

การประชุมประจำปี 2555

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

เรื่อง “อนาคตประเทศไทยบนเส้นทางสีเขียว”

อิมแพ็ค เมืองทองธานี นนทบุรี

วันที่ 6 กันยายน 2555

หัวข้อย่อยที่ 2 การเพิ่มบทบาทของภาคเอกชนในการลงทุนวิจัยและพัฒนา

นวัตกรรมสีเขียว

ศ. ดร. ดุสิต เครืองาม

กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทยโซลาร์ฟิวเจอร์ จำกัด

นายกสมาคมอุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์ไทย (Thai Photovoltaic Industries

Association: TPVA)



• ความเห็นต่อข้อเสนอในรายงานการศึกษาในการผลักดันให้ภาคเอกชนมีการลงทุนวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น



• เพื่อช่วยขับเคลื่อนเป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฯ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ในเรื่องการเพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา เป็นไม่น้อยกว่า 1% เมื่อสิ้นแผน 11 และเพิ่มขึ้นเป็นไม่น้อยกว่า 2% ของ GDP

• สัดส่วน R&D ของภาคเอกชนต่อภาครัฐ เป็น 70:30 (2555, 44.42:55.58)

• มุมมองใหม่ ๆ ในการลงทุน R&D

จากร่างของเจ้าภาพฯ

อุตสาหกรรมที่ควรให้ความสำคัญ

อุตสาหกรรมปิโตรเคมี

เกษตรกรรมชีวภาพ

พลังงานแสงอาทิตย์

- จากเอกสารเจ้าภาพ ข้อ 2.2.3 อุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์
- แสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่สะอาด แต่มีการนำมาใช้อย่างจำกัด
- การนำพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าป้อนยังโรงงาน คริวเรือน ช่วยประเทศชาติในการประหยัดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ
- ลดการขาดดุลทางการค้าระหว่างประเทศ
- ภาครัฐจำเป็นต้องเร่งประชาสัมพันธ์ถึงความจำเป็นและประโยชน์ของการใช้พลังงานแสงอาทิตย์
- ส่งเสริมให้โรงงานอุตสาหกรรมเร่งติดตั้งอุปกรณ์พลังงานแสงอาทิตย์
- ปรับแก้ไขกฎระเบียบเพื่อสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าว
- ให้เงินอุดหนุนโรงงาน คริวเรือนที่ต้องการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์
- ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตแผงแสงอาทิตย์อย่างครบวงจร
- ตั้งแต่แผงแสงอาทิตย์ไปจนถึงการพัฒนาสายส่งไฟฟ้า เพื่อรองรับการพัฒนาในอนาคต

ประโยชน์ของการส่งเสริมการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้า

- 1) ใช้แสงอาทิตย์เป็นต้นพลังงาน ได้ฟรี และมีมากในประเทศ จึงช่วยลดการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิล นิวเคลียร์ (Energy Security)
- 2) ช่วยลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในระบบสายส่ง (กฟผ.) และระบบจำหน่าย (กฟภ. กฟน.) (Cut Loss of Electricity)
- 3) ช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน เพราะไม่มี CO₂, CH₄ ขณะผลิตไฟฟ้า (Decrease of global warming effect)
- 4) ช่วยลดการผลิตไฟฟ้าด้วยฟอสซิลในเวลาเที่ยงวัน (Cut Peak)
- 5) ทำให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิต การจ้างงานในประเทศอย่างมหาศาล (Domestic Industrialization)
- 6) ช่วยให้เกิดการผลิตไฟฟ้ากระจายไปทั่วส่วนภูมิภาค (Distributed Generation)



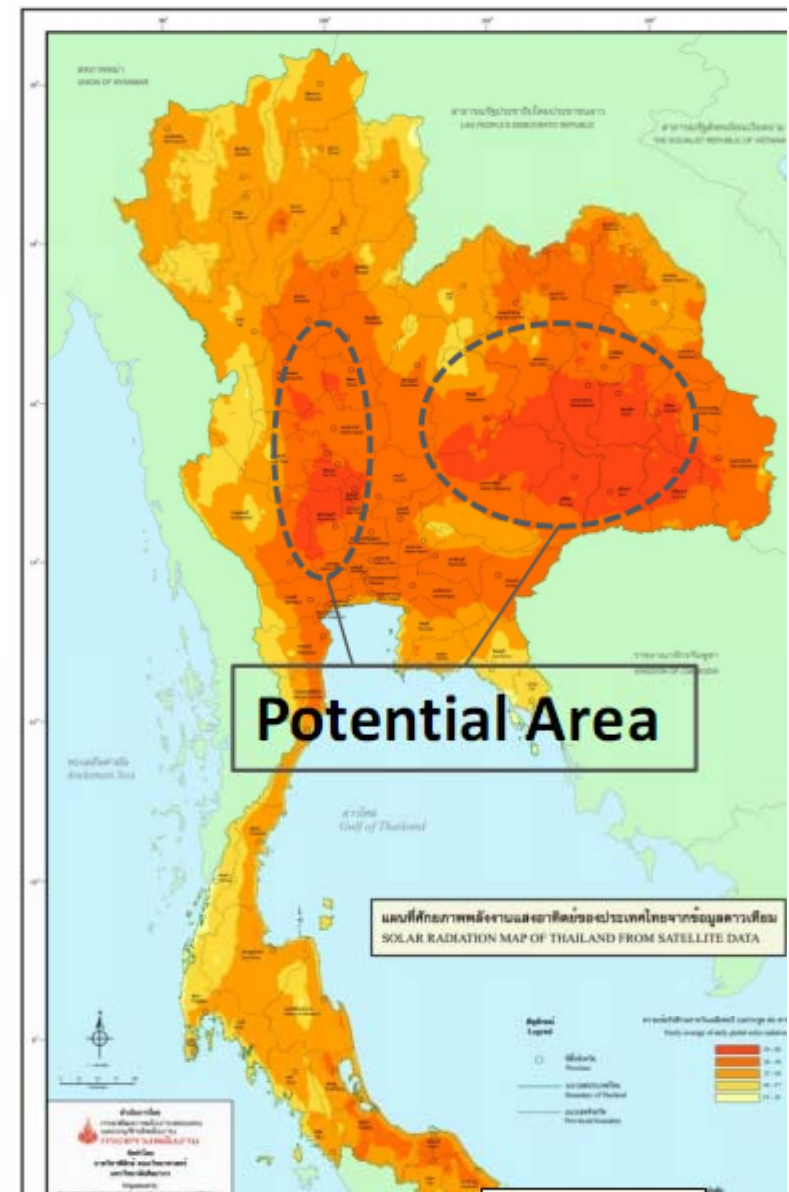
**สถานภาพ
การส่งเสริมการใช้งาน
พลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย**

Thailand's solar Map

Updated September 2010

Solar map

- Average solar irradiance 18 MJ/m²-d (5 kWh/m²-day)
- Maximum : 20-24 MJ/m²-d
- Solar map developed by DEDE using satellite images and ground station measurement (38 Stations)



Alternative Energy Development Plan 2012-2021

**Committed to the development
of low-carbon society**

**Government
Funding
On R & D
Activities**

**10 years AE-Development Plan
(AEDP-Master Plan 2012-2021)**

**Encouraging
Private-Led
Investment**

**Target 25 % of AE in Total Energy Consumption
by 2021**

New energy		solar	wind	Hydro power plant			Bio-energy			Biofuels		
Ocean	Geothermal			Sm all	Mi cro	Feed back	biomass	Bio-gas	MSW	Ethanol	Bio- diesel	2nd- Bio
2 MW	1 MW	2,000 MW	1,200 MW	324 MW		1,284 MW	3,630 MW	600 MW	160 MW	9 ML/day	5.97 ML/day	2 ML
3 MW		3,200 MW		1,608 MW			4,390 MW			Renewable fuel 44%		





Current Situations and targets

Type	unit	Current capacity	New Target 9,201 MW	Old Target 5,607.5 MW
<u>Electricity</u>				
1.Wind	MW	7.28	1,200	
2.Solar	MW	120.14	2,000	
3.Hydro	MW	86.39	1,608	
4.Biomass	MW	1,751.86	3,630	3,
5.Biogas	MW	138.00	600	
6.MSW	MW	13.45	160	
7.Tidal & Geothermal	MW	0.35	3	



“Adder” : Feed-in Premiums

Fuel	Adder (Baht/kWh)		Adder-VSPP (USD Cents /kWh)**	Special adder * (Baht/kWh)	Supporting period (Year)
	VSPP	SPP			
☐ Biomass - Installed capacity ≤ 1 MW - Installed capacity > 1 MW	0.50	Bidding	1.54	1.00	7
	0.30		0.93	1.00	7
☐ Biogas (all categories of production sources) - Installed capacity ≤ 1 MW - Installed capacity > 1 MW	0.50	Bidding	1.54	1.00	7
	0.30		0.93	1.00	7
☐ Waste (community waste, not hazardous industrial waste, and inorganic waste) - AD & b LFG - Thermal Process	2.50	2.50	7.72	1.00	7
	3.50		10.81	1.00	7
☐ Wind power - Installed capacity ≤ 50 kW - Installed capacity > 50 kW	4.50	3.50	13.89	1.50	10
	3.50		10.81	1.50	10
☐ Mini and micro hydropower - capacity 50-200 kW - capacity < 50 kW	0.80	-No-	2.47	1.00	7
	1.50		4.63	1.00	7
☐ Solar power	8.00/ 6.50	8.00/ 6.50	24.70/ 19.5	1.50	10

Government halted applications for
solar energy since June 2010

Department of Alternative

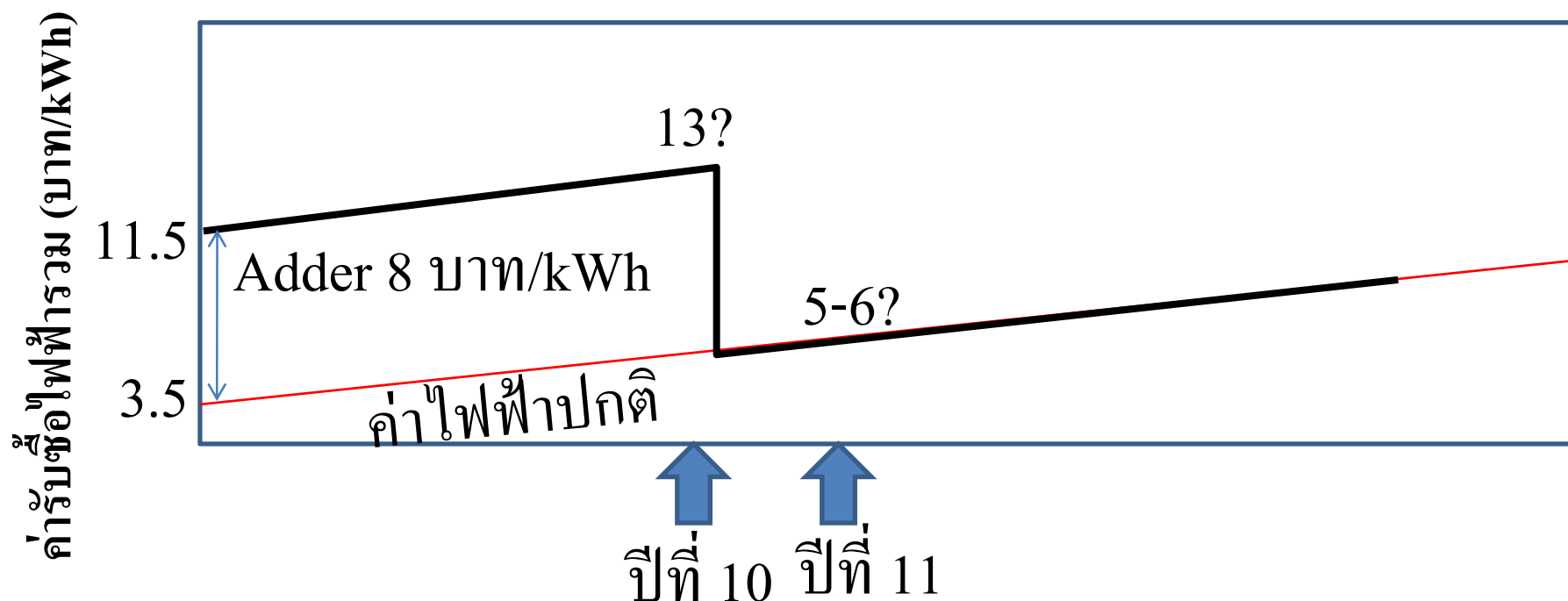
* Note : Special Adders for
- Facilities in 3 Southern Provinces

การรับซื้อไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ของประเทศไทย



ธันวาคม 2549 – เมษายน 2553

ราคารับซื้อหน่วยละ = ค่า Adder 8 บาท เวลา 10 ปี +
ค่าไฟฟ้าปกติ 3.50 บาท ตลอดไป



Status of Solar SPP and VSPP

Technology	Proposed Project		Waiting for PPA		Signed PPA		Already sell to grid		Total	
	Project (no.)	Capacity (MW)	Project (no.)	Capacity (MW)	Project (no.)	Capacity (MW)	Project (no.)	Capacity (MW)	Project (no.)	Capacity (MW)
Renewable Energy										
Solar Energy	171	890.25	63	188.40	439	2,173.33	86	120.14	762	3,37
PV	171	890.25	49	134.46	179	854.70	86	120.14	488	1,99
SPP*	0	0.00	0	0.00	3	210.00	1	55.00	7	265
VSPP**	171	890.25	49	134.46	176	644.70	85	65.14	481	1,73
Thermal**	0	0	14	53.94	260	1,313.63	1	5	274	1,37



ตัวอย่าง ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งแล้ว ในประเทศไทย

122 MWp PV Grid Connection (Operating in July 2012)

**120 MWp
Solar Farm (Adder)**



**2.1 MWp
Solar Rooftops**

**0.1 MWp
Adder**

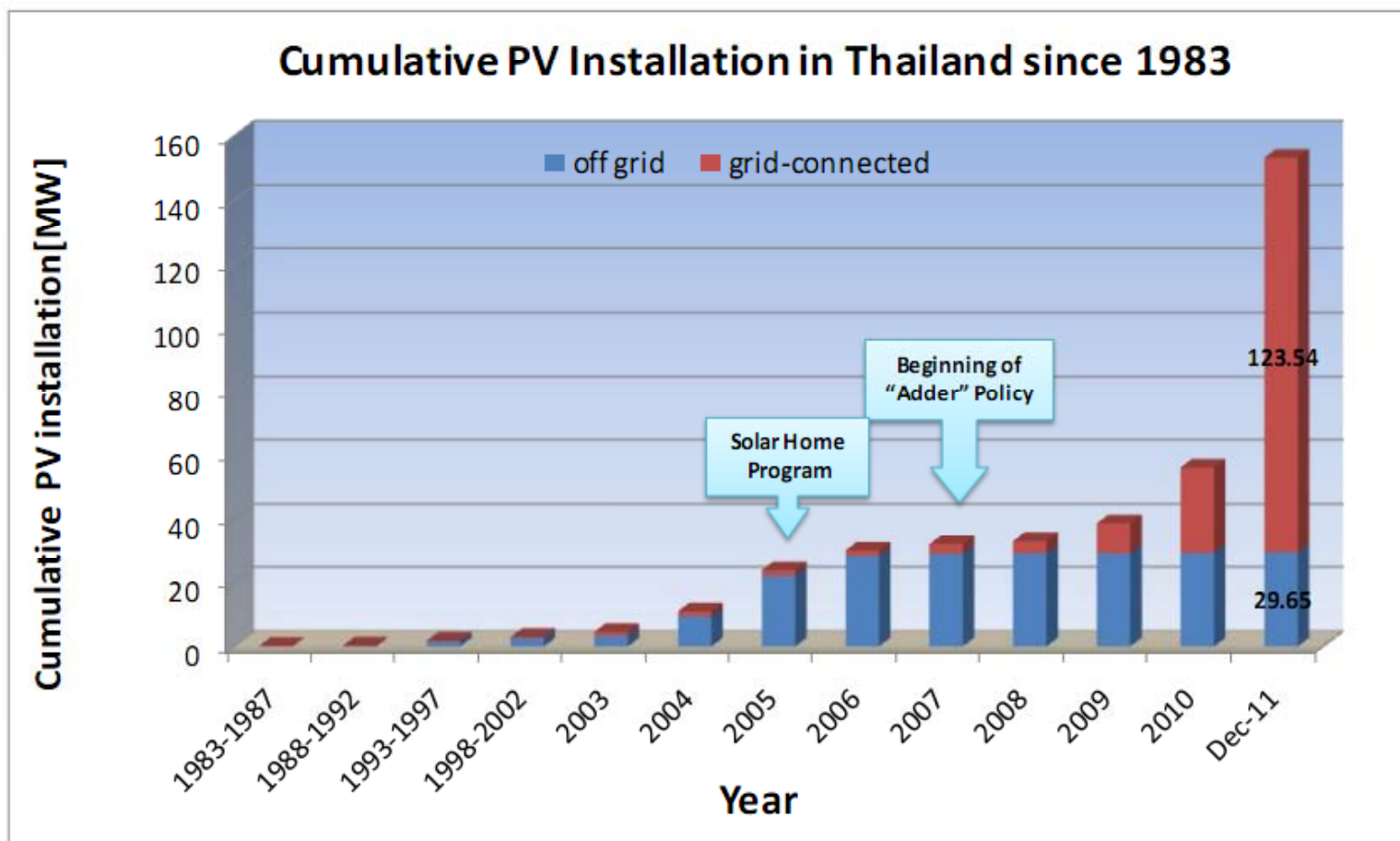


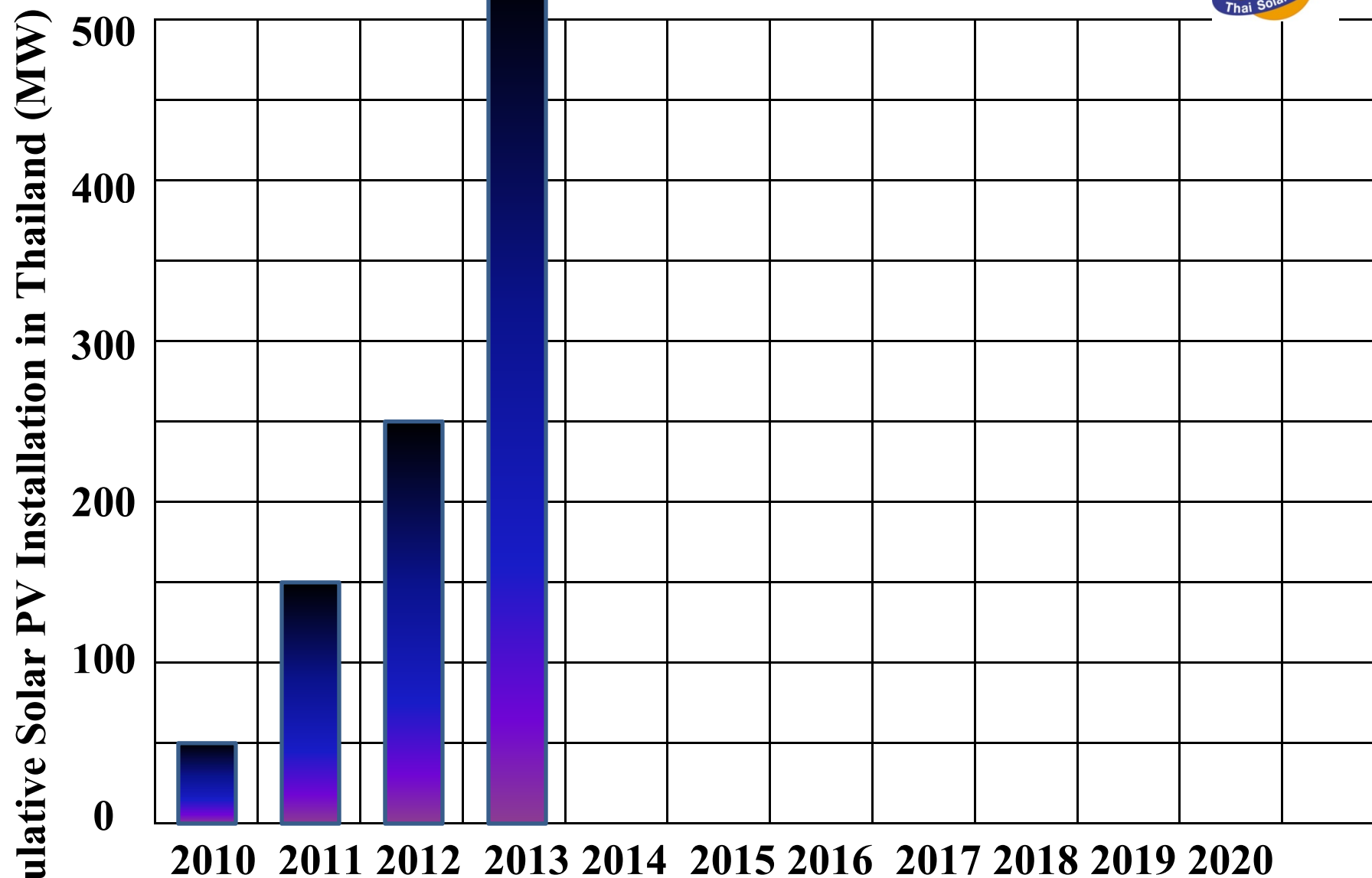
**2.0 MWp
Selfuse**





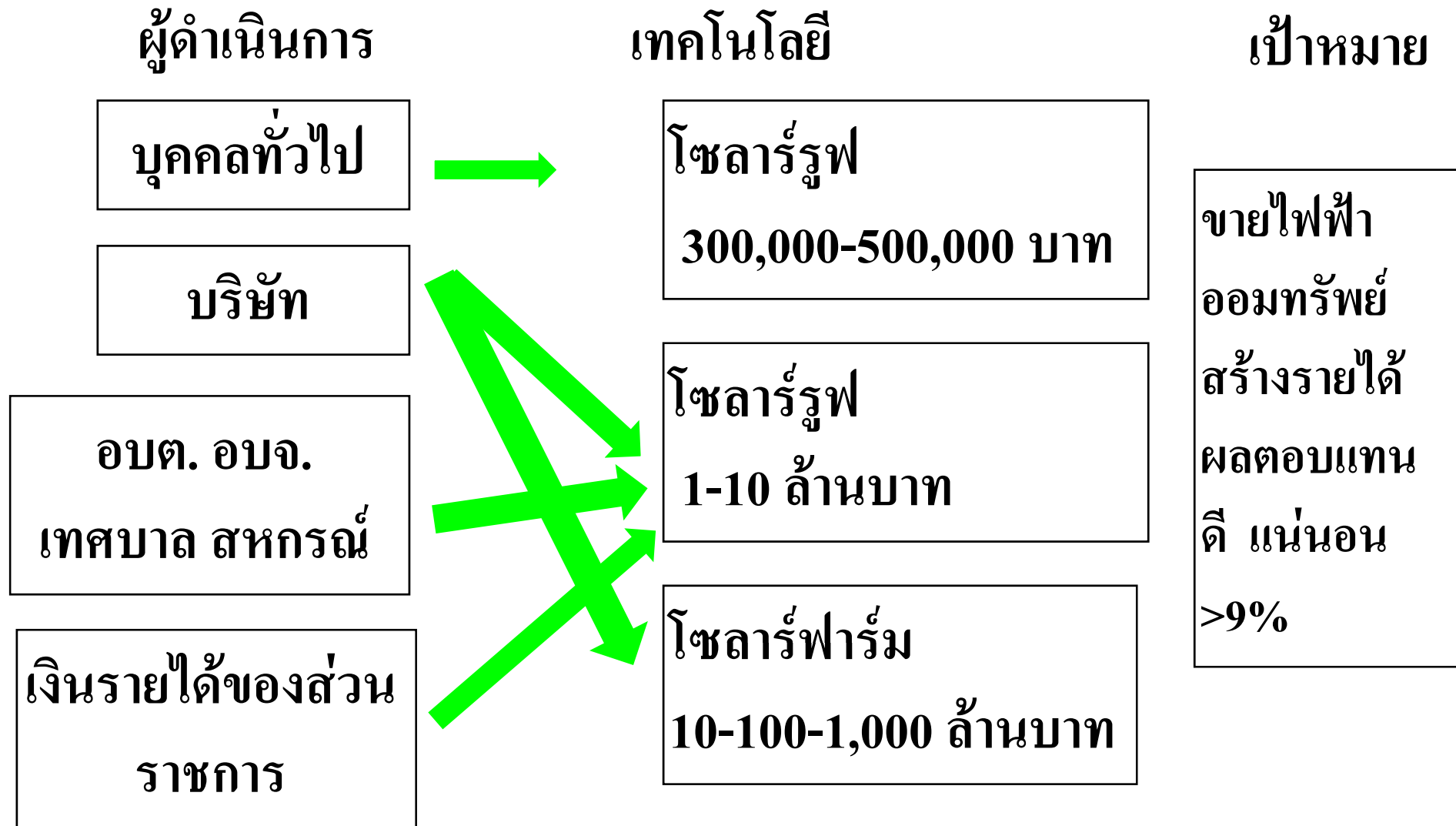
Solar Energy Installation up to 2011





Forecast by Dr. Dusit Kruangam

โอกาสการลงทุนผลิตไฟฟ้าด้วยระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



Solar Roof on Residential Buildings



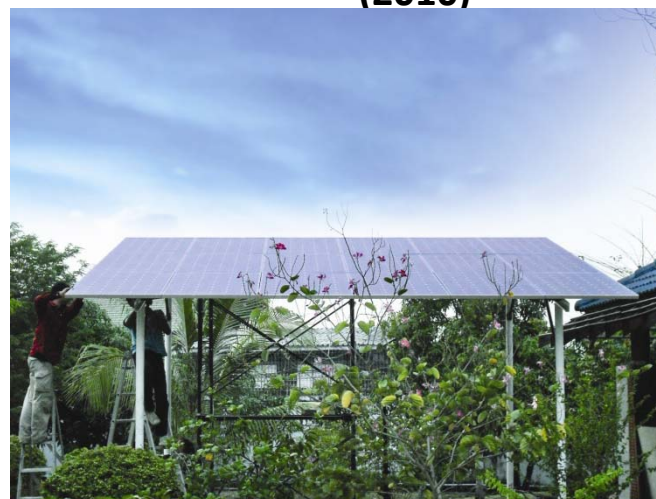
2.0 kWp, Dr. Dusit Kruangam, Bangkok. (2009)



**2.0 kWp, Ms. Pachongchit, Bangkok.
(2010)**



2.0 kWp, Dr. Pirom, Bangkok. (2010)



**3.6 kWp, Khunying Sompong
Wanissorn, Bangkok. (2010)**



3.2 kWp, Ms. Wanna Siriwong, Hadyai. (2010)



3.6 kWp, Mr. Danaithorn, Songkhla. (2010)



3.6 kWp, Ms. Marisa Soratja, Ladawan Rangsit, Pathumthanee. (2010)



3.6 kWp, Mr. Montri Uwanno, Hadyai. (2010)



ตู้ไฟฟ้า (DC CB, AC CB

Surge Protector



อินเวอร์เตอร์ขนาด 2 kW

มิเตอร์ขายไฟฟ้า

มิเตอร์ซื้อไฟฟ้า



แผงเซลล์แสงอาทิตย์

ขนาด 200 Wp x 10 = 2 kWp



Solar Roof on Commercial Buildings



330 kWp, Energy Complex, Bangkok. (2009)

Solar Roof on Commercial Buildings



centralworld



130 kWp, Central World Plaza, Bangkok. (2011)



Solar Roof on Commercial Building



240 kWp, IKEA Store, Mega Bangna, Bangkok. (2011)



330 kWp, TESCO LOTUS, Talad Bangphra, Sriracha, Cholburi. (Construction Period Sep-Dec 2011)

Solar Roof on Commercial Buildings



64 kWp, Sharp Appliances (Thailand) Co., Ltd., Bangna-Trad Road, km 37, Chasengsao. (2011)

Solar Roof on Car Park



**25.8 kWp, Ekarat Solar, Amata City, Rayong.
(2009)**



10 kWp, Petchaboon Innovation Co., Ltd., (2010)



**24 kWp, Thammasart University,
Pathumthani. (2010)**



**11 kWp, Delta Electronics (Thailand) PCL.,
Samutprakarn. (2011)**



System	VSPP
Size	27 kW
Place	EGAT, HQ
EPC	Solartron



System	Solar Farm VSPP
Size	630 kWp
Start	2010
Place	Pracheenburee
Installer	Thai Solar Future



1.65 MWp, Solar Park Co., Ltd., Lopburi (2011)



**$0.55 \text{ MWp} \times 10 = 5.5 \text{ MWp}$, Thai Solar Plant Group, Saraburi
(COD 2012)**



**$0.55 \text{ MWp} \times 10 = 5.5 \text{ MWp}$, Thai Solar Plant Group, Saraburi
(COD 2012)**

Solar Power Company Group



Ms. Wandee Khunchornyak
Chairman and CEO of SP

5.88 MW/PPA
Nakornratchasima
Sakonnakorn
Nakornpanom



7 MWp x 34 = 240 MW

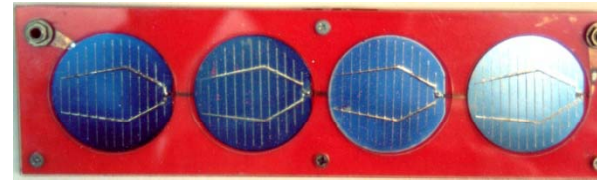
**SMA Inverters 11 kW:
530 x 34 = 18,000 @**



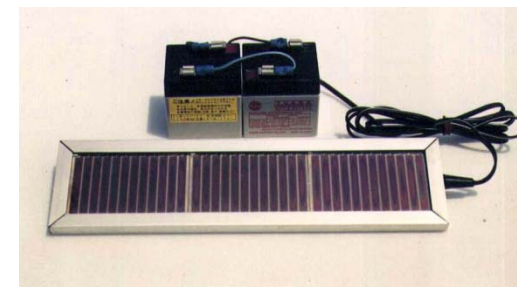
**สถานภาพ
การวิจัยและพัฒนา
อุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์
ของประเทศไทย**

ประวัติการวิจัยและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย

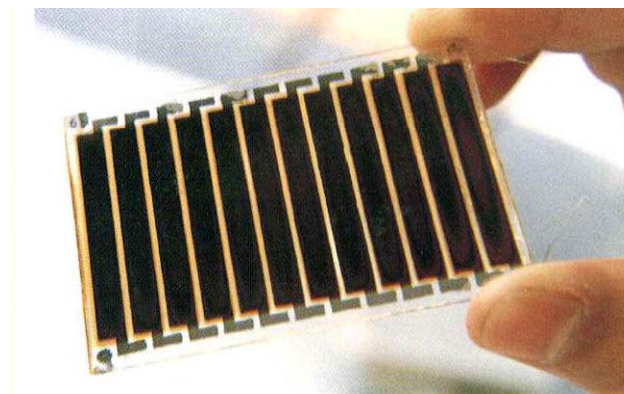
[illegible]



จุฬาฯ 1979- ผลิตเซลล์ชนิดผลึก Si



จุฬาฯ 1988- ผลิตเซลล์ชนิด Amorphous Si

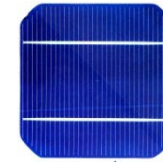
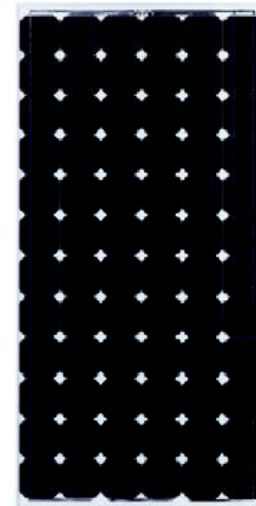




สถานการณ์ อุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์ ของประเทศไทย

เซลล์แสงอาทิตย์ตระกูลซิลิคอน

ชนิดผลึกเดี่ยวซิลิคอน
(Monocrystalline Silicon)



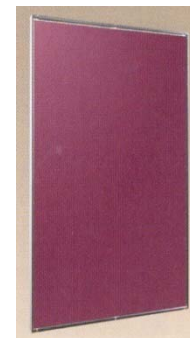
17-18%

ชนิดผลึกมัลติคริสตัลไลน์ซิลิคอน
(Multicrystalline Silicon)



14-15%

ชนิดฟิล์มบาง
อะมอร์ฟัสซิลิคอน
(Amorphous Thin Film Silicon)



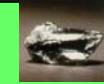
6-7%



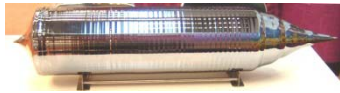
การถลุงแร่ควอตซ์เป็นโลหะซิลิคอน (Metallurgical Grade-Silicon) (98-99%)



การทำให้ซิลิคอนบริสุทธิ์ (99.9999%)



การปลูกผลึกเดี่ยวซิลิคอน



การผลิตตัดเป็นแผ่นเวเฟอร์
ชนิดผลึกเดี่ยว



เอกรัฐโซลาร์

การโอบเพื่อผลิตเซลล์ชนิด
ผลึกเดี่ยวซิลิคอน

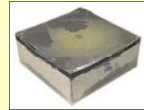


เอกรัฐโซลาร์

การประกอบแผงเซลล์



การปลูกผลึกมัลติคริสตัลไลน์ซิลิคอน



การตัดเป็นแผ่นเวเฟอร์ชนิด
ผลึกมัลติคริสตัลไลน์ซิลิคอน



เอกรัฐโซลาร์

การโอบเพื่อผลิตเซลล์
ชนิดผลึกมัลติคริสตัลไลน์ซิลิคอน



เอกรัฐโซลาร์
ชาร์ป

โซลาร์ตรอน
ไทยเอเย่นซีเอ็นจี

การประกอบแผงเซลล์

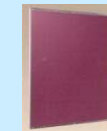


การผลิตก๊าซไซเลน (SiH_4)



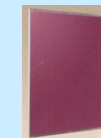
บางกอกโซลาร์

การผลิตเซลล์ชนิด
ฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิคอน



บางกอกโซลาร์

การประกอบแผงเซลล์



การถลุงแร่ควอตซ์เป็นโลหะซิลิคอน (98-99%) ในประเทศไทย



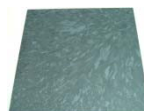
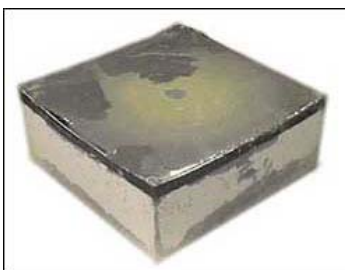
**G.S. Energy Co., Ltd, Ratchaburi,
880 MB Investment, 45,000 Ton Si/Year (started 2010)**

ซิลิคอนบริสุทธิ์ (99.9999-99.999999999%) ในประเทศไทย



ไม่มี

แผ่นเวเฟอร์ซิลิคอน ในประเทศไทย



ไม่มี

เซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย



Ekarat Solar Co., Ltd, Rayong



**Bangkok Solar Co., Ltd,
Chasengsao**

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย



Ekarat Solar Co., Ltd,
Chaseonhsao



Solartron PCL.,
Nakornratchaseema

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย



**Solar Power Technology Co., Ltd,
Ayudthaya**



Sharp Thai Co., Ltd., Nakornpathom



บริษัทผู้ผลิต และประกอบ PV ในประเทศ

Company	Product	Capacity (MW)	Machine	Investment Cost (Million Baht)	Production Year	Location
Solartron Plc.	Cryst. Si Modules	30	Japan	200	2004	Nakornraschasrima
	Cryst. Si Cells	0	Germany			Nakornraschasrima
Bangkok Solar	A-Si Cells/Modules	5	Hungary	500	2004	Chaseongsao
	A-Si Cells/Modules	10	USA	1,300	2007	Chaseongsao
	A-Si Cells/Modules	15	USA	2,000	Dec-07	Chaseongsao
Sharp (Thailand)	Cryst. Si Modules	7	Japan		2005	Nakornpathom
Thai Agencies	Cryst. Si Modules	5	Japan	50	2005	Ayodhaya
	A-Si Modules	5	Japan	50	2005	Ayodhaya
Ekarat Solar	Cryst. Si Modules	15	Japan	100	2005	Chaseongsao
	Cryst. Si Cells	25	Germany	1,500	2006	Rayong
Total		117		5,700		

ตัวอย่าง อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย



	ผลิตภัณฑ์	บริษัท หน่วยงานที่ผลิตเชิงอุตสาหกรรม
	ซิลิคอน เวย์เฟอร์	ไม่มี
	ชิ้นเซลล์ชนิดผลึก Si	เอกรัฐโซลาร์
	แผงเซลล์ชนิดผลึก Si	เอกรัฐโซลาร์ โซลาร์ตรอน ชาร์ป TAEC
	เซลล์ แผงชนิด a-Si	บางกอกโซลาร์
	กระจก	ไทยอาซาฮี เซนต์โคเบน
	EVA	TPI Polylen, สวทช
	Junction box	บางกอกโซลาร์
	กรอบ Al	Thai Metal ฯลฯ
	Back Sheet	ไม่มี
	อินเวอร์เตอร์ อุปกรณ์ควบคุมการ ประจุแบตเตอรี่	ลีโอนิกส์ พอร์ธ ฯลฯ
	แบตเตอรี่	3K องค์การพลังงานทหาร ฯลฯ
	เครื่องสูบน้ำสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์	ไม่มี

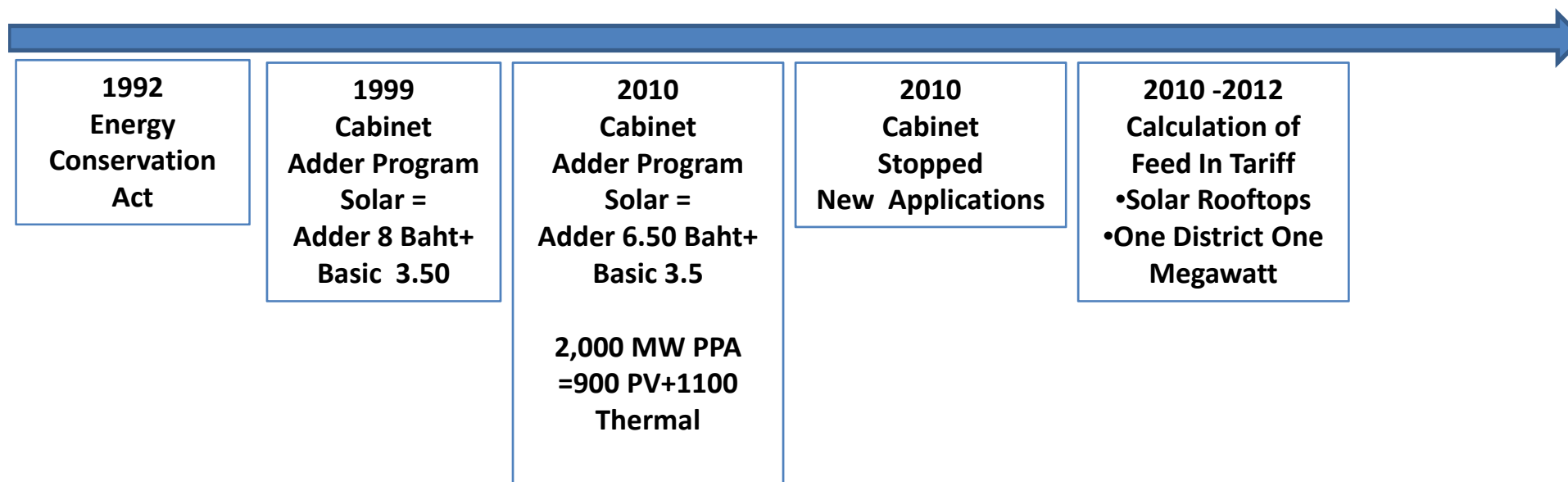
	สินค้า	ผลิตในไทยแล้วหรือยัง	จำนวนบริษัท	จำนวนที่คาดว่าจะเป็น ในอนาคตใกล้
	โลหะซิลิคอน	Yes	1	1
	ซิลิคอนบริสุทธิ์	No	0	0
	เวเฟอร์	No	0	0
	Crystalline Si Cells	Yes	1	1
	A-Si Cells	Yes	1	1
	C-Si Modules	Yes	4	4
	A-Si Modules	Yes	1	1
	Solar Glass	Yes	2	2
	EVA	No	0	0
	Inverter	Yes	2	2
	Solar Battery	Yes	4	4
	System Integrators	Yes	20	100
	System Designers	Yes	10	30



**ปัญหาและข้อเสนอแนะ
อุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์ไทย**

ปัญหาอุปสรรคในการส่งเสริมการใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย

1. ด้านมาตรการจูงใจในการลงทุนติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์
 - มีโปรแกรมรับซื้อไฟฟ้าราคาพิเศษ (Adder) แต่ปีได้รับสมัครตั้งแต่ เมษายน 2553
 - เกิดธุรกิจซื้อขายใบอนุญาต (รูปแบบของหุ้นบริษัท ค่าตอบแทนอื่น)
 - การลงทุนจริง ยังน้อย
2. ด้านส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย
 - ไม่มีมาตรการส่งเสริมให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยเลย
 - ผู้ประกอบการปัจจุบัน ประสบปัญหาขาดทุนอย่างต่อเนื่อง
3. ด้านส่งเสริมการวิจัย
 - เอกชนไม่มีแรงจูงใจ
 - เอกชนไม่รู้ว่าทำวิจัยไปเพื่ออะไร



MWp Comments by Dusit



	2012	2013	2014	2015	2016	2016
PPA on PV	900					
Cumulative COD on PV	200	500	900	900		
PPA on Thermal	1,100					
Cumulative COD on Thermal	5	5	5	5	5	5
Cancel of Thermal	-1,100					
Cumulative COD on PV by Replacement		200	500	1,100		
Total COD on Solar		705	1405	2,000		

[illegible]

Meter Systems in Thailand



1999-2012

2012 forward-

**Solar Farm
Net Metering
(Only access energy is sold)**

same

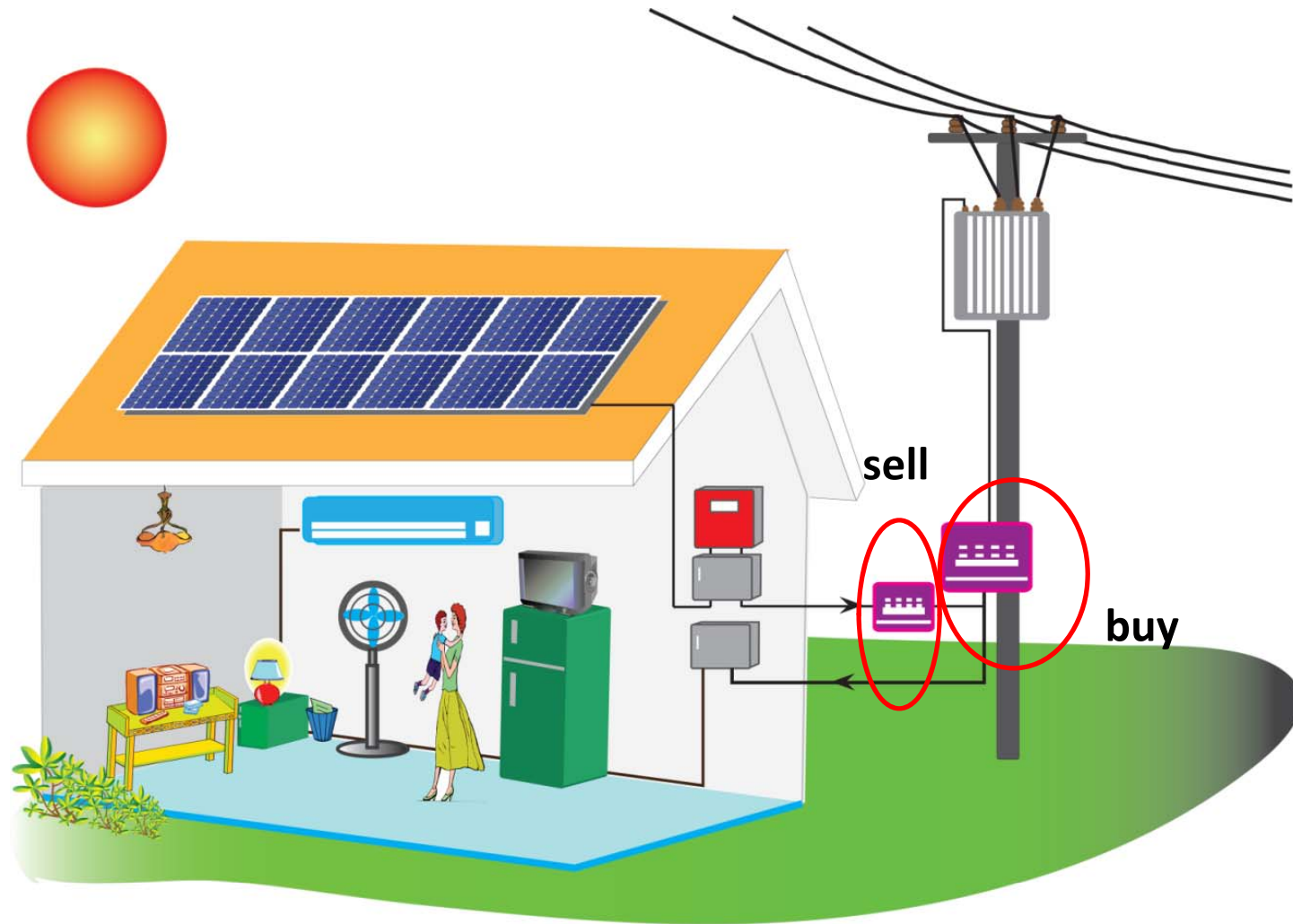
**Solar Roof on Commercial
Bldg.
Net Metering
(Only access energy is sold)**

**Solar Roof on Commercial Bldg.
Seperated Metering
100% of solar electricity is sold
out**

**Solar Roof on Residential
Seperated Metering
100% of Solar Electricity is
sold out**

**Solar Roof on Residential
Seperated Metering
100% of Solar Electricity is
sold out**

Meter Systems for Residential in Thailand



ข้อเสนอแนะ โดย ดร. ดุสิต เครืองาม



หน่วยงาน	สิ่งที่ควรทำ
กระทรวงพลังงาน	• ประกาศรับซื้อไฟฟ้าราคาพิเศษจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเน้น Solar Roof Tops ทุกหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตได้ สามารถขายได้ราคาพิเศษ • เพิ่มเป้าหมาย ปี 2021 = 2,000 MW เป็นดังนี้ • ปี 2013 = 1,000 MW • ปี 2014 = 1,500 MW • ปี 2015 = 2,000 MW • ปี 2020 = 4,000 MW
กระทรวงอุตสาหกรรม	• แก้ไข ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ว่า Solar Systems ที่มีขนาดเล็กกว่า 1,000 kW ไม่ถือว่าเป็นโรงงาน ยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง. 4) • ออกมาตรการกำหนดมาตรฐานสินค้า มอก. (แผงเซลล์ อินเวอร์เตอร์ ฯลฯ)
กระทรวงการคลัง	• ออกมาตรการลดหย่อนภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา โดยนำใบเสร็จรับเงินลงทุนติดตั้ง Solar Roof ไปคิดเป็นค่าใช้จ่าย (ระยะเวลา 5 ปี) • ออกมาตรการลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล ให้คิดค่าเสื่อมราคาได้ 150% ของเงินลงทุน Solar Roof
กระทรวงวิทยาศาสตร์	R&D
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	R&D
กระทรวงศึกษาธิการ	R&D, หลักสูตร

ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์

1. การลดต้นทุนระบบเซลล์แสงอาทิตย์
แผงเซลล์ / อินเวอร์เตอร์ / วัสดุอื่นๆ
2. มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งที่ถูกต้องตาม
หลักวิชาการ วิชาชีพ
3. ความปลอดภัยของทรัพย์สิน และชีวิต
4. ความยั่งยืนของระบบเซลล์แสงอาทิตย์

Thai Photovoltaic Industries Association (TPVA)



Establishment
Acting Chairman
WWW
E-Mail:

Tel:

June 2012
Prof. Dr. Dusit Kruangam
www.TPVA.com
TPVA@gmail.com
dusittpva@gmail.com
085-918-3691



ปัญหา

อุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์ระดับโลก

ปัญหาอุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์ระดับโลก



ต้นเหตุปัญหา	ผลกระทบ	ตัวอย่าง
ประเทศสเปน หยุดการรับซื้อ ไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ Supply over Demand	โรงงานผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ ปิดโรงงาน ทำแผนกู้สภาพ ล้มละลาย ลดการผลิต	LDK (China) Schott Solar (Germany) Q. Cells (Germany) REC First Solar Sun Power
	ไม่มีเงินจ่ายเงินกู้ หุ้นกู้	Suntech (China)
	โรงงานขายเครื่องจักร ทำแผน สภาพ ลดการผลิต	Centrotherm (Germany) Applied Materials Murger (Germany)