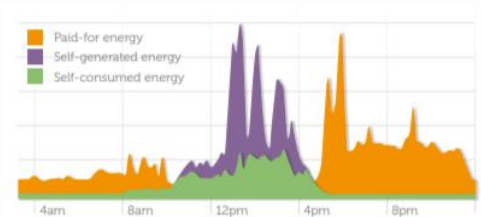
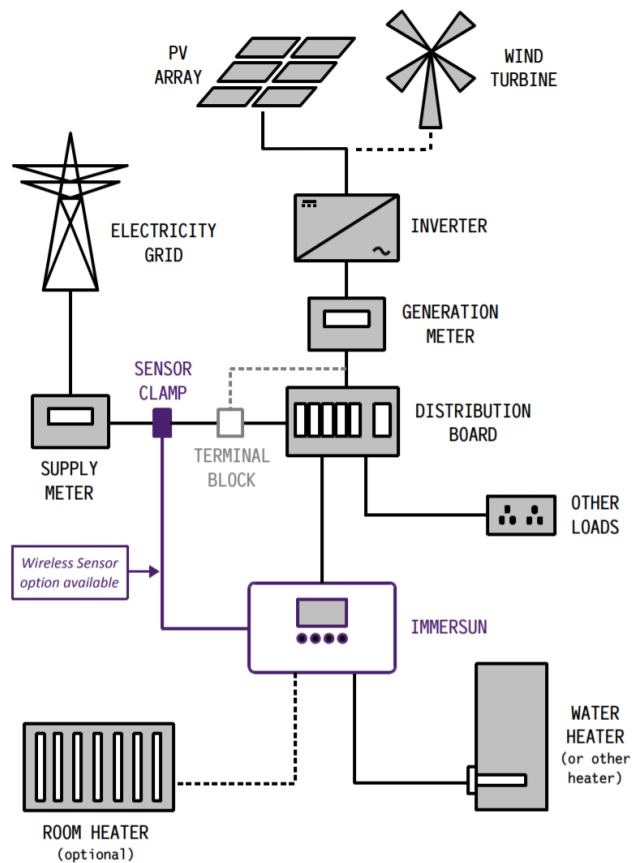


DATU MONITORINGS

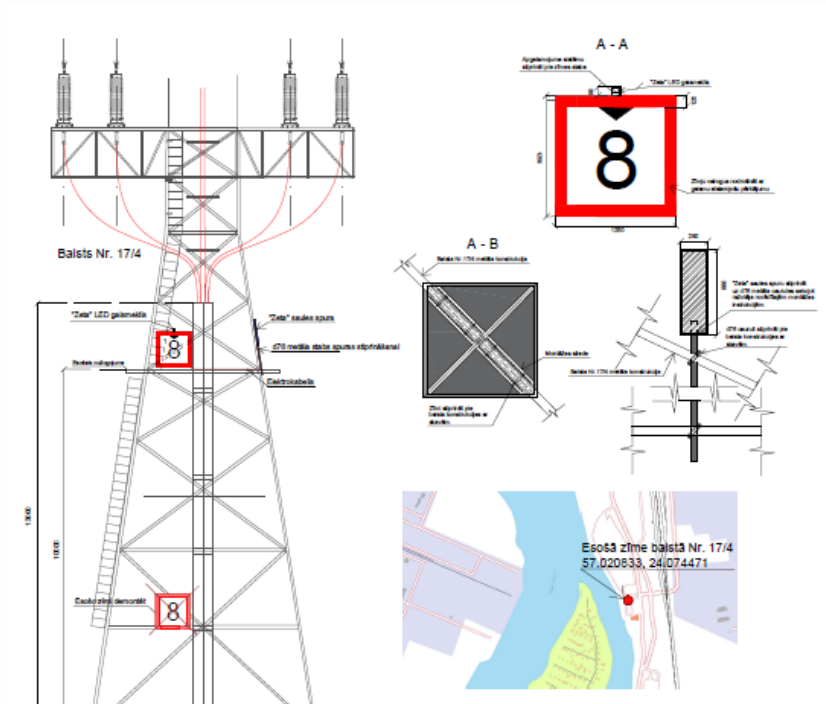


422.75 Wh 1.1.14	414.25 Wh 1.1.1	419.25 Wh 1.1.16	424.25 Wh 1.1.10
420.25 Wh 1.1.15	418.75 Wh 1.1.11	410 Wh 1.1.6	421.25 Wh 1.1.5
404 Wh 1.1.2	404.25 Wh 1.1.9	416.5 Wh 1.1.7	395.75 Wh 1.1.8
395.25 Wh 1.1.12	407.25 Wh 1.1.3	409.75 Wh 1.1.4	389 Wh 1.1.13

DARBA REŽĪMI (ALTERNATĪVAS)



IZMANTOŠANAS VEIDI, ALTERNATĪVAS



PIESLĒGUMA PROCESS

1. Iesniedziet pieteikumu;
2. Parakstiet līgumu;
3. Uztādiet mikroģeneratoru un sagatavojiet elektroietaises;
4. Aizpildiet un nosūtiet līguma pielikumus;
5. Sadales tīkls speciālisti pieslēgs mikroģeneratoru.

AGREGATORS

AGREGATORIEM

Agregators ir uzņēmējs, kas nodarbojas ar elektroenerģijas patēriņa līdzsvarošanu jeb sniedz tā saukto pieprasījuma reakcijas pakalpojumu, tādējādi sekmējot sabalansētu un efektīvu elektroenerģijas sistēmas darbību. Pēc agregatora pieprasījuma Sadales tīkls nodrošina uzņēmējam klientu vēsturiskos un aktuālos elektroenerģijas patēriņa datus.

Kā notiek agregatora darbība?

Agregators vienojas ar elektroenerģijas sistēmas operatoru par pieprasījuma reakcijas pakalpojumu sniegšanu. Uzņēmējs apzina elektroenerģijas lietotājus un vienojas, ka atbilstoši kopējā elektrotīkla noslodzei šo klientu patēriņš atsevišķos laika posmos tiks samazināts vai palielināts, lai veicinātu gan elektroenerģijas sistēmas, gan arī klienta elektroenerģijas patēriņa un izmaksu efektivitāti. Agregators klienta īpašumā var uzstādīt papildu viedās ierīces, ar kuru starpniecību attālināti regulēt elektroenerģijas patēriņu.

Piemērs. Kad elektroenerģijas pieprasījums ir ļoti augsts, kopējā tīklā veidojas tās iztrūkums un strauji ceļas enerģijas cena, agregators var attālināti uz 15 – 20 minūtēm samazināt klienta elektroiekārtu, piemēram, saldētavu vai ūdens sildītāju temperatūru, tā samazinot gan klienta enerģijas patēriņu un izmaksas, gan arī kopējo elektroenerģijas pieprasījumu noteiktā periodā.

AGREGATORS

Lithuania's power transmission system operator Litgrid has signed a contract with Estonian startup FuseBox, the first independent demand response aggregator in Lithuania, informs LETA/BNS.



Virtual power plant



Demand response



No costs



Revenue & savings

NORMATĪVAIS REGULĒJUMS

Elektroenerģijas tirgus likums:

(Grozījumi 15.02.2020)

22.Pants (1) Ražošanas jaudu palielināšanai un jaunas ražošanas iekārtas ieviešanai nepieciešama ministrijas atļauja. (MK Noteikumi Nr.883) (Grozījumi – nepieciešams virs 11,1kW)

22.Pants (5) ministrija reizi ceturksnī publicē savā mājaslapā internetā no sadales sistēmas operatora saņemtos datus.

30.Pants (3) Elektroenerģijas neto norēķinu sistēmu piemēro norēķiniem par mājstaimniecības lietotāja objektā saražotās un patērētās elektroenerģijas apjomu un tam atbilstošām šā likuma 28. panta piektajā daļā un 30. panta trešajā daļā 5/10 minētajām elektroenerģijas obligātā iepirkuma izmaksām, bet nepiemēro norēķiniem par saņemtajiem sadales sistēmas pakalpojumiem vai citiem normatīvajos aktos noteiktajiem maksājumiem.

NORMATĪVAIS REGULĒJUMS

Energētikas likums:

16.Pants (3) Sistēmas operators, ja to pieļauj pārvades vai sadales sistēmas tehniskās iespējas, savā licences darbības zonā nodrošina autonomajam ražotājam iespēju pārvaldīt vai sadalīt saražotās elektroenerģijas vai siltumenerģijaspārpalikumu, lai to pārdotu citiem enerģijas lietotājiem.

TENDENCES MIKROĢENERĀCIJAS REGULĒJUMĀ

1. Augstākas tehniskās prasības

Regula 2016/631 paredz sistēmas stabilitātes uzturēšanā iesaistīt ražošanas iekārtas sākot ar 800w jaudu.

Tehniskās prasības darbībai pie novirzēm no sistēmas normāliem apstākļiem.

Automātiskās pieslēgšanās/ atslēgšanās nosacījumi.

2. Vienkāršāks pieslēguma process

Regula 2016/631 paredz paziņošanas kārtību ģeneratoriem līdz 0,5 MW

Atjaunojamo energoresursu direktīvas projekts paredz «Informē un pieslēdz» principu pieslēgumiem līdz 16A.

RAŽOTĀJU PIESLĒGUMU IETEKME UZ ELEKTROAPGĀDES TĪKLU

Eiropas valstu pieredze pieaugot izkliedētajai ģenerācijai:

- Elektroenerģijas pārprodukcija atsevišķās teritorijās.
- Ietekme uz sistēmas frekvenci.
- Invertori var radīt traucējumus datu nolasītājiem.

INFO

Informācija par ģeneratoru pieslēgumu:

<https://www.sadalestikls.lv/klientiem/pieslegumi>

PALDIES

a.kalnins@saulesbiedriba.lv

29231243