



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

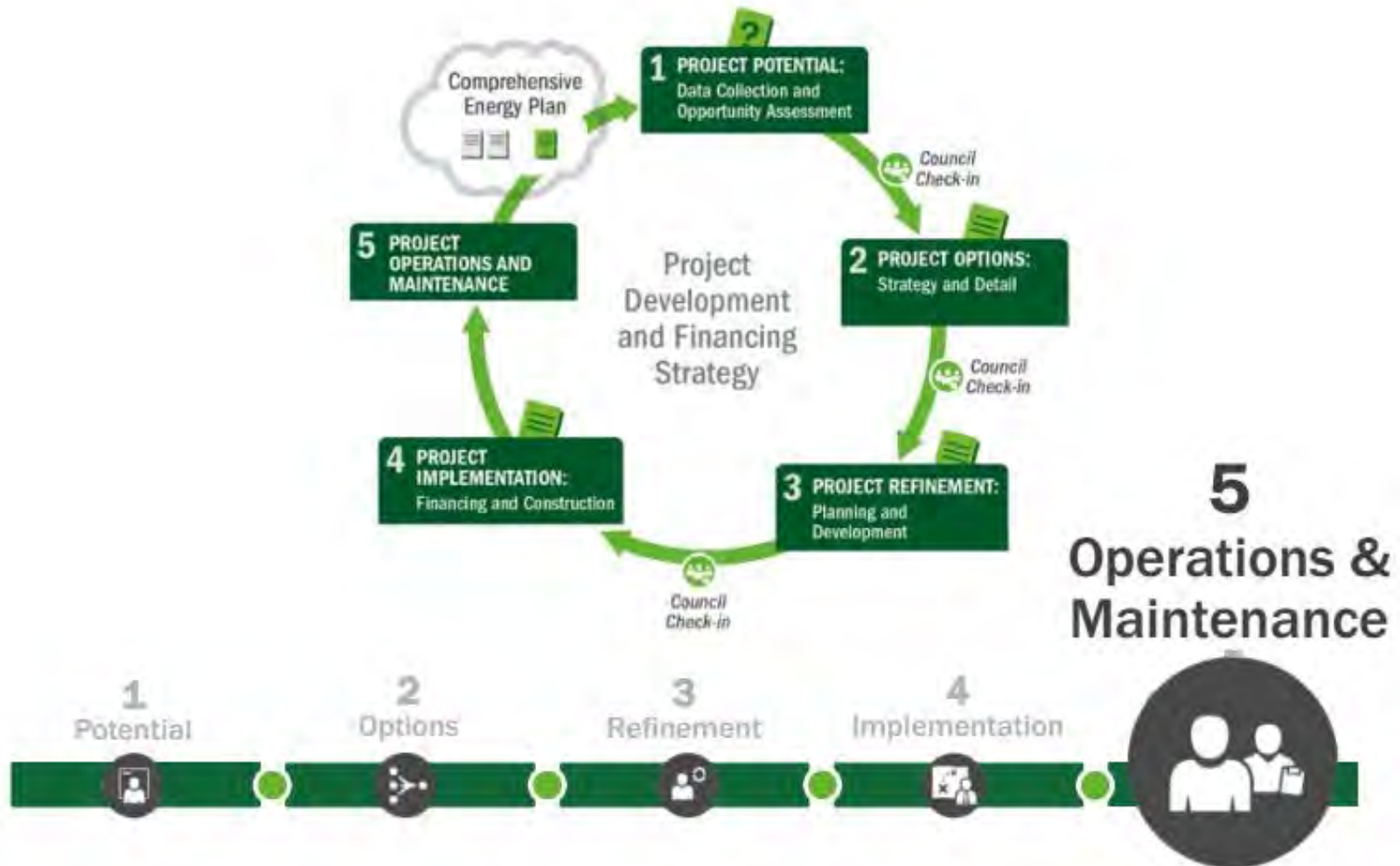
ПЛАНИРАЊЕ, ТЕКОВНО РАБОТЕЊЕ И ОДРЖУВАЊЕ НА ФОТОВОЛТАИЧНИТЕ СИСТЕМИ



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

Гевгелија, 28 септември 2017 год.

Чекори на проектн циклус



Потребни информации за добро планирање

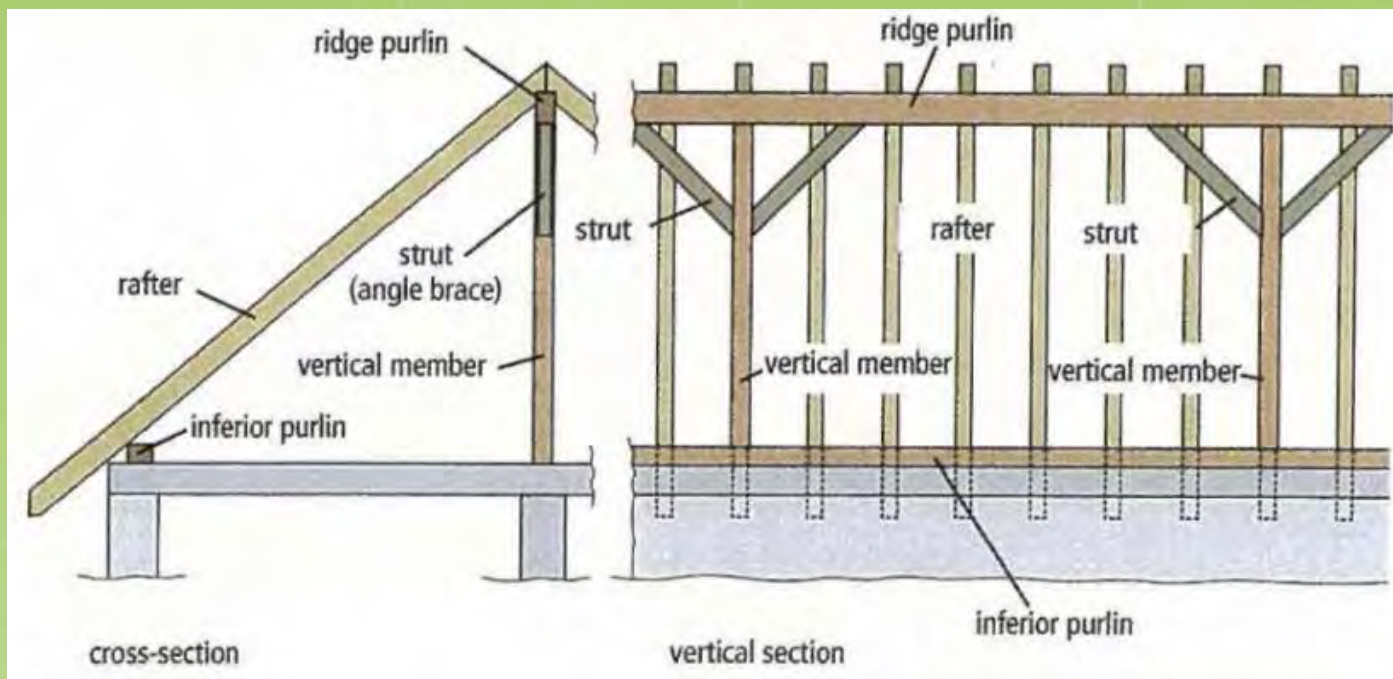
- Желбите на корисниците за типот на модулите, конфигурацијата на системот и начинот на инсталација
- Посакуваната моќност или производството на енергија за одреден период
- Финансиската конструкција
- Искористива површина на покрив, фасада или земјиште
- Ориентираност и агол на налон
- Тип на покривот, покривната структура
- Потребни отвори за вентилација и патеки на движење
- Информација за можни засенувања
- Места на поставување на спојните кутии, инверторите и мерниот ормар
- Патека и должина на ожичувањето
- Пристапност при градба (потреба од кран, скеле или сл.)

Важна документација

- ❖ Катастарска и урбанистичка скица
- ❖ Проектна документација за објектот (скици)
- ❖ Фотографии на локацијата, покривот, приклучната точка итн.
- ❖ Фотографии од хоризонтот



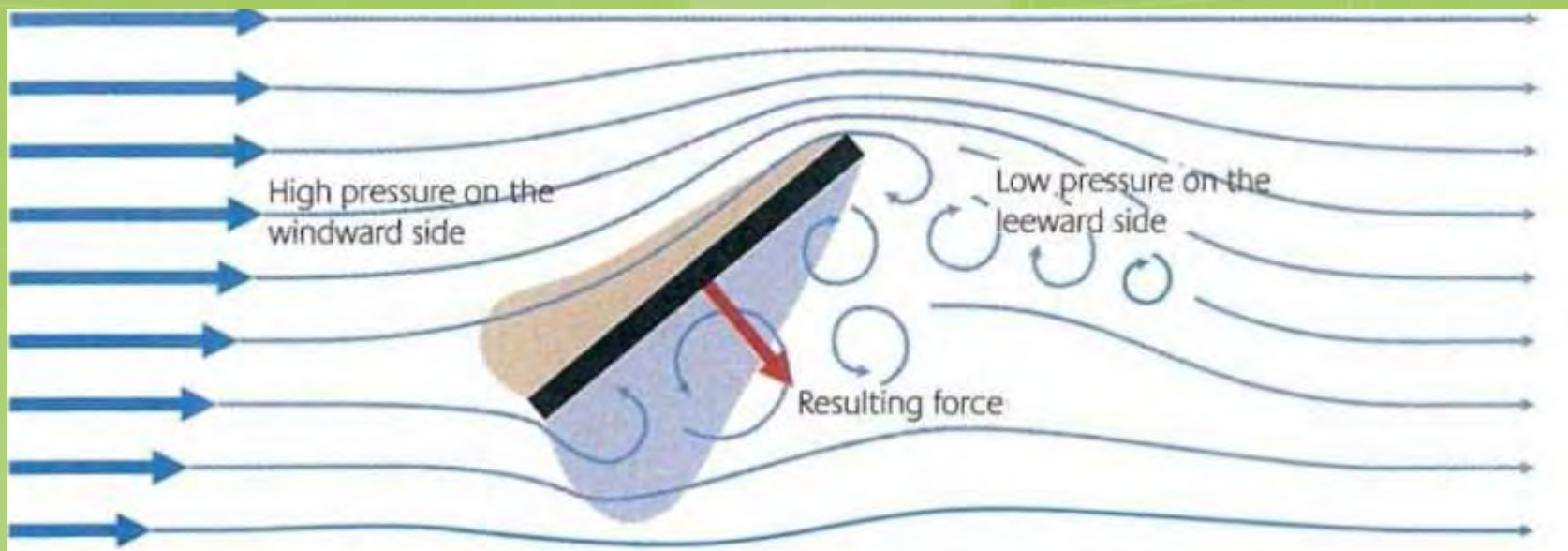
Начини на поставување на ФВ модулите



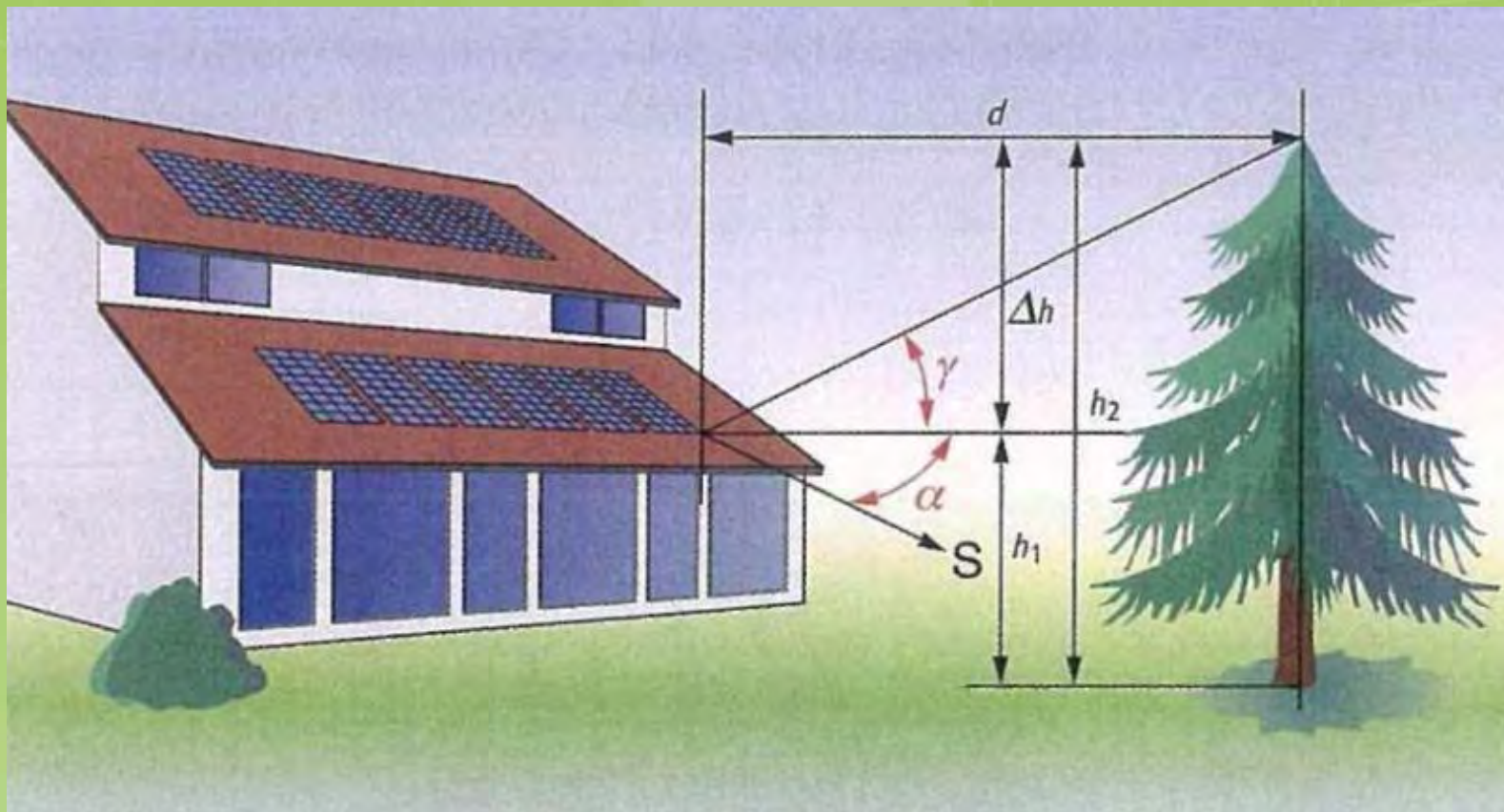
Начини на поставување на ФВ модулите



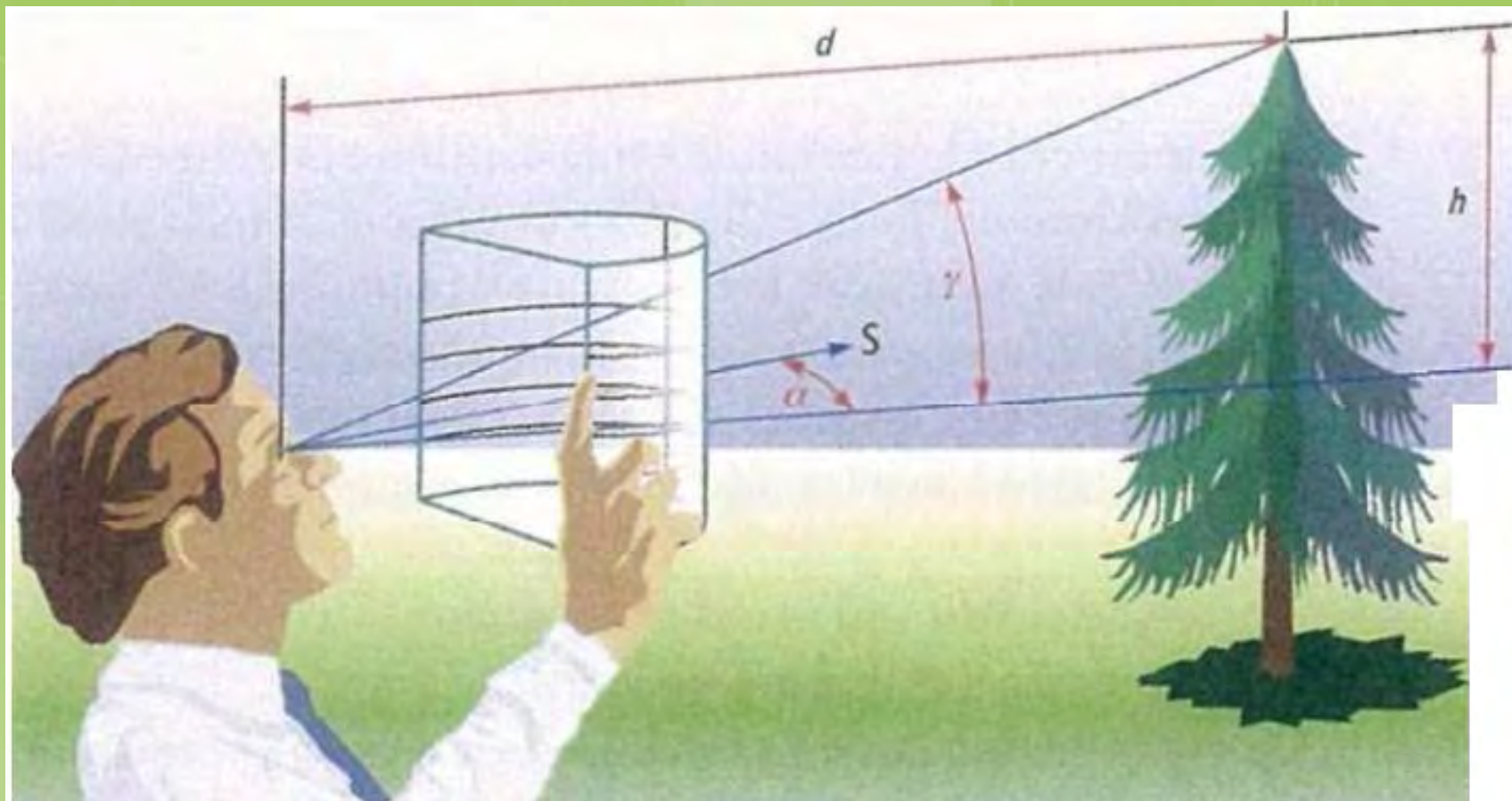
Влијанија од ветрот



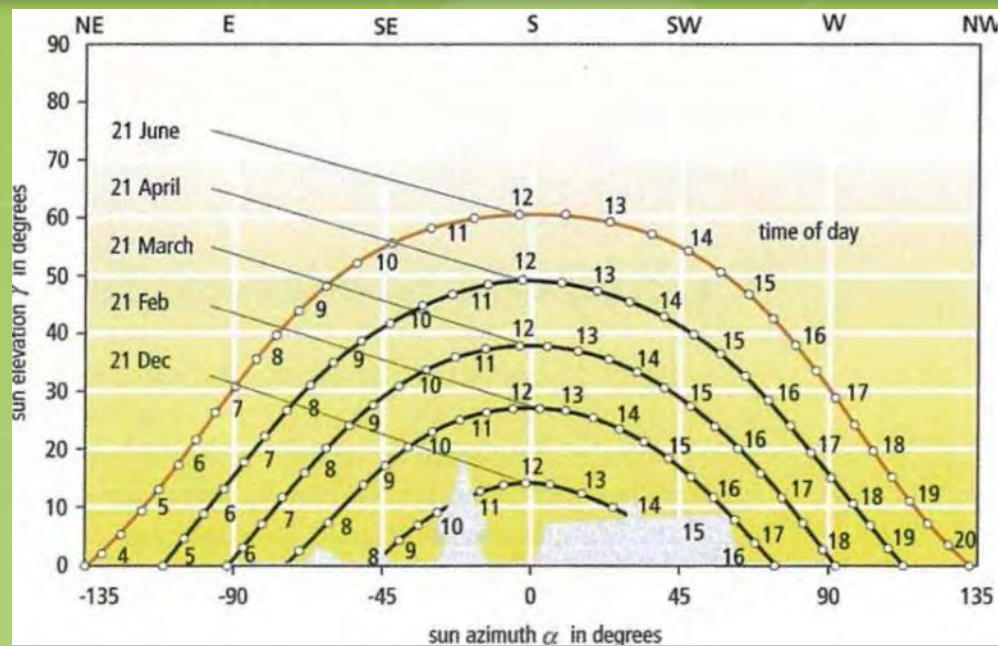
Блиски засенувања



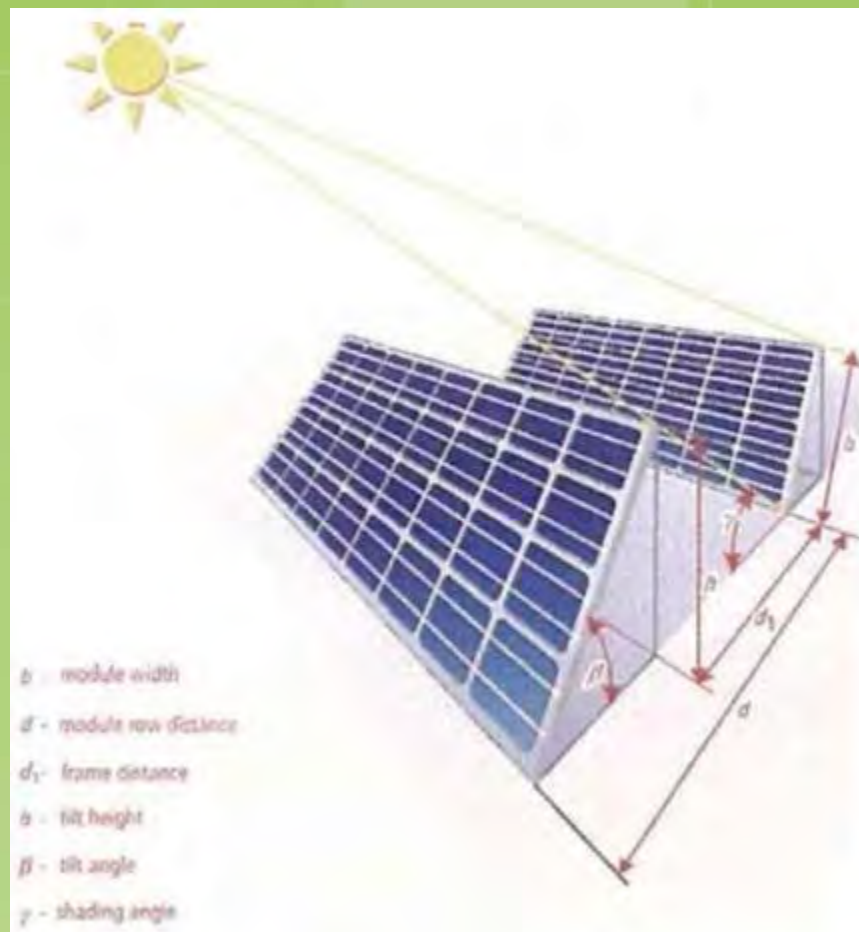
Блиски засенувања



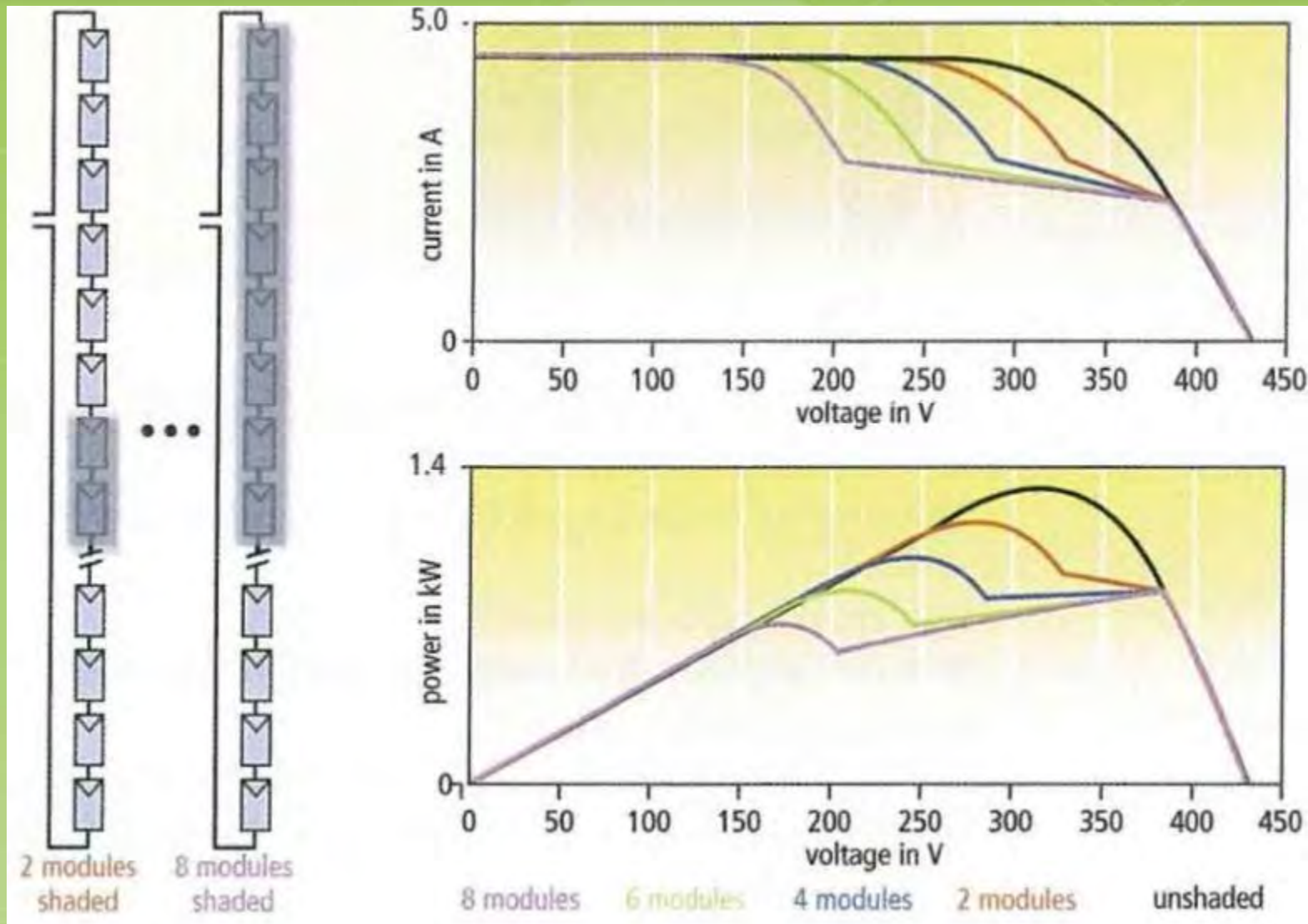
Блиски засенувања



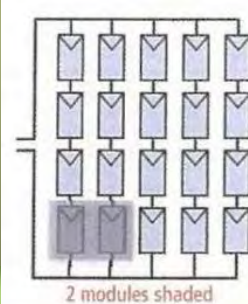
Засенувања панел-панел



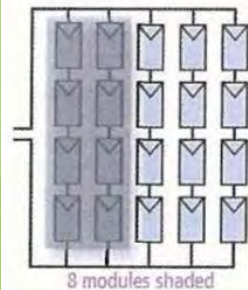
Влијание од засенувањата (сериски)



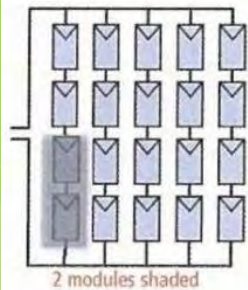
Влијание од засенувањата (паралелно)



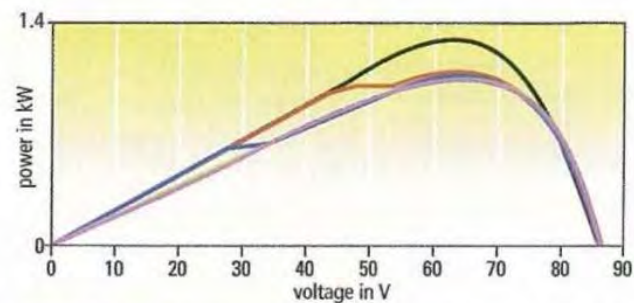
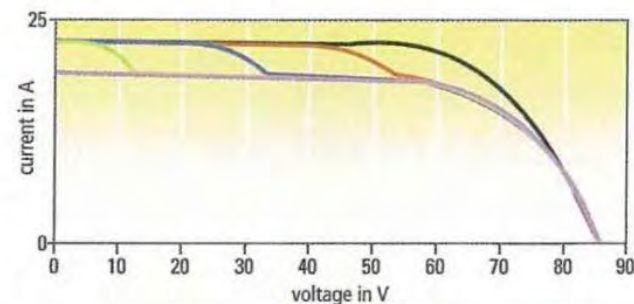
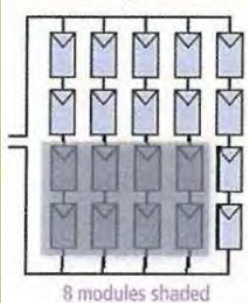
...



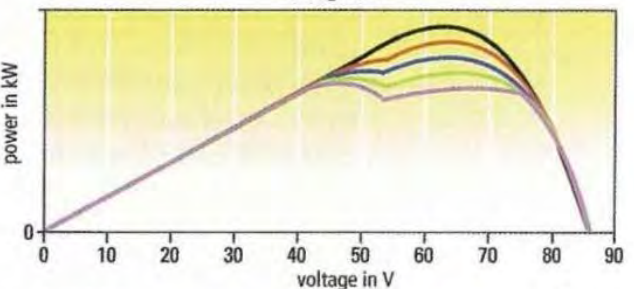
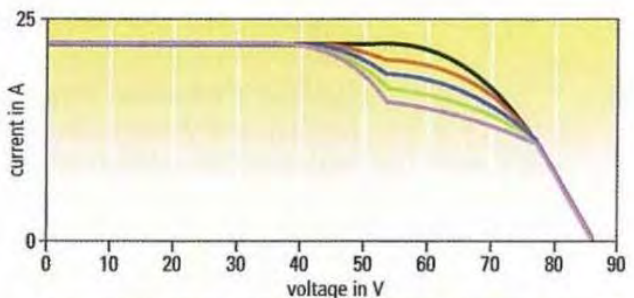
...



...



8 modules 6 modules 4 modules 2 modules unshaded



8 modules = 4 strings 6 modules = 3 strings 4 modules = 2 strings 2 modules = 1 string unshaded

Одржување на ФВ системите

- ❖ Трошоците за одржување на ФВ системите се ниски
- ❖ Нема вртливи делови
- ❖ Производителите гарантираат дека моќноста на ФВ модулите по 25 години ќе биде барем 80 % од номиналната
- ❖ При одредени услови за ФВ модулите е обезбедено само-чистење
- ❖ Сепак, ако системот не се одржува и надгледува (мониторира), најверојатно ќе функционира со послаби перформанси

Одржување на ФВ системите

- ❖ ФВ системите имаат многу специфичности во однос на другите инсталации
 - DC коло,
 - 1000 V,
 - Посебни заштитни уреди
 - Реверзни струи, ефект на топла точка, итн.
- ❖ За да се обезбедат квалитет и безопасност, градбата и одржувањето на ФВ системите треба да се изведува од квалификувани лица за работа со ФВ системи

Одржување на ФВ системите

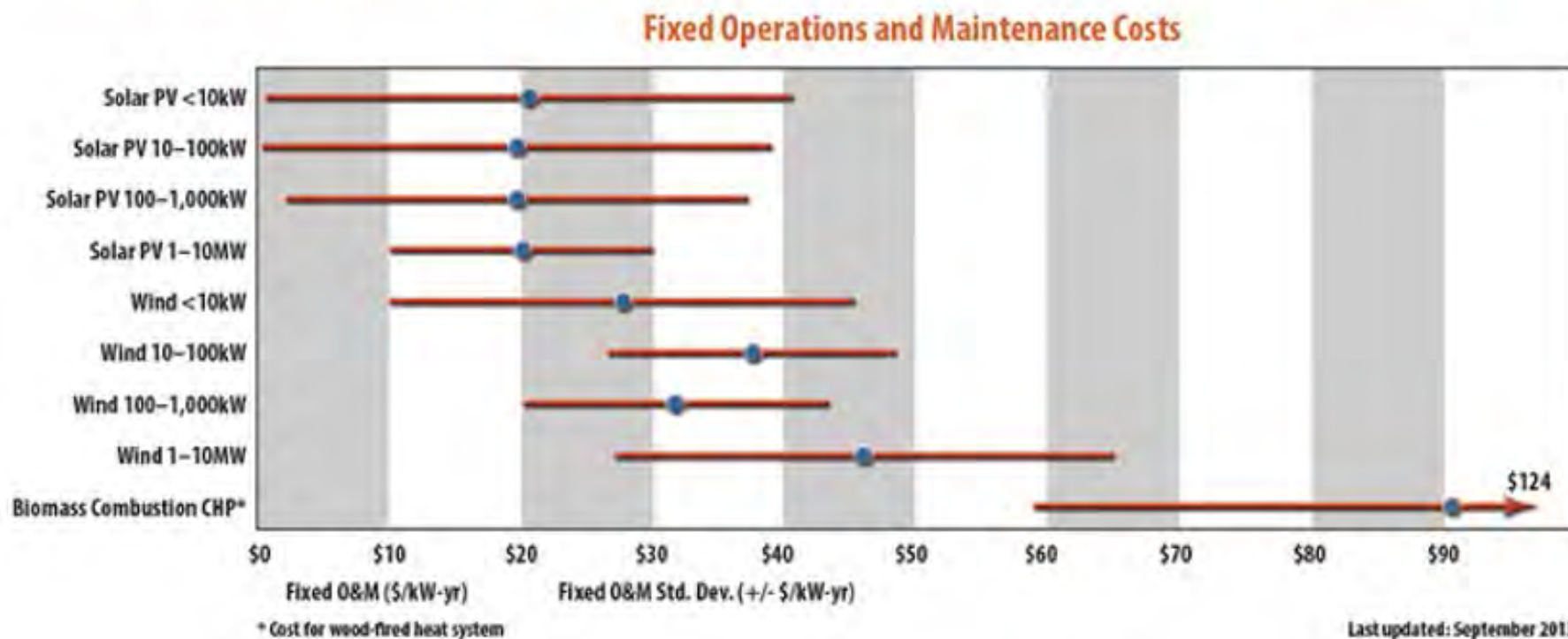
- **Administration**
 - Billing; accounting
 - Hiring subcontractors
 - Enforcement of warranties
 - Management of budget and reserves
- **Monitoring**
 - Metering for revenue
 - Alarms
 - Diagnostics
- **Preventive Maintenance**
 - Scheduled and planned
 - Expenditure is budgeted
- **Corrective Maintenance (repair)**
 - Unplanned or condition-based
 - Possible expenditure is kept in reserve or line-of-credit
 - Must be timely and effective



Inspection of a 67-kW PV system at Mesa Verde National Park.
Photo by Andy Walker, NREL

Одржување на ФВ системите

O&M Costs for Renewable Energy Technologies



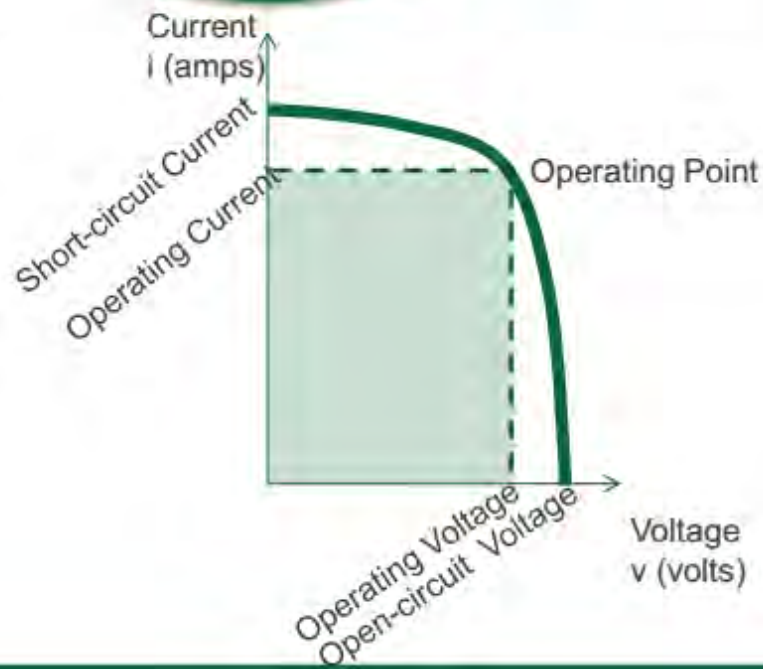
Одржување на ФВ системите

Different Tests of PV Circuits

- Check Fuses in Combiner Boxes and Inverter
 - Ohm-meter - seek zero ohms across removed fuse
- Open Circuit Voltage
 - Voltage meter, at inverter, combiner boxes, module strings
 - Compare to each other and expected value calculated from temperature
- Short Circuit Current
 - Clamp-on current meter at inverter, combiner boxes and module strings
 - Compare to each other and to the expected value calculated from solar radiation
- Continuity of Grounding System
 - Resistance meter - seek zero ohms to ground
- Integrity of Electrical Insulation on Power Circuits
 - Mega-ohm meter (megger), seek infinite ohms to ground
- Operating Voltage
- Operating Current
- I-V Curve Trace
 - Trace entire current /voltage curve by charging a capacitor
- Whole System Performance Test
 - Performance ratio = actual/predicted

Applicable Standards:

- IEC 61724 PV system performance monitoring
- Guidelines for measurement:
 - Part 1: Measurement methods
 - Part 2: Capacity Test
 - Part 3: Energy Test



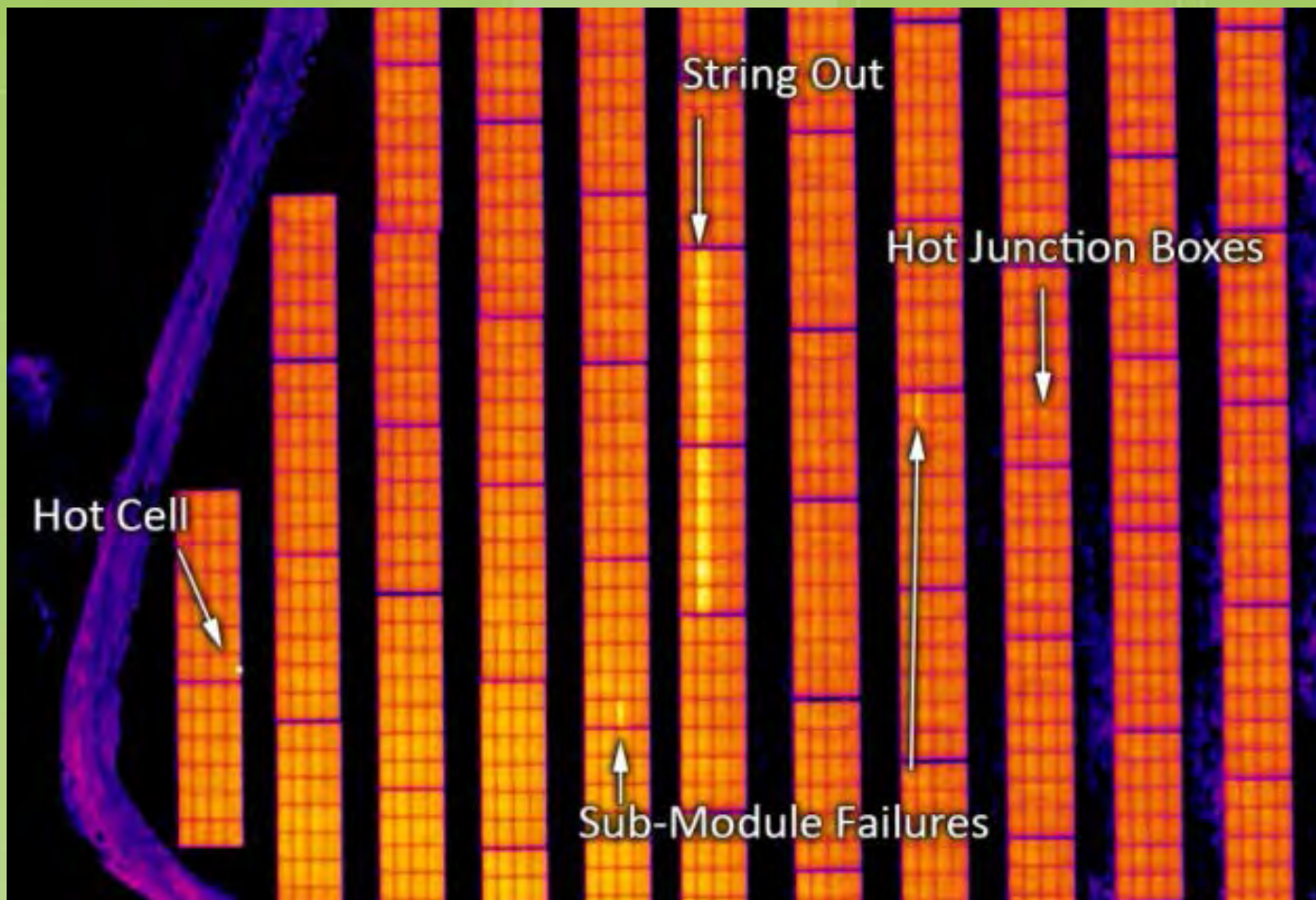
Одржување на ФВ системите



Одржување на ФВ системите



Одржување на ФВ системите



Одржување на ФВ системите

ВИДЕО – ИНФРАЦРВЕНА КАМЕРА

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



ddimitar@feit.ukim.edu.mk