

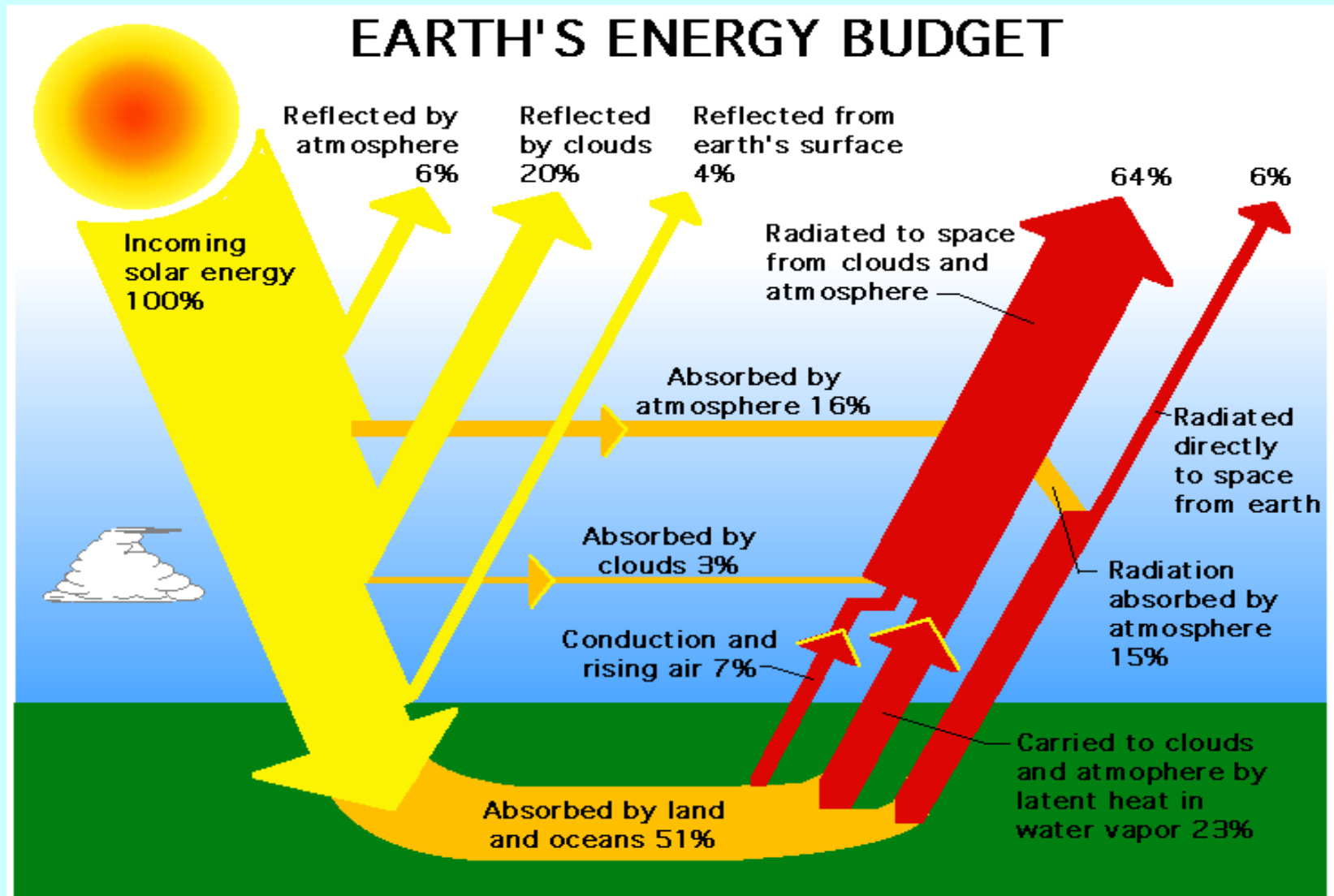


Агенция по енергийна ефективност

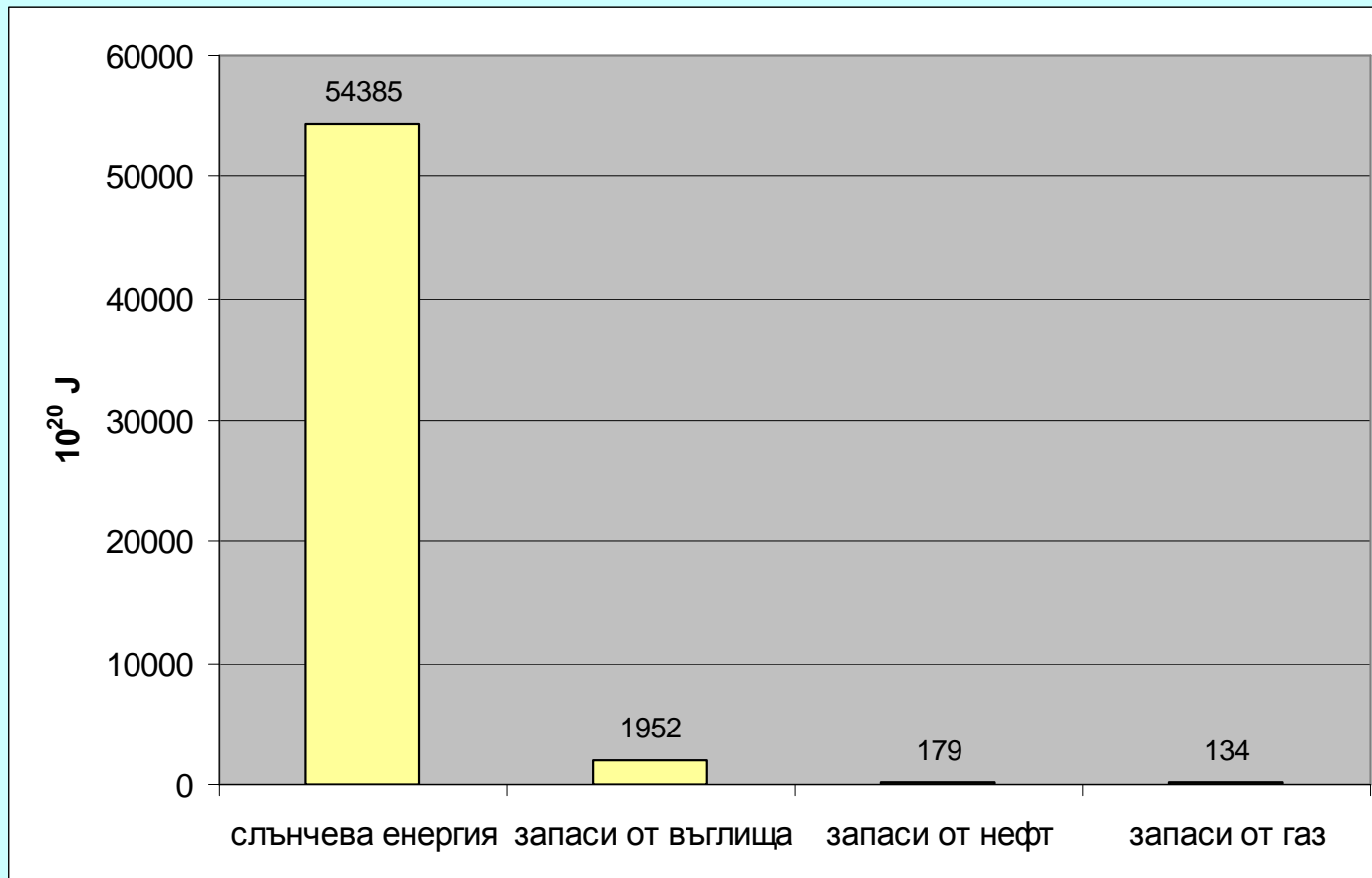
ПОТЕНЦИАЛ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ ОТ ФОТОВОЛТАИЧНИ ЦЕНТРАЛИ В БЪЛГАРИЯ

7 март 2008

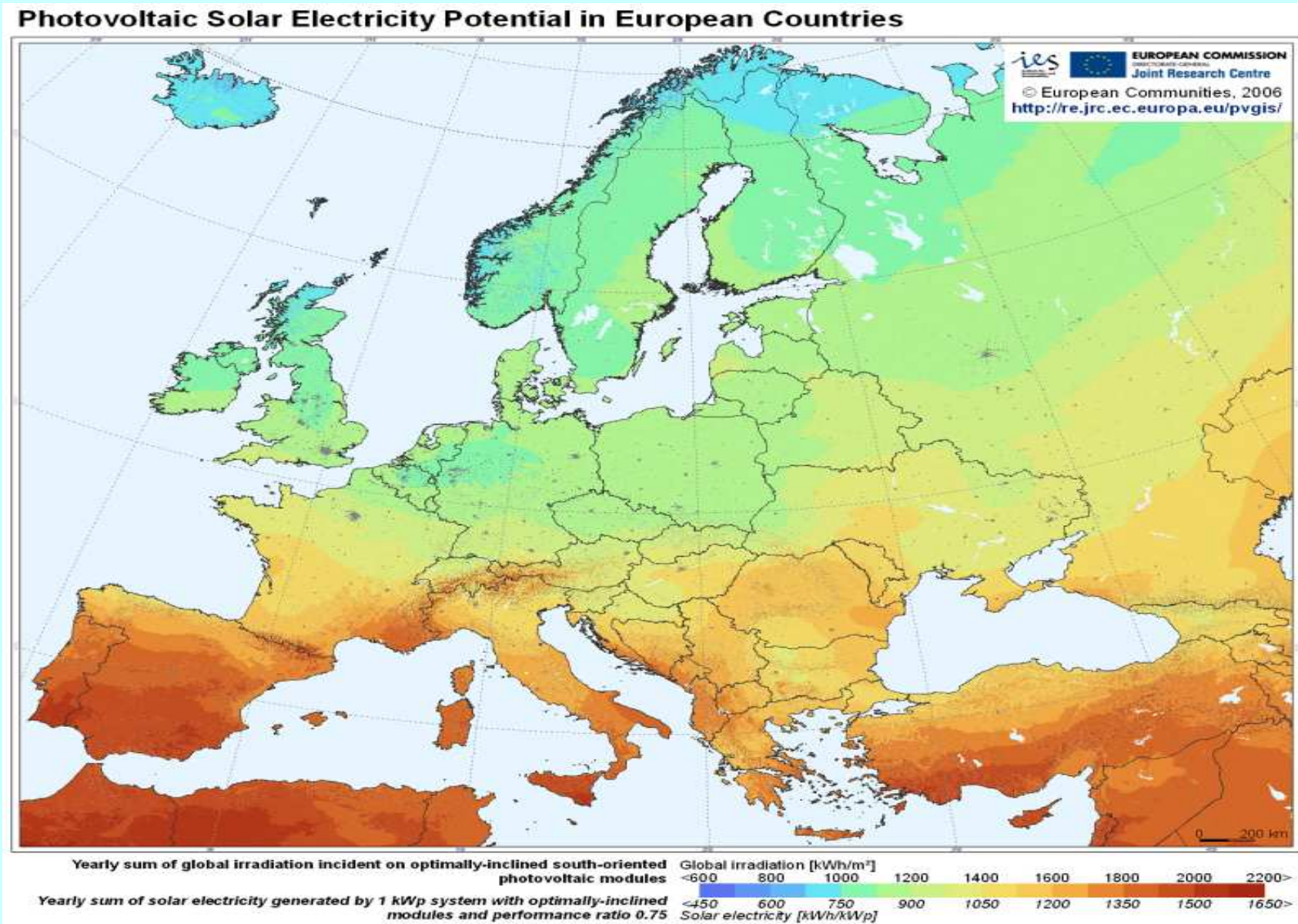
БАЛАНС НА СЛЪНЧЕВАТА РАДИАЦИЯ



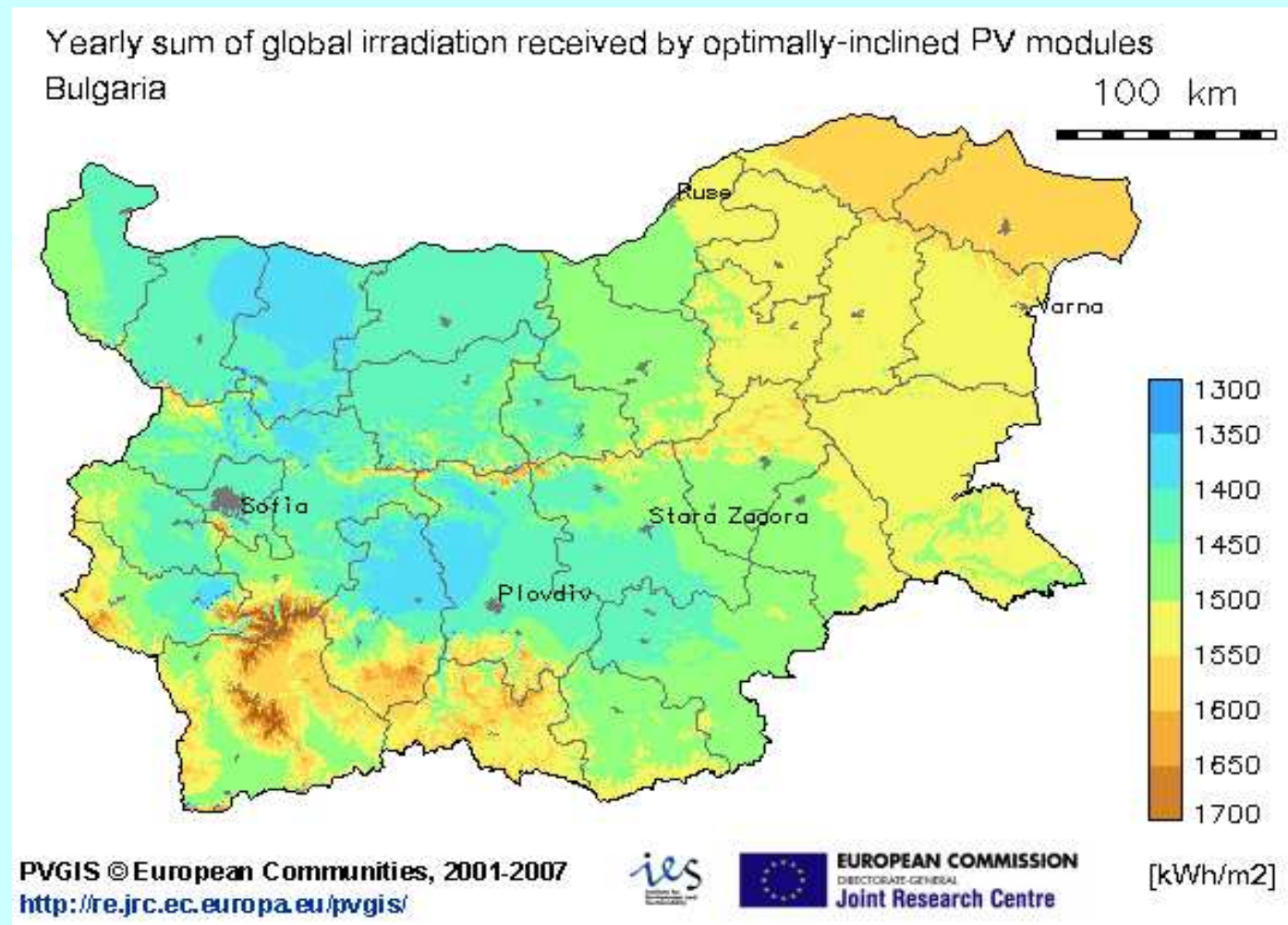
СРАВНЕНИЕ НА ПОТЕНЦИАЛА НА СЛЪНЧЕВАТА ЕНЕРГИЯ С НЯКОИ ИЗКОПАЕМИ ГОРИВА



КАРТА НА ПОТЕНЦИАЛА НА ФОТОВОЛТАИЧНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ В ЕВРОПА



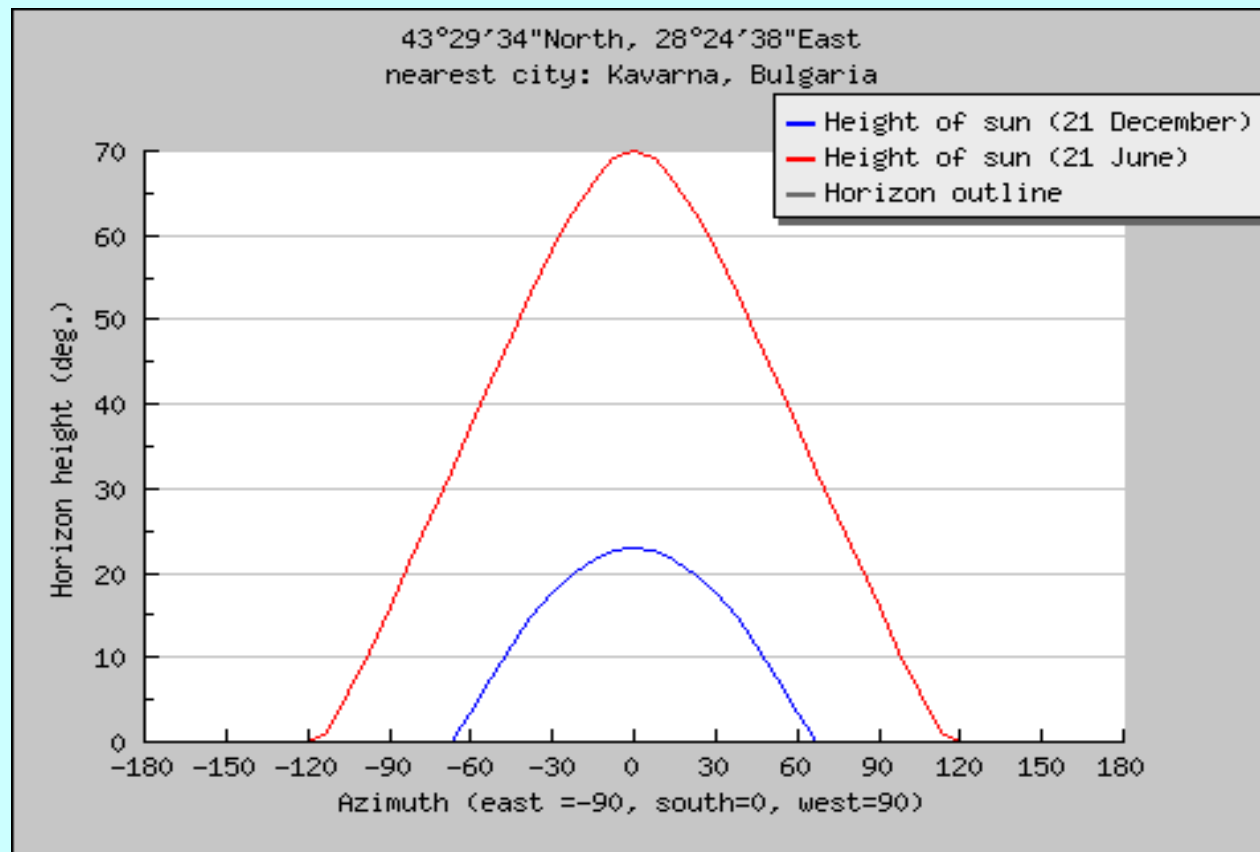
КАРТА НА ПОТЕНЦИАЛА НА ФОТОВОЛТАИЧНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ В БЪЛГАРИЯ



ДАНИИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОТЕНЦИАЛА НА ФОТОВОЛТАИЧНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ

- **Използвана PV технология.**
- **Инсталирана максимална мощност в kWp.**
- **Оценка на загубите.**
- **Наклон на модулите.**
- **Ориентация на модулите – зададена или оптимална за мястото.**

Оценка на потенциала за производство на електроенергия от PV система - Каварна



Оценка на потенциала за производство на слънчева електроенергия - Каварна

Местоположение: 43°30'2" Север, 28°24'38" Изток,

Надморско равнище: 115 м,

Най-близък град: Каварна (9 км)

Номинална мощност на PV системата: 1.0 kWp (кристален силиций)

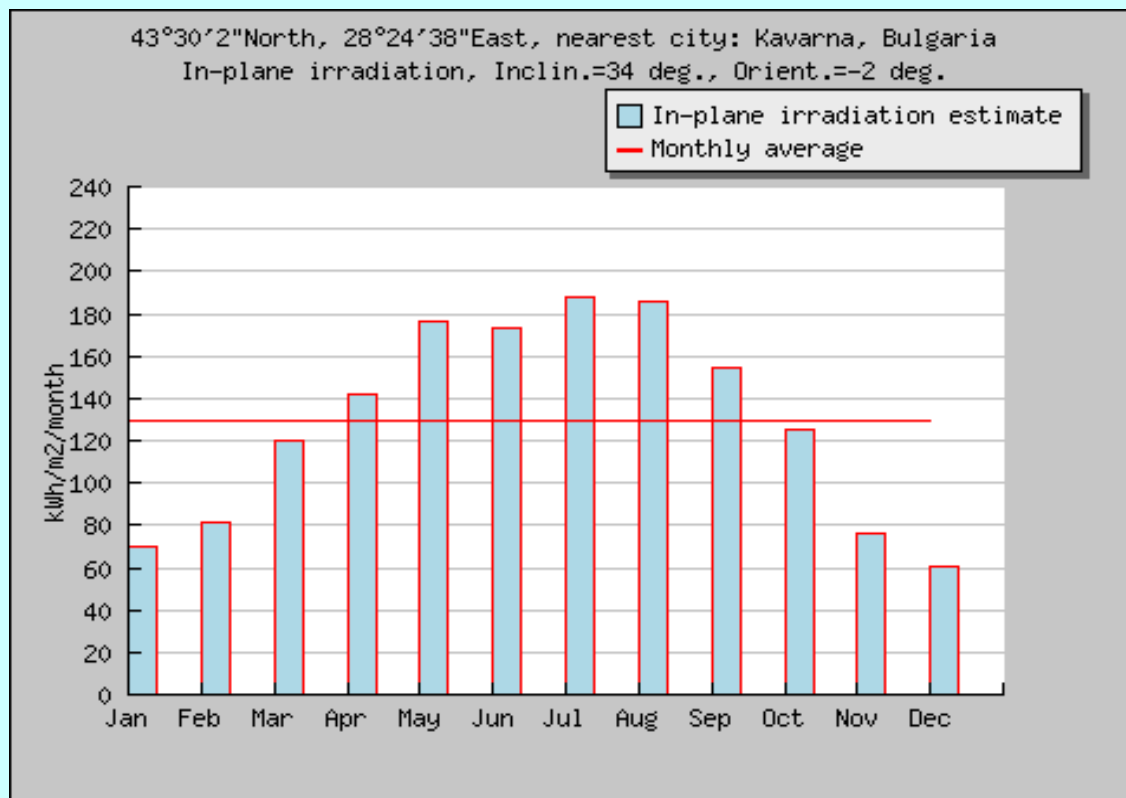
Оптимален вертикален наклон – 34 °

Оптимална хоризонтална ориентация – - 2 ° (Изток -90 °; Юг – 0 °)

Общи загуби в PV системата: 25.3%

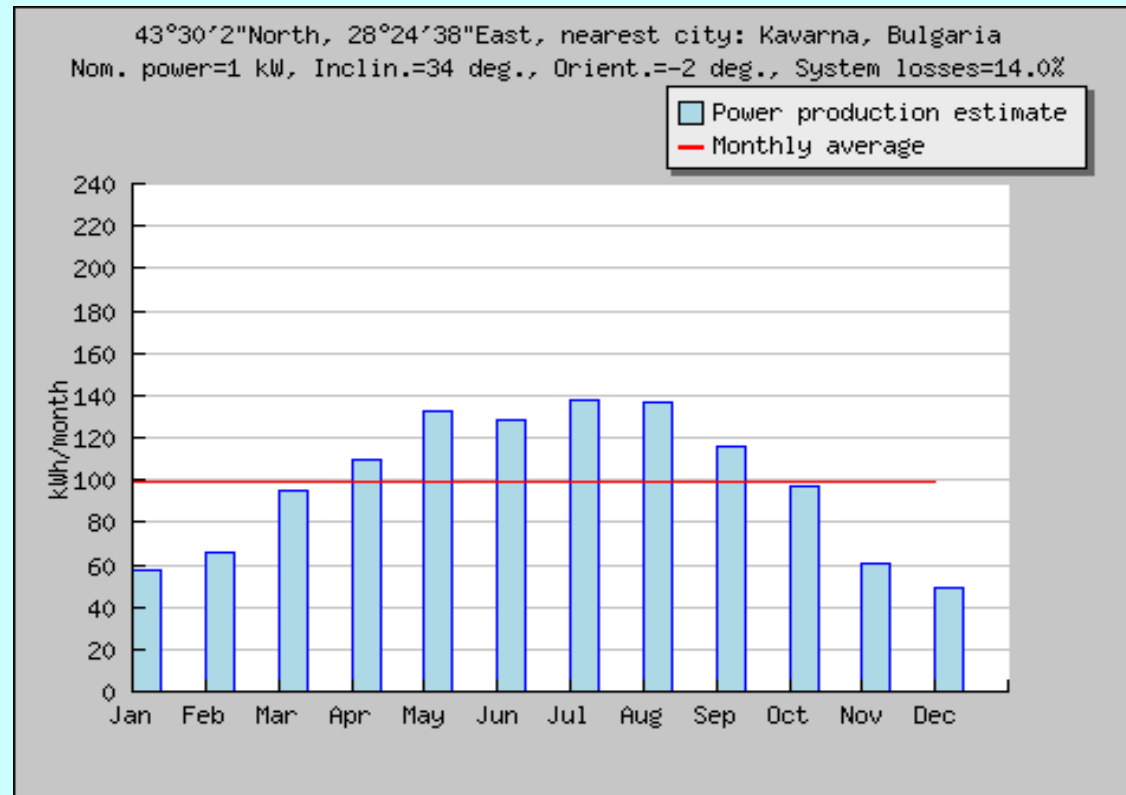
Оценка на слънчевата радиация върху модулите на неподвижна PV системата - Каварна

Общо за годината – 1550 квтч/м²



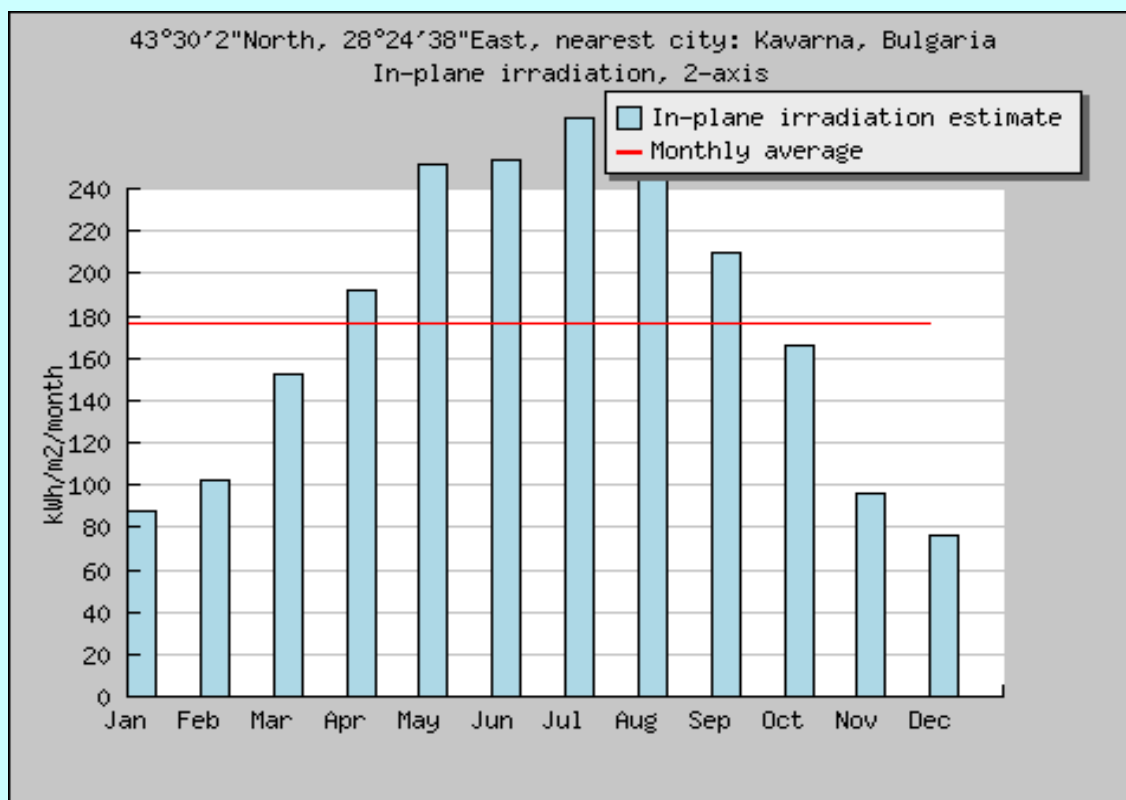
Оценка на потенциала за производство на електроенергия от неподвижна PV системата - Каварна

Общо за годината – 1180 кВтч/кВт



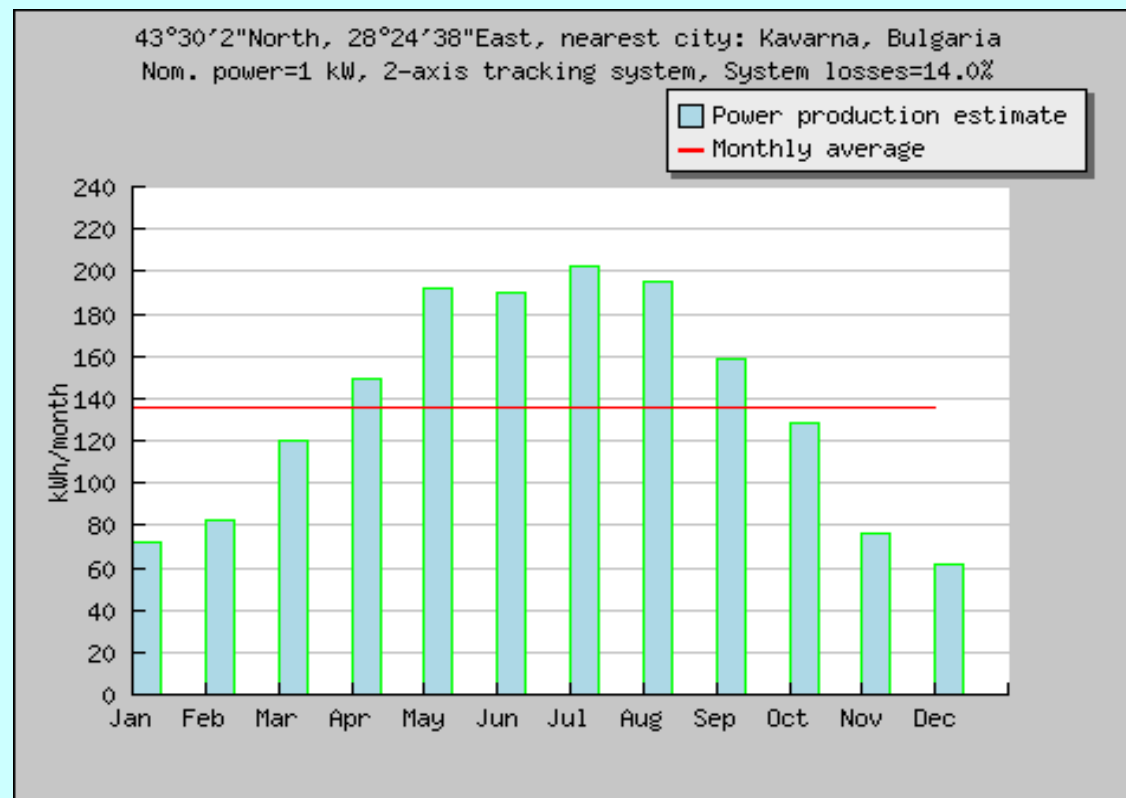
Оценка на слънчевата радиация върху модулите на следяща PV системата - Каварна

Общо за годината – 2120 кВтч/м²

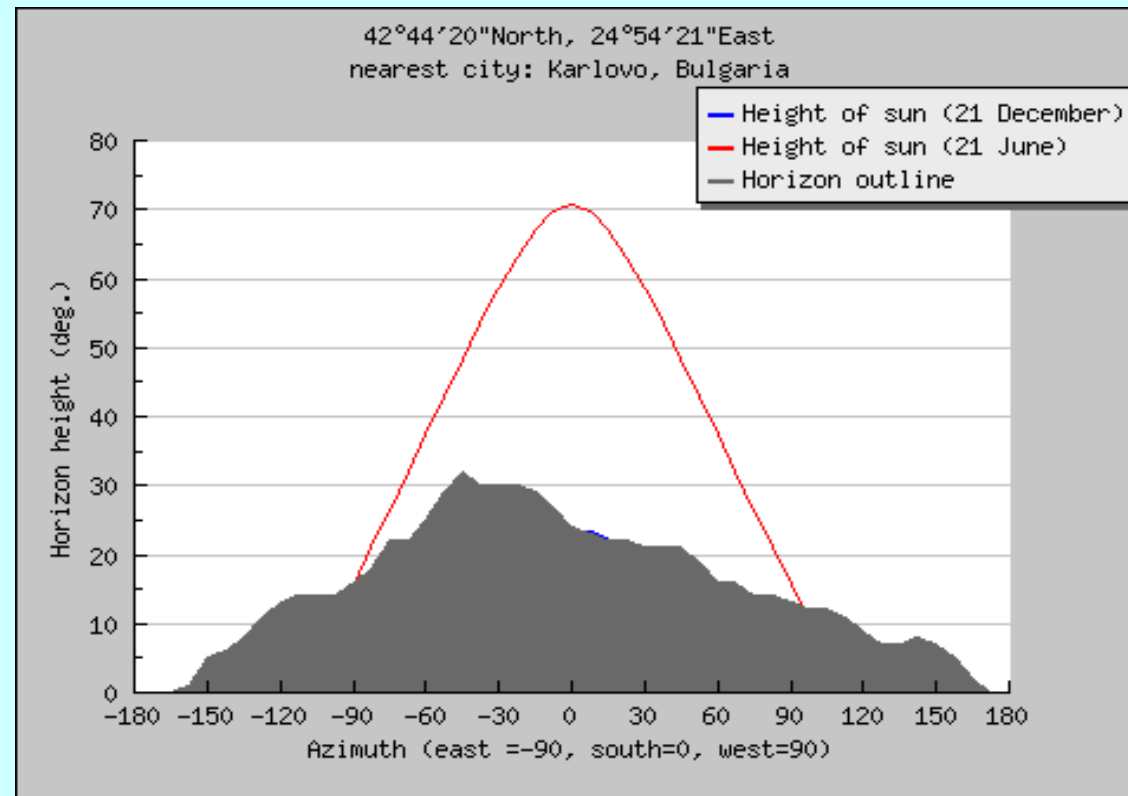


Оценка на потенциала за производство на електроенергия от следяща PV система - Каварна

Общо за годината – 1630 кВтч/кВт



Оценка на потенциала за производство на електроенергия от PV система - Карлово



Оценка на потенциала за производство на слънчева електроенергия - Карлово

Местоположение: 42°44'2" Север, 24°54'21" Изток,

Надморско равнище: 1204 м,

Най-близък град: Карлово (13 км)

Номинална мощност на PV системата: 1.0 kWp (кристален силиций)

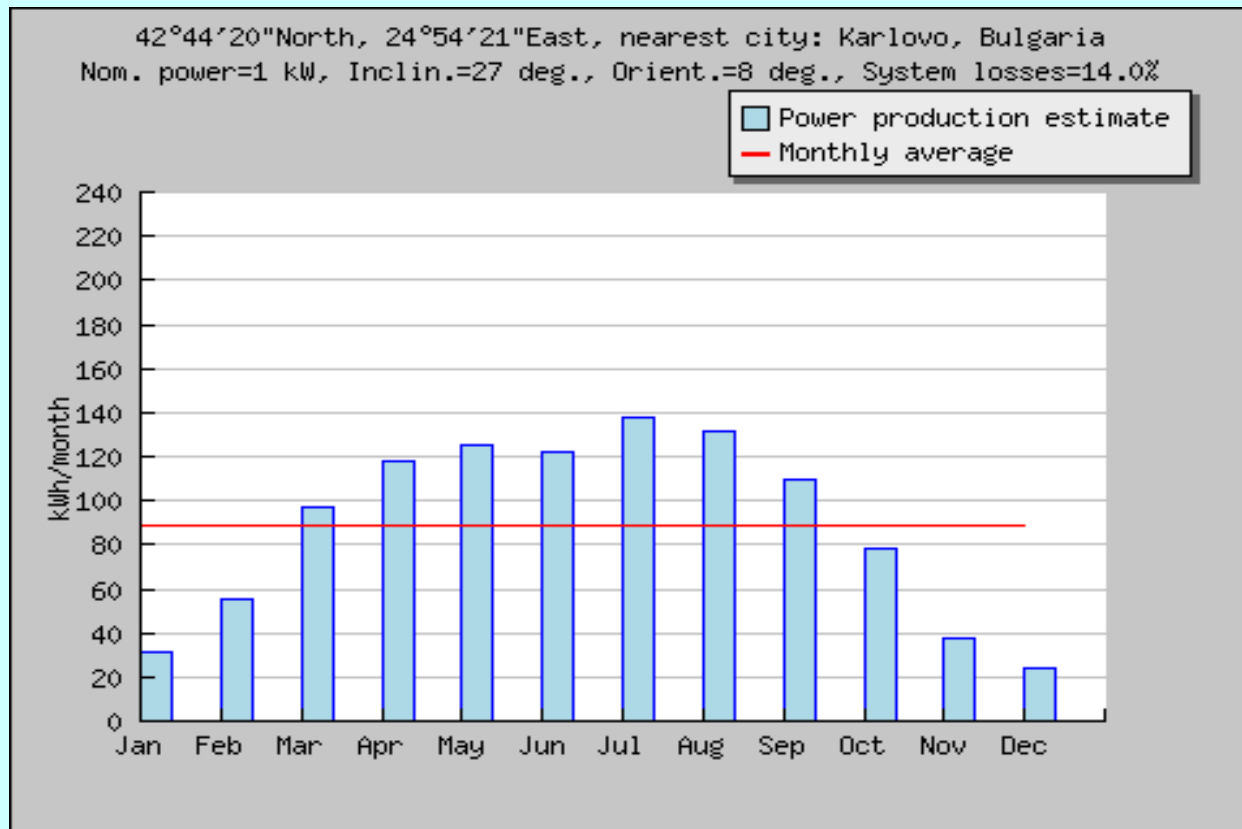
Оптимален вертикален наклон – 27 °

Оптимална хоризонтална ориентация – 8 ° (Изток -90 °; Юг – 0 °)

Общи загуби в PV системата: 25.3%

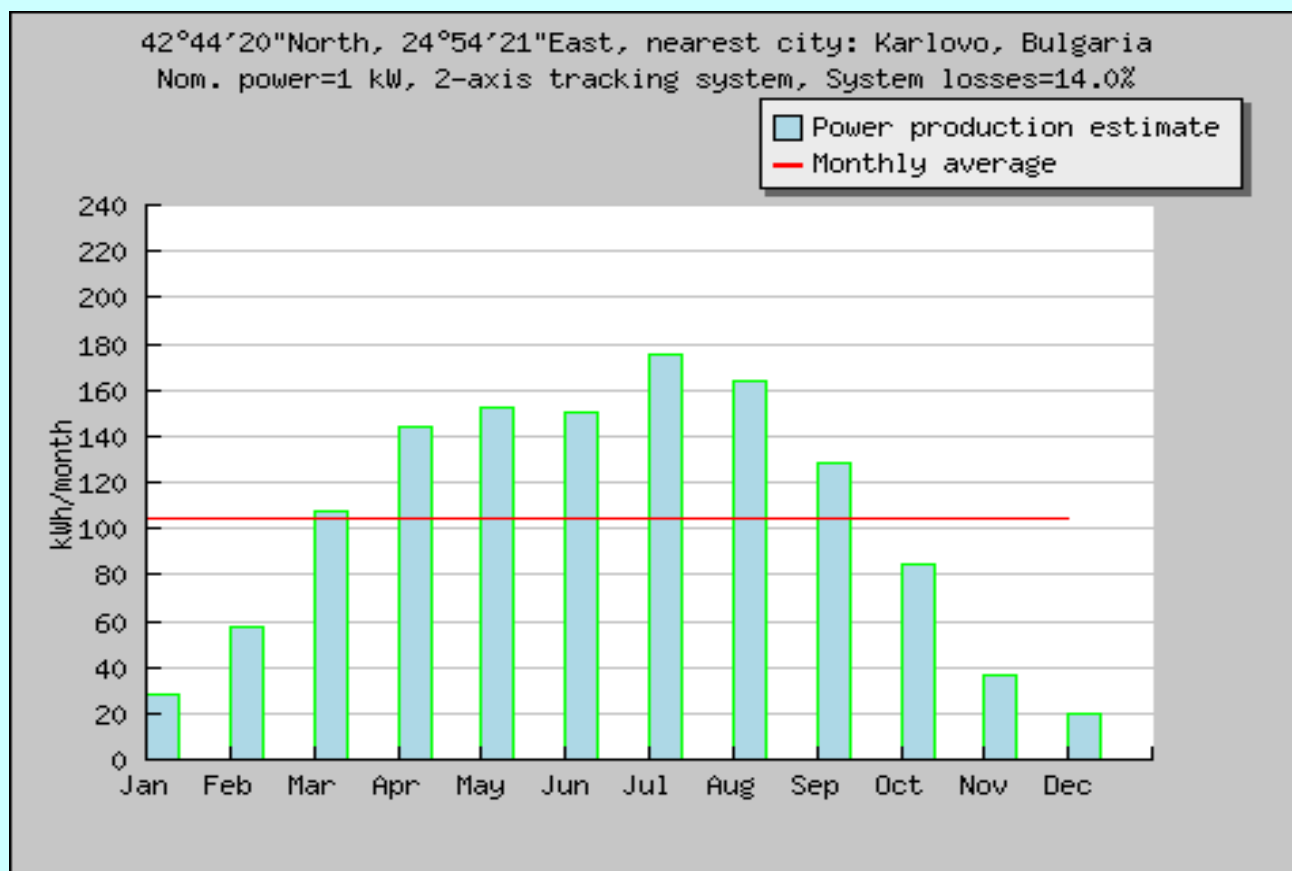
Оценка на потенциала за производство на електроенергия от неподвижна PV системата - Карлово

Общо за годината – 1070 кВтч/кВт



Оценка на потенциала за производство на електроенергия от следяща PV система - Карлово

Общо за годината – 1250 кВтч/кВт



Оценка на потенциала за производство на слънчева електроенергия в България

Средна стойност на произведената електроенергия от 1 kWp инсталирана мощност – 1086 квтч за градските райони

Необходима площ на PV модулите с мощност 1 kWp - 8 м²

Оптимален вертикален наклон – средно 33 градуса

Оптимална хоризонтална ориентация

PV модулите заемат около 80 % от общата площ на инсталацията.

Оценка на потенциала за производство на слънчева електроенергия в България

Обща площ на страната - 110 787 кв.км.

Площ на градските райони - 4214,4 кв.км.

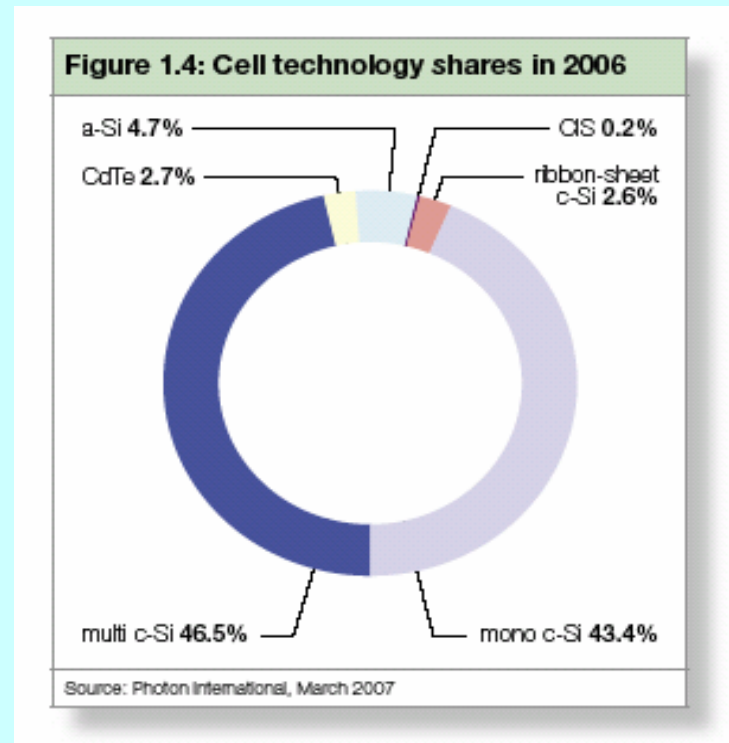
Разполагаема площ - 1 % от общата територия на страната или 1100 км².

Обща инсталирана мощност - 110 GWp

Технически потенциал за производство на фотоволтаична електроенергия – 119,5 ТВтч/год

Необходими инвестиции – 506 милиарда евро (при средна стойност на инвестицията 4600 евро/kWp)

Дялове на различните технологии при производството на PV модули



КПД на фотоволтаични модули

Table 1.1: Module and cell efficiencies						
Technology	Thin Film				Crystalline wafer based	
	<i>Amorphous silicon (a-si)</i>	<i>Cadmium telluride (CdTe)</i>	<i>CIS</i>	<i>a-Si/m-Si</i>	<i>Monocrystalline</i>	<i>Multicrystalline</i>
Cell Efficiency at STC*	6-7%	8-10%	10-11%	8%	16 – 17%	14 – 15%
Module Efficiency					13 – 15%	12 – 14%
Area needed per kWp** (for modules)	15m ²	11m ²	10m ²	12m ²	app. 7 m ²	app. 8 m ²

* Standard Testing Conditions: 25°C, light intensity of 1,000W/m², air mass = 1.5
 ** kWp = kilowatt 'peak'. Solar PV products and arrays are rated by the power they generate at Standard Testing Conditions

Перспективи за развитие на технологията

Figure 4.3: Development of silicon usage and wafer thickness

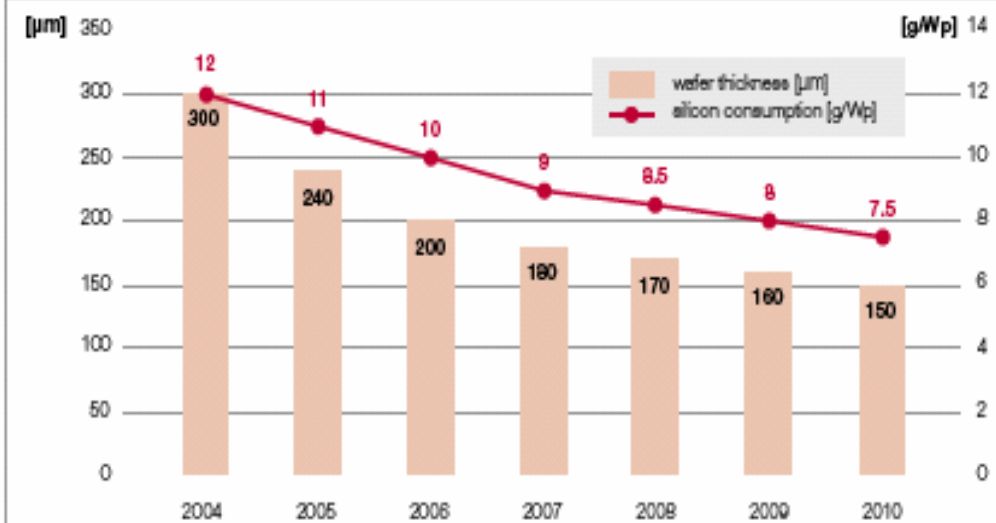
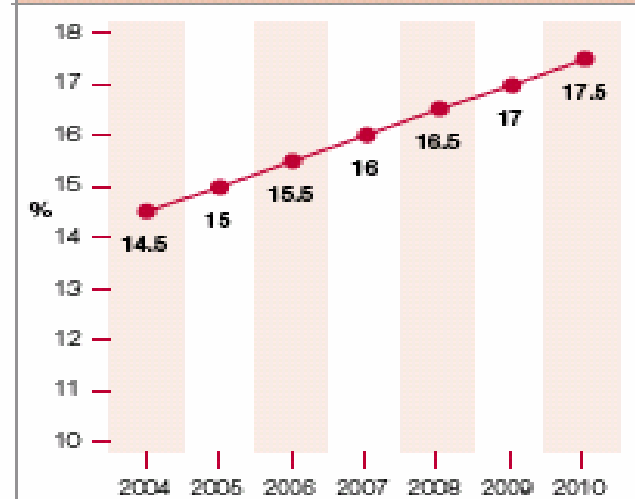


Figure 4.4: Development of average cell efficiency for crystalline cells

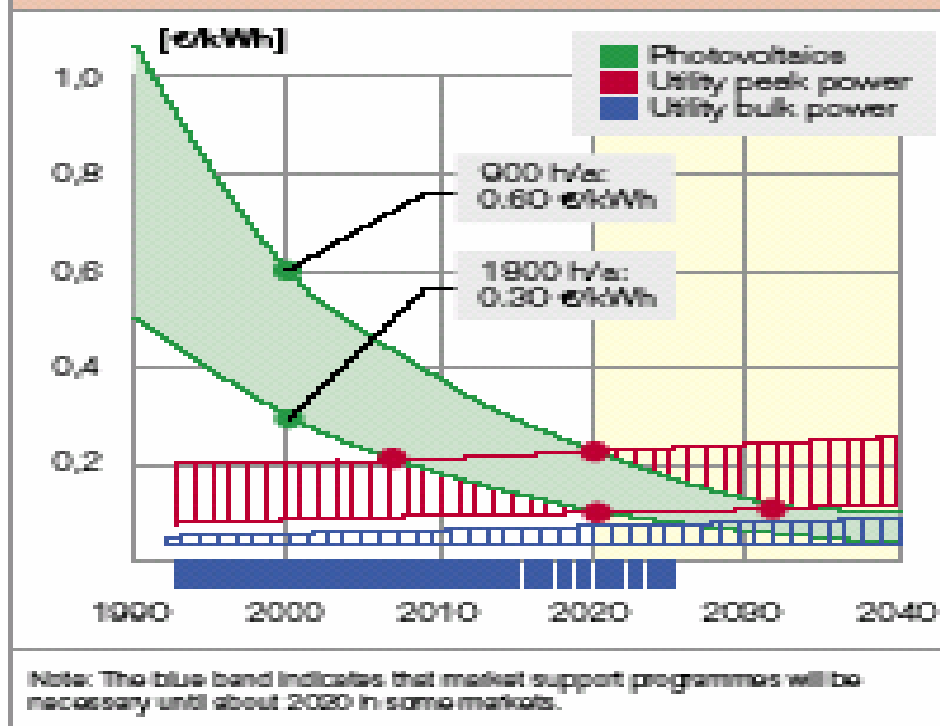


Очаквано намаление на цените на слънчевата електроенергия (в евро/квтч)

	2006	2010	2020	2030
Берлин	0,45	0,35	0,20	0,13
Париж	0,40	0,31	0,18	0,12
Вашингтон	0,34	0,26	0,15	0,10
Хонконг	0,31	0,24	0,14	0,09
Сидни/Бомбай/Мадрид	0,29	0,22	0,13	0,09
Бангкок	0,25	0,20	0,11	0,07
Лос Анжелес/Дубай	0,22	0,17	0,10	0,07

Прогноза за цените на електроенергията от СЛЪНЧЕВИ ИНСТАЛАЦИИ

Figure 4.1: Development of utility prices and PV generation costs





Агенция по енергийна ефективност

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО

Людмил Костадинов

Държавен експерт

LKostadinov@SEEA.government.bg