



EnerGAIN

Проект: Промовирање на децентрализирано производство на енергија од обновливи извори на енергија

извори на енергија

ИНФОРМАТИВЕН СЕМИНАР: ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ И ФИНАНСИРАЊЕ НА ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ

ПРИМЕНА НА ФОТОВОЛТАИЧНИТЕ СИСТЕМИ ВО ОБЈЕКТИ

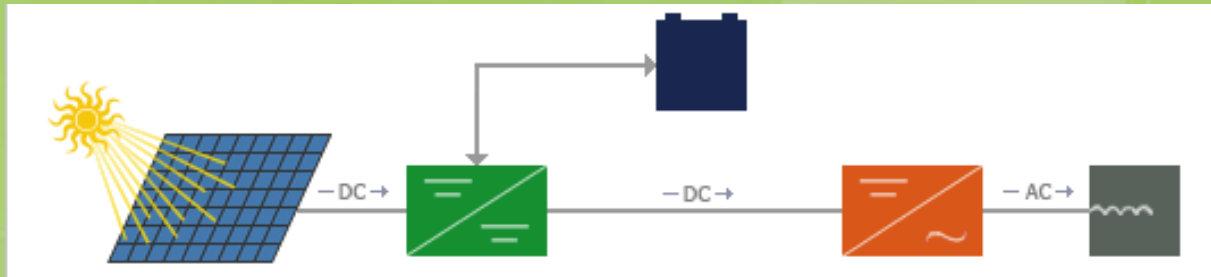


вонр. проф. д-р Димитар Димитров, УКИМ-ФЕИТ - Скопје

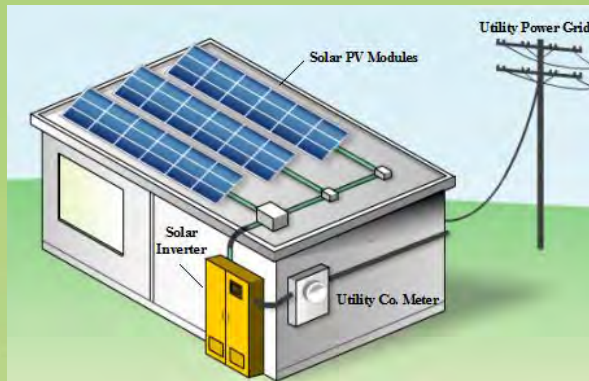
Гевгелија, 28 септември 2017 год.

ТИПОВИ ФОТОВОЛТАИЧНИ (ФВ) СИСТЕМИ

Автономни ФВ системи



ФВ системи врзани на мрежа



Поврзувања во ФВ генератор

ФВ ќелија



ФВ панел



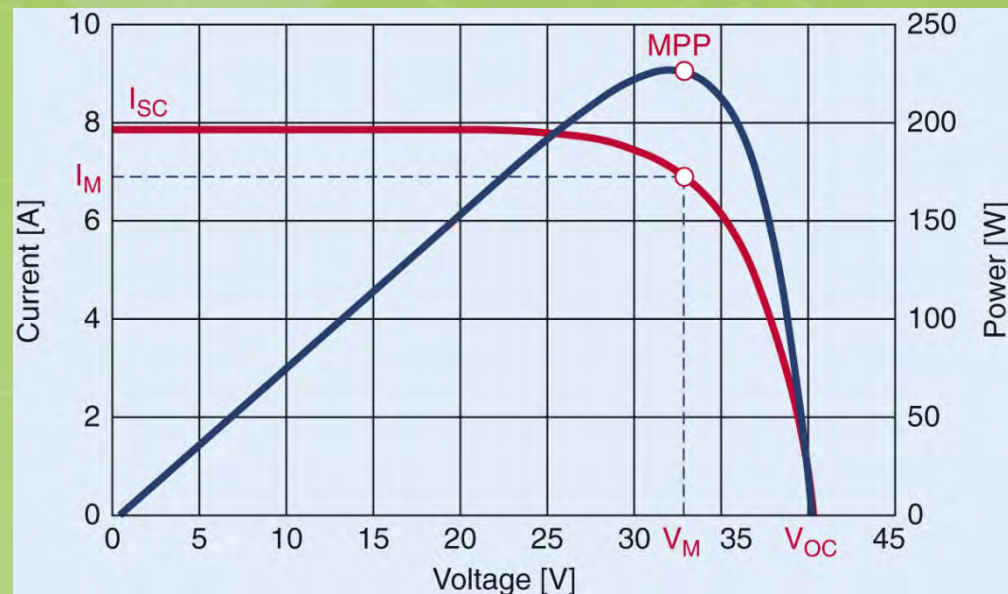
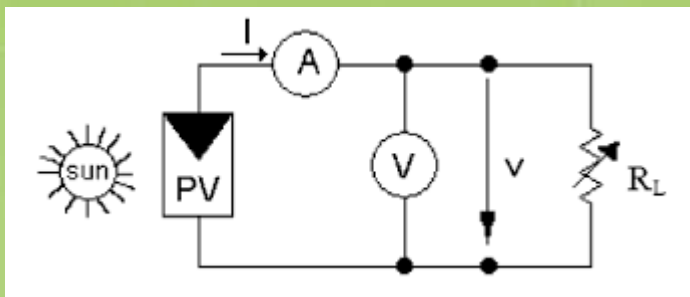
ФВ модул



ФВ генератор

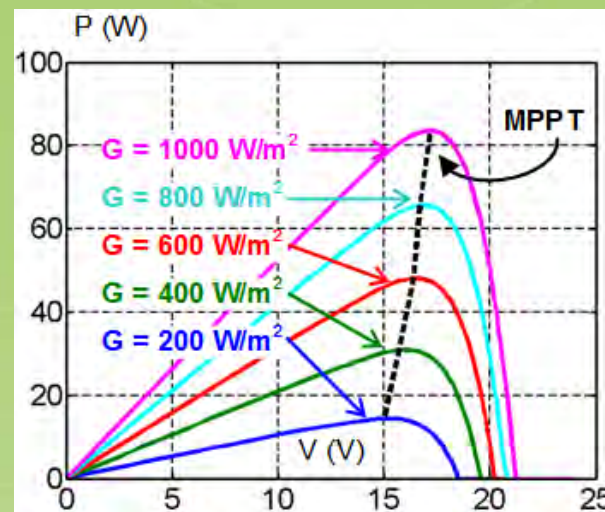
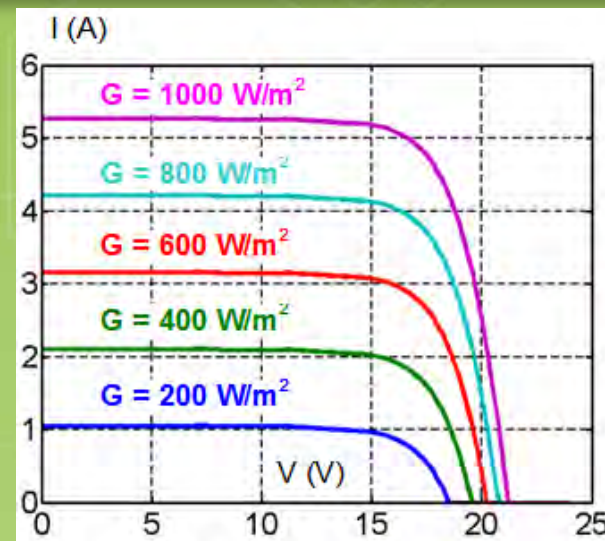


Струјно-напонска к-ка на ФВ модул



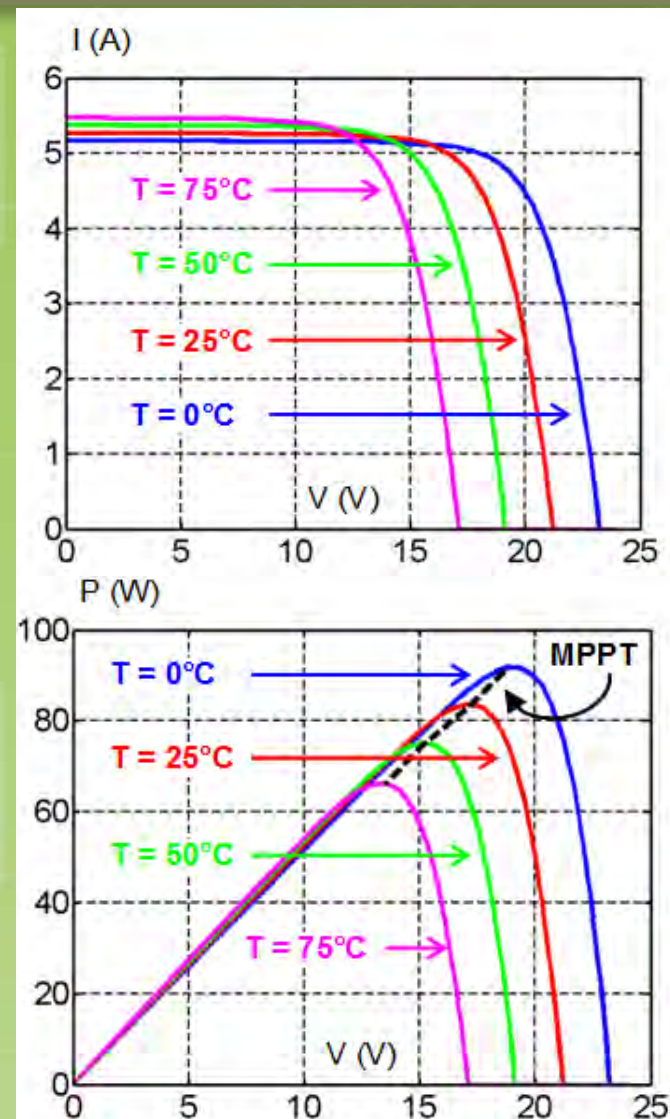
Зависност од сончево зрачење

- Со намалување на сончевото зрачење:
 - струјата на куса врска пропорционално се намалува
 - напонот на отворено коло минимално се намалува
 - моќноста пропорционално се намалува
 - точката на максимална моќност се добива при нешто понизок напон

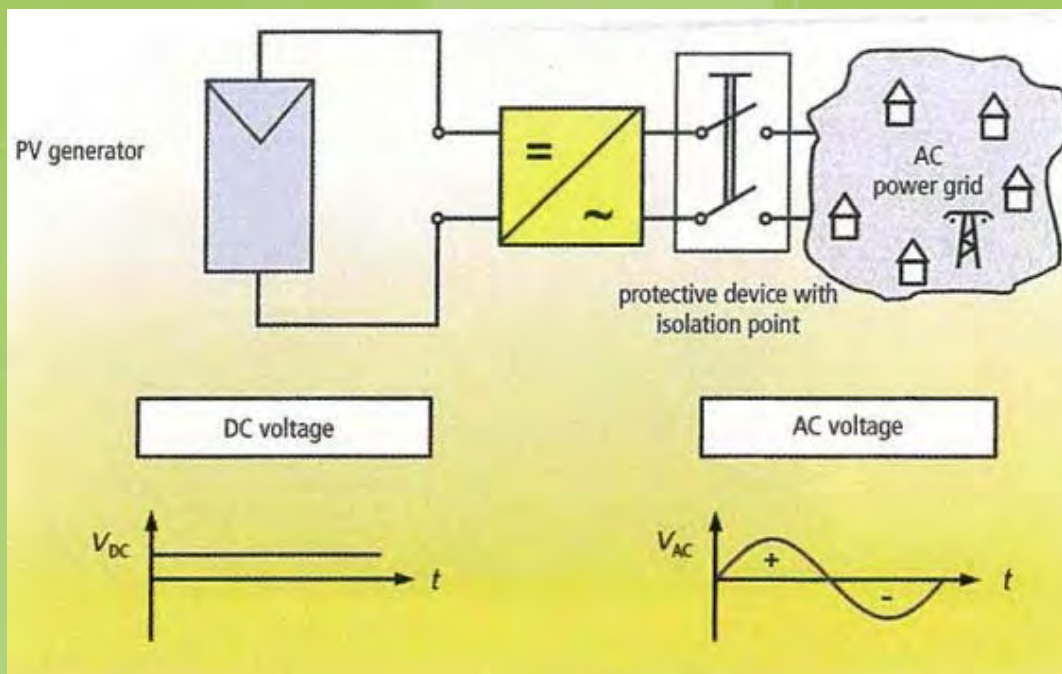


Зависност од температура

- Со зголемување на температурата на ќелиите:
 - струјата на куса врска минимално се зголемува
 - напонот на отворено коло значително се намалува
 - За секој степен максималната моќност се намалува од 0,39 - 0,5 %
 - точката на максимална моќност се добива при значително понизок напон



ИНВЕРТОРИ



Современите инвертори покрај DC/AC конверзијата вршат и:

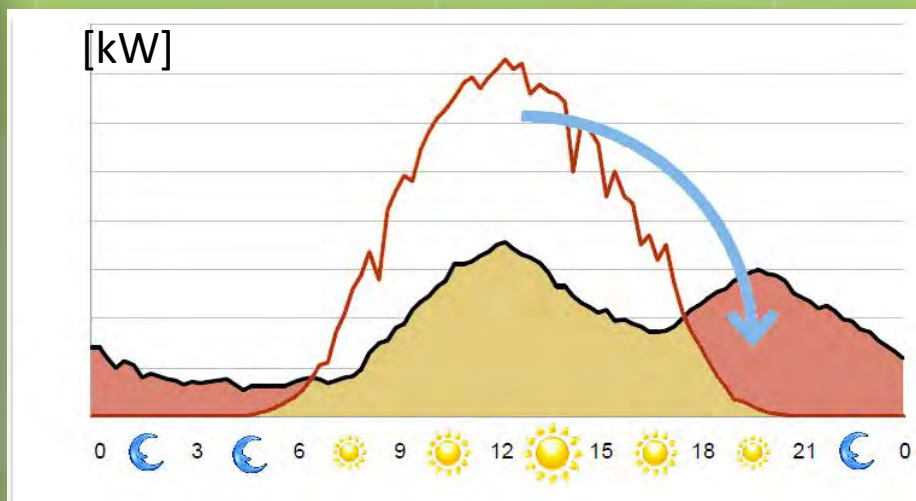
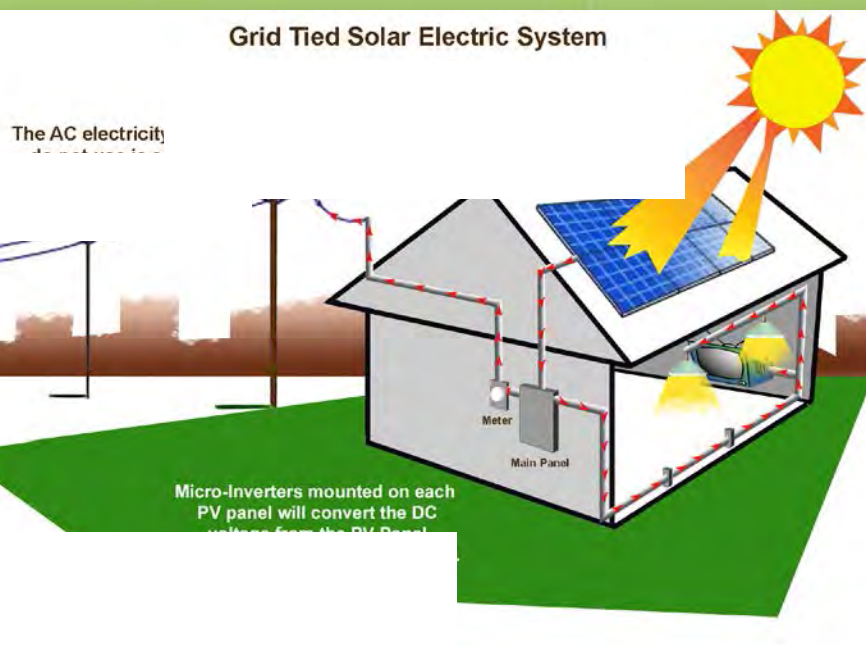
- ❖ Прилагодување на работната точка на ФВ генераторот за да работи во режим на максимална моќност (MPPT)
- ❖ Контрола на реактивната енергија, заштита, мониторинг, ...

СОСТОЈБА ВО МОМЕНТОВ (9/2017)

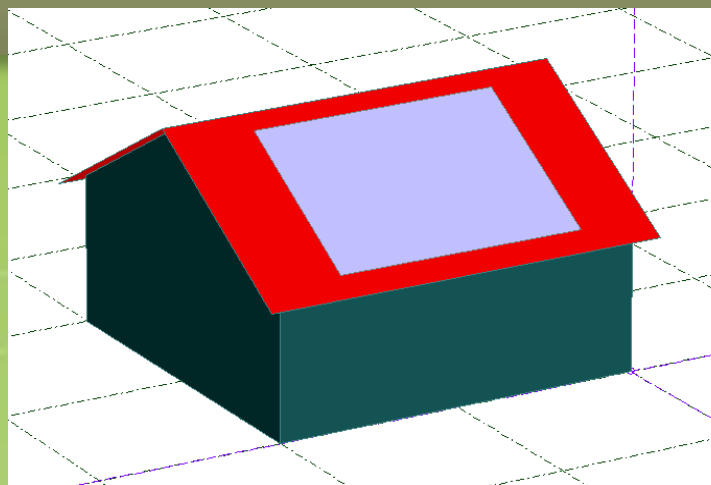
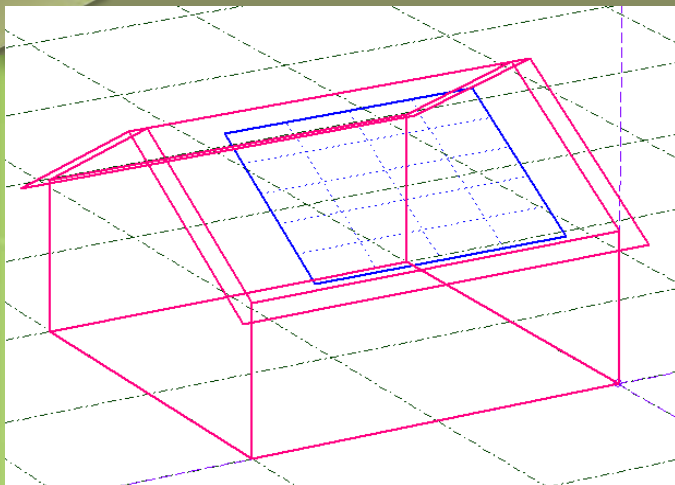
- ✓ **Производната цена** на електричната енергија (ЕЕ) од фотоволтаичните (ФВ) системи е значително намалена.
- ✓ ... **понишка е од цената** на ЕЕ што се добива од дистрибутивната мрежа.
- ✗ Во споредба со другите генератори (електрични центри), ФВ системите произведуваат **мало количество енергија** и имаат **променлив дијаграм** на производство
- ✗ ...произведената енергија **нема** реална можност да постигне **соодветна цена** во услови на либерализиран пазар.
- ✗ Повластени цени (feed-in тарифи) за електричната енергија (ЕЕ) произведена од фотоволтаичните (ФВ) системи во иднина најверојатно ќе **нема**.

ФВ системи во домаќинства

- Потрошувачката на електрична енергија и производството од ФВ систем **не се совпаѓа**
 - Примена за покривање на сопствената потрошувачка (**self-consumption**)
 - Размена на електрична енергија (**net metering**)



Перформанси на 5 kW_p ФВ систем



Вкупна
површина на ФВ
модулите 32,7 m²

	GlobHor kWh/ml	T Amb °C	GlobInc kWh/ml	GlobEff kWh/ml	EArray MWh	E_Grid MWh	EffArrR %	EffSysR %
January	58.6	-1.30	89.5	86.7	0.428	0.415	14.64	14.20
February	76.2	0.30	103.3	100.2	0.485	0.471	14.36	13.96
March	116.9	4.80	139.4	135.4	0.640	0.623	14.06	13.68
April	136.5	10.40	143.3	138.8	0.636	0.618	13.58	13.19
May	170.8	16.10	167.5	161.8	0.719	0.700	13.14	12.78
June	195.9	20.40	185.1	178.8	0.778	0.755	12.86	12.49
July	207.1	22.90	199.1	192.8	0.824	0.802	12.66	12.33
August	184.1	22.70	191.6	185.7	0.800	0.780	12.78	12.45
September	137.4	18.10	159.9	155.2	0.683	0.665	13.06	12.73
October	89.9	11.90	116.3	112.8	0.521	0.506	13.71	13.33
November	57.0	5.00	78.3	75.9	0.362	0.350	14.16	13.70
December	46.5	-0.30	69.9	67.6	0.334	0.322	14.63	14.10
Year	1476.8	10.98	1643.4	1591.6	7.210	7.008	13.43	13.05

ПРИМЕР ЗА РАЗМЕНА на ЕЕ

	ЕЕ [kWh/год]	Цена ЕЕ [ден/kWh]	Цена ЕЕ [ден/год]	Вкупна цена ЕЕ [ден/год]	Разлика во цена [ден]
Потрош. ЕЕ – ВТ	3000	5,57	16710	27870	8340* (30 %)
Потрош. ЕЕ – НТ	4000	2,79	11160		
Произв. ЕЕ – ВТ	6000	5,57	33420	36210	
Произв. ЕЕ – НТ	1000	2,79	2790		

*) во пресметките не е вклучен ДДВ

ТРИФАЗНИ ИНВЕРТОРИ СО НАЈНИСКА МОЌНОСТ



ABB 5,8 kW



SolarEdge 5,8 kW



Growatt 4 kW



SMA 5 kW



Steca 3 kW



Fronius 3 kW

ТЕОРЕТСКИ ПОТЕНЦИЈАЛ ВО РМ

National context: Resource potential

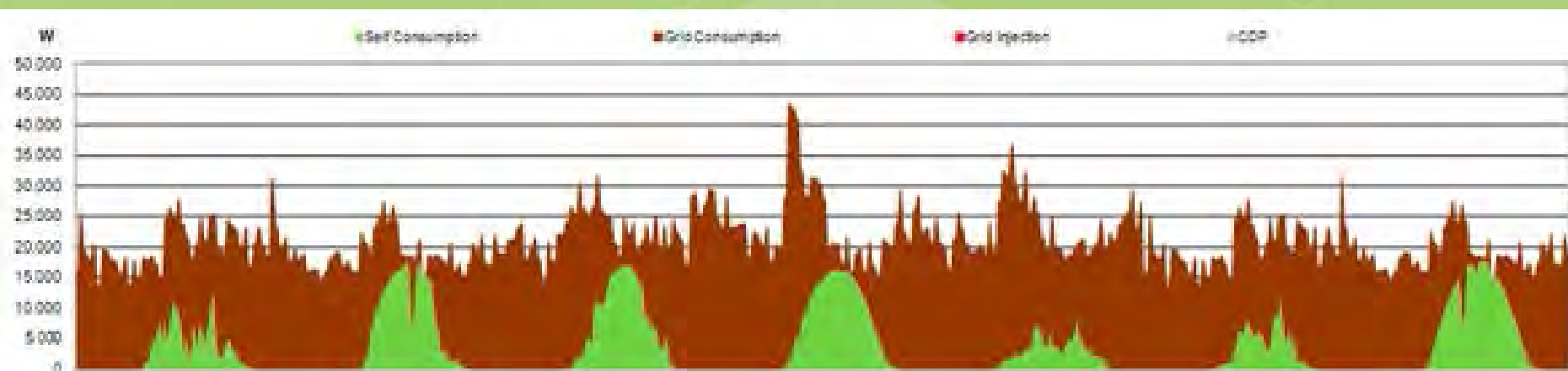
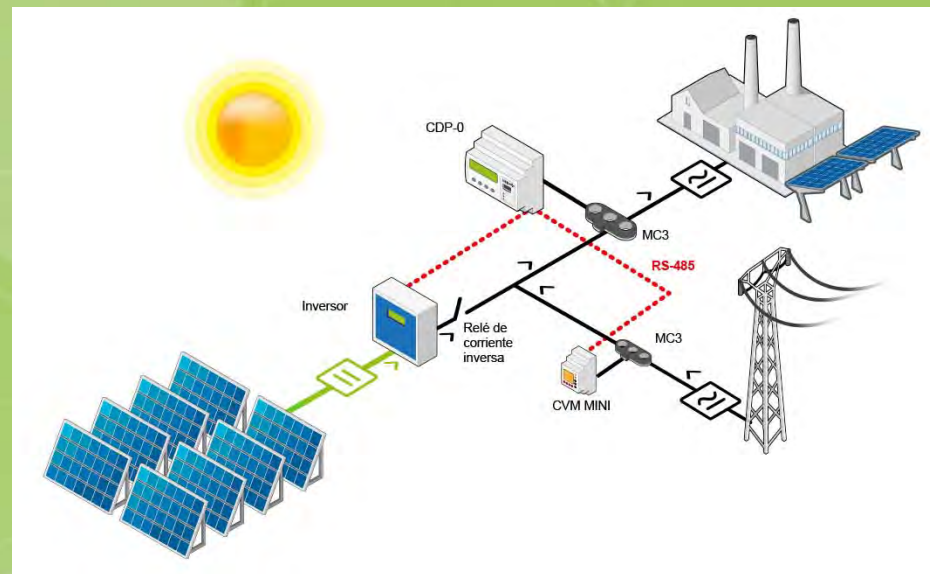
- ▶ Individual houses: 320 000
- ▶ Available PV area: 12.8 mil m² (80 m² roof area, 50% usable for PV modules)
- ▶ Installed PV capacity: 1.28 GW (0.1 KW/m²)
- ▶ Electricity produced: 1.64 TWh (1280 hours load factor)
- ▶ 23% of total consumption (around 7 TWh)
- ▶ Roofs of public, administrative, commercial and industrial buildings to be added on top...

(Own rough estimations)

Ref.: Markovska N. "Solar PV Uptake and Solar Thermal Programme - MK Case Study", 6th EPMES workshop, MANU, Skopje, 11.03.2016

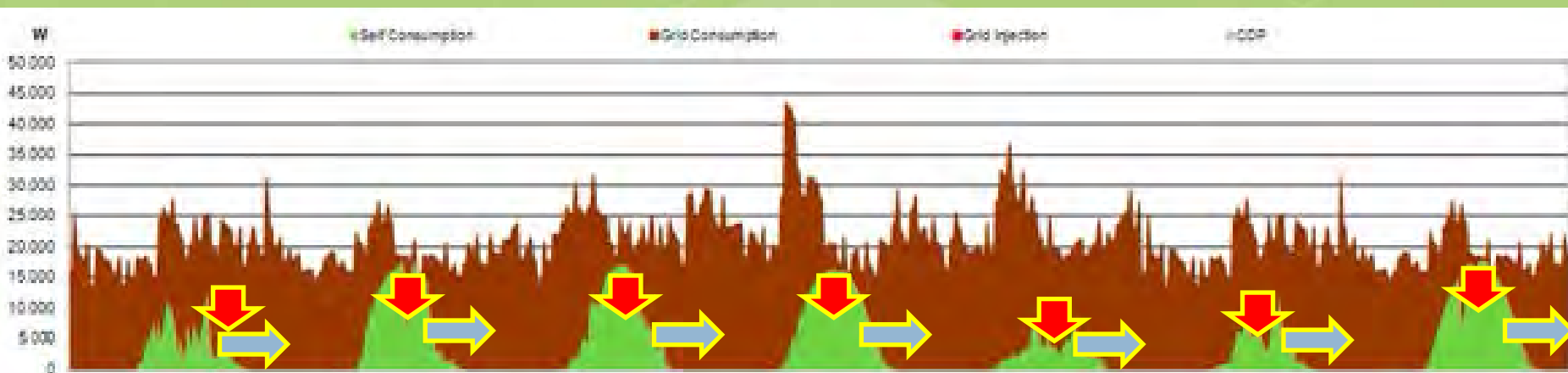
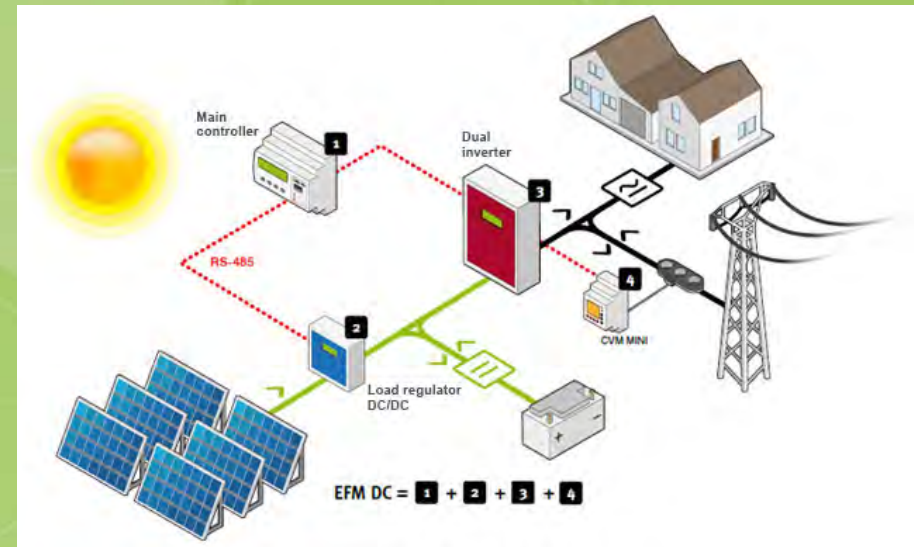
ФВ СИСТЕМИ ВО КОМПАНИИ

- ☐ Во компаниите се претпоставува дека потрошувачката на ЕЕ е поголема
- ☐ Генерираната ЕЕ не се предава на мрежа
- ☐ ...се користи само за задоволување на сопствената потрошувачка
- ☐ Потребна е опстојна анализа на дијаграмот на потрошувачката



ФВ СИСТЕМИ ЗА СОПСТВЕНА ПОТРОШУВАЧКА СО АКУМУЛИРАЊЕ НА ЕЕ

- ❑ Со примена на акумулатори на ЕЕ може да се зголеми инсталираниот капацитет на ФВ системите
- ❑ Системот за акумулирањето на ЕЕ ги зголемува трошоците
- ❑ Актуелна проблематика
- ❑ За поширока примена е потребно да постои поддршка



ПРИДОБИВКИ ОД ИНСТАЛИРАЊЕ НА ФВ СИСТЕМИ ВО КОМПАНИИ

- ❑ Намалување на сметките за ЕЕ за: активна и реактивна енергија, како и за врвна моќност и мрежарина
- ❑ Регулација на напонот во дистрибутивната мрежа, преку генерирање на реактивна енергија
- ❑ Зголемување на доверливоста при снабдувањето на локалните и блиските потрошувачи
- ❑ Подобрување на имиџот на компаниите
- ❑ Заштедите (од намалена потрошувачка на енергија и др.) се инвестиција со најмал ризик



ЗАКЛУЧОЦИ

- За позначајно зголемување на уделот на ФВ системи потребно е **проширување на квотите** за повластени тарифи
- За да се постигне исплатливост на ФВ системи што се користат во домаќинствата, потребно е **овозможување на размена** на ЕЕ
- Кај компаниите да се поттикне примената на ФВ системите за делумно **задоволување на сопствената потрошувачка** на ЕЕ
- Потребно е прилагодување на регулативата и крајно олеснета, брза и евтина постапка
- Зголемен вкупен процент на системите за ОИЕ во РМ, без или со незначително дополнителни финансиски обврски
- Намалување на емисијата на стакленички гасови
- Можност за нови бизниси и нови вработувања

**ВИ БЛАГОДАРАМ
НА ВАШЕТО
ВНИМАНИЕ !!!**



ddimitar@feit.ukim.edu.mk