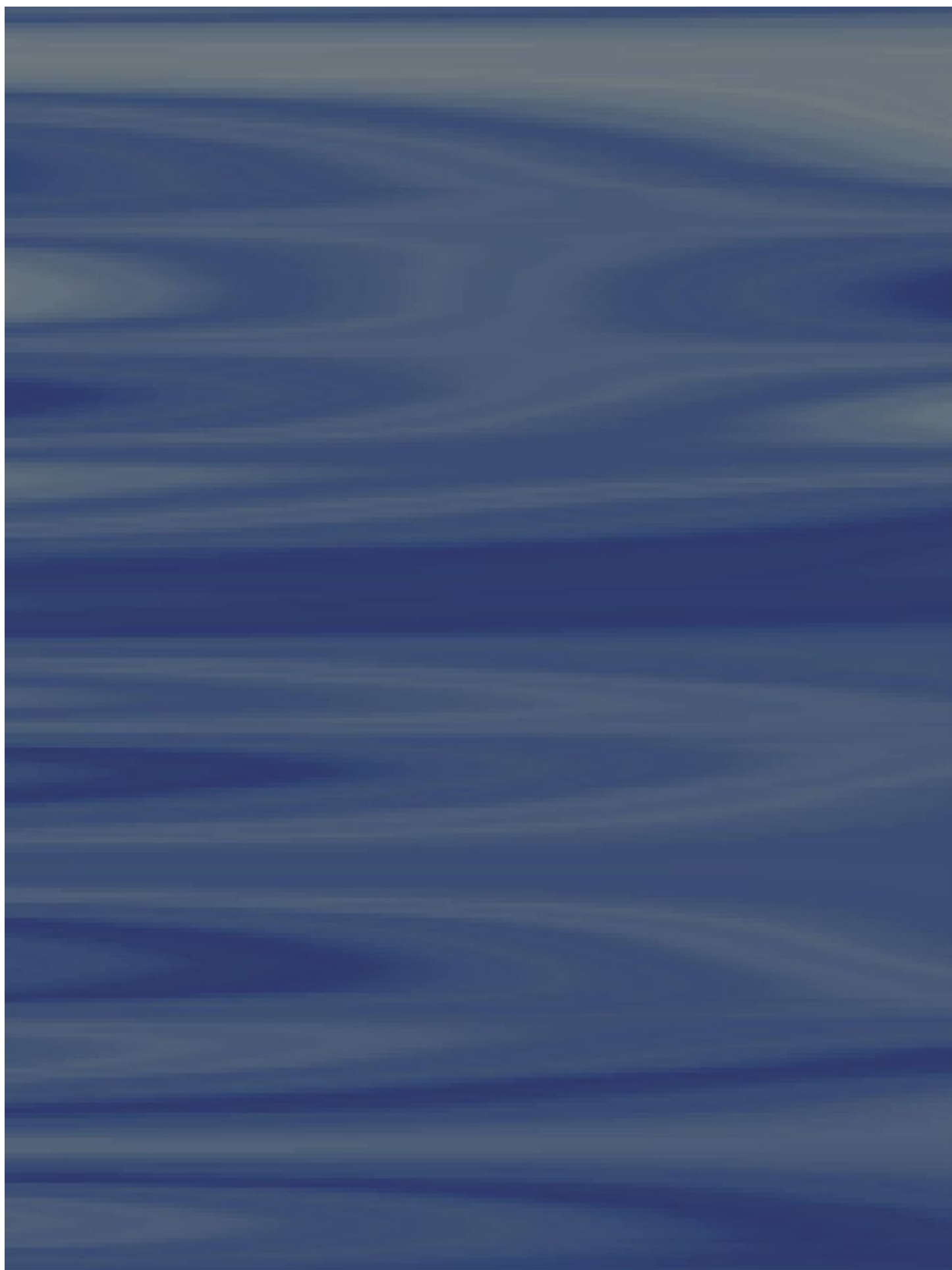






SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

FOTOVOLTIKA ***jej možnosti a obmedzenia***

ELOSYS Trenčín, 16.10.2009

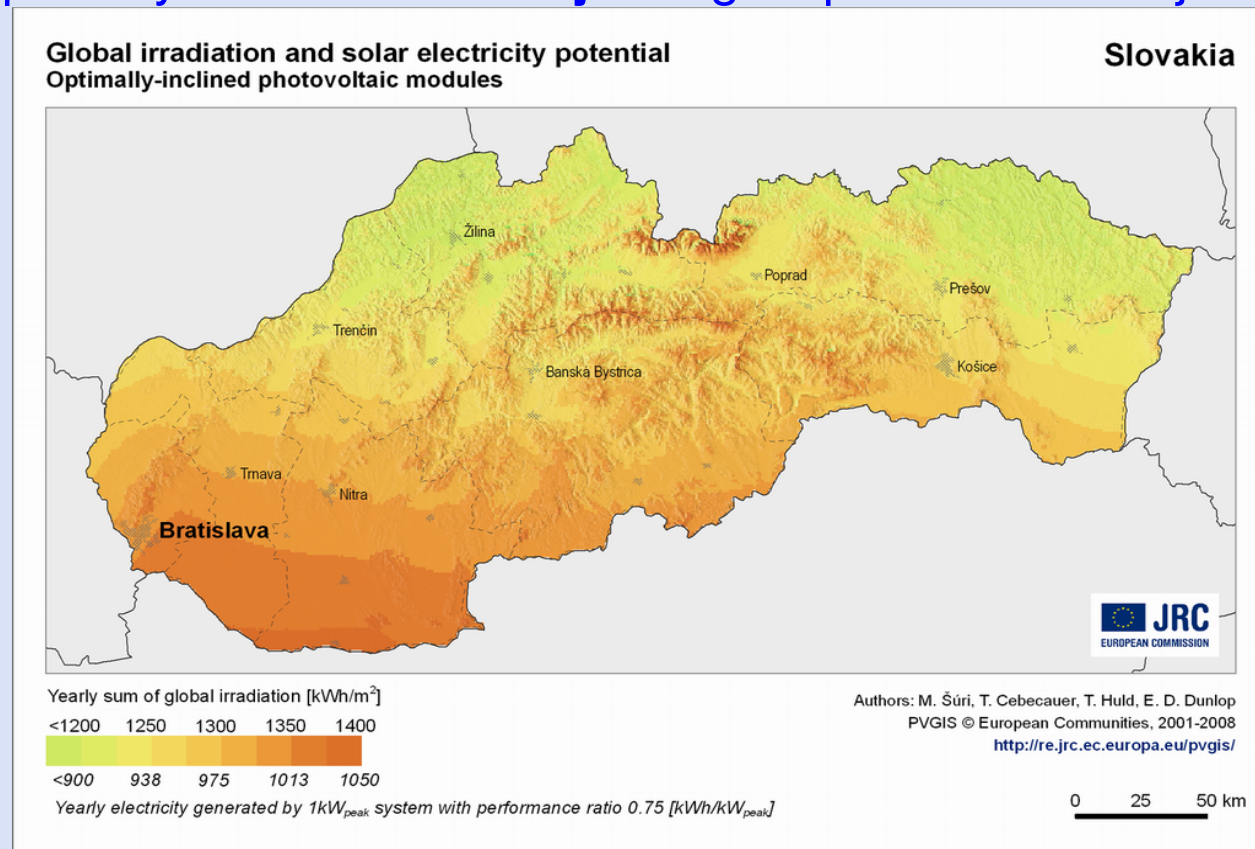
Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

MOŽNOSTI – fyzikálne

Slnko - široko dostupný zdroj primárnej energie vysoko prevyšujúci potreby **koncentrovanej** energie spotrebúvanej ľudstvom

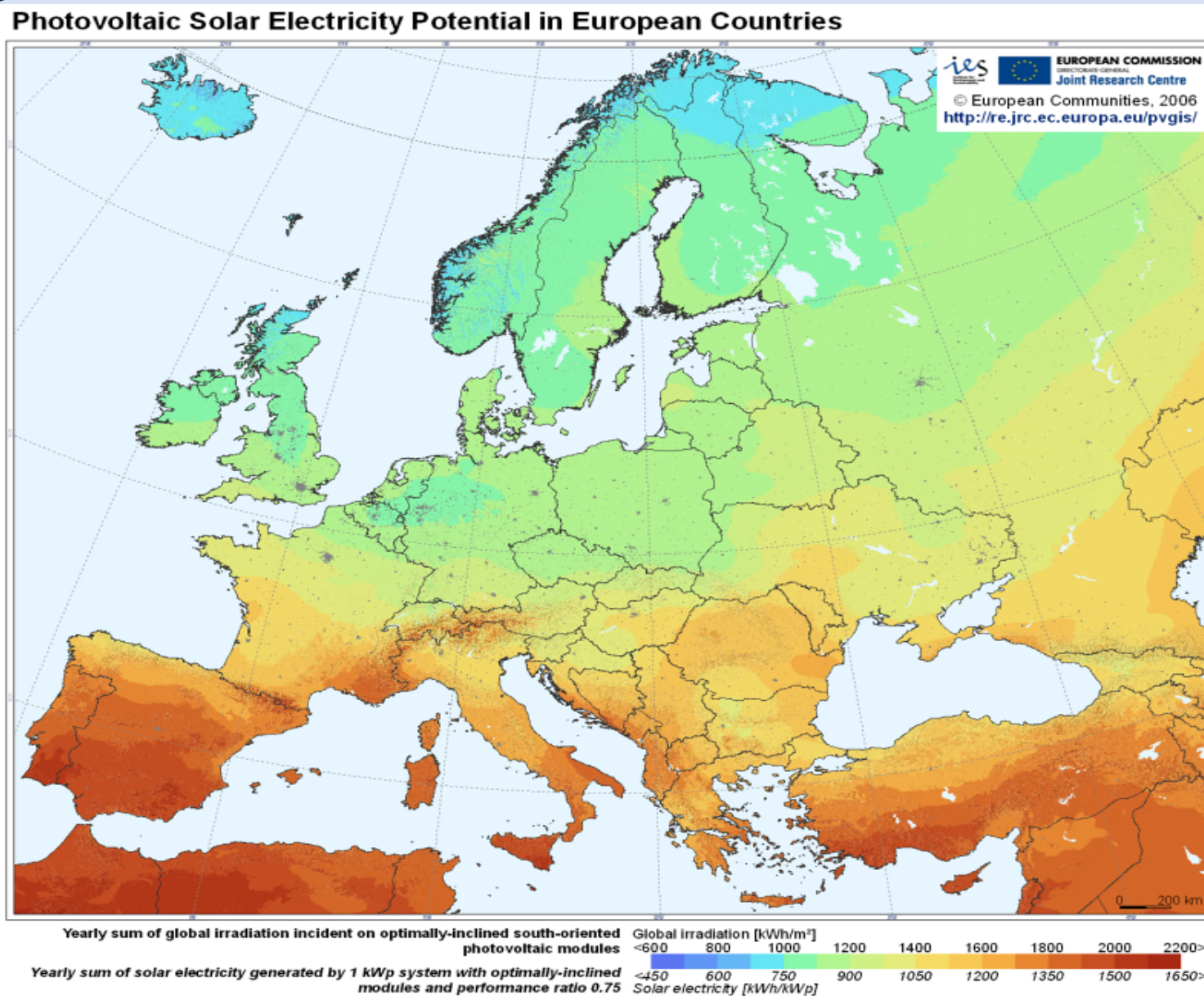


**Tok energie zo
slnka na Zem
 $1,7 \times 10^{17} \text{ W}$.
Ročné množstvo
energie
 $1,5 \times 10^{18} \text{ kWh}$ –
Potreba ľudstva
 $1 \times 10^{14} \text{ kWh /rok}$**

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk

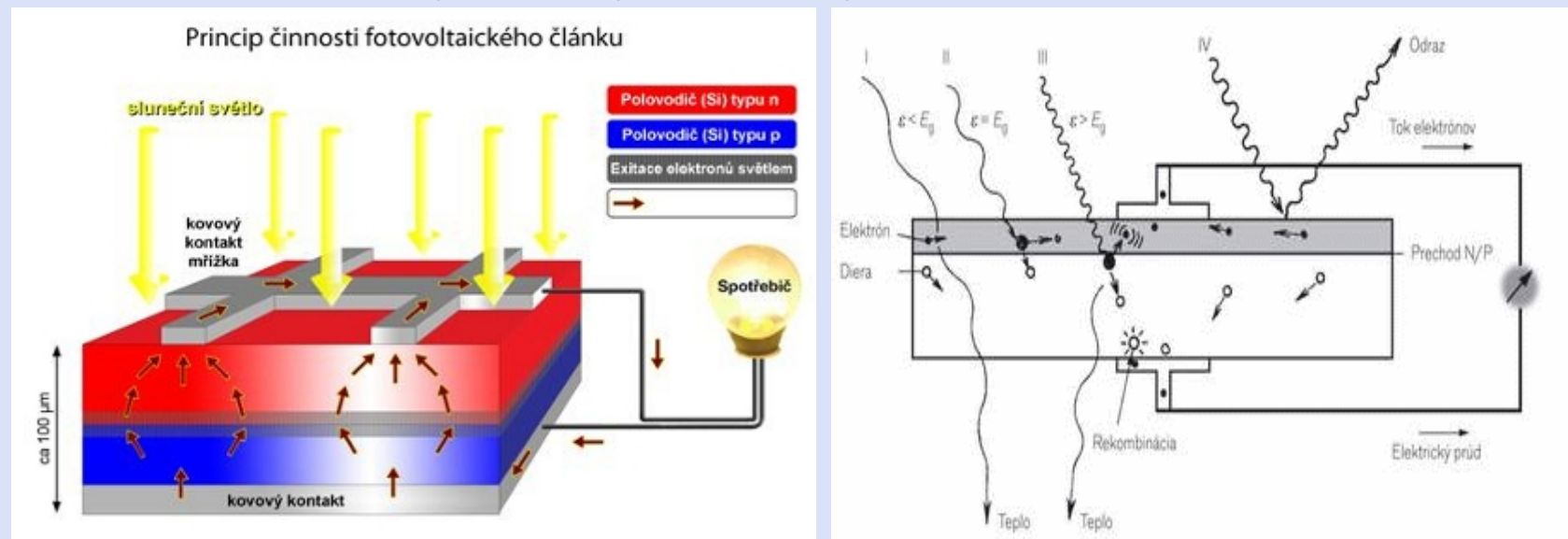


SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA



MOŽNOSTI – fyzikálno technické

- Priama premena energie slnka na elektrinu - využitie fyzikálnych vlastností
 - kremík, (monokryštalický, polykryštalický, multikryštalický, amorfný)



Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



MOŽNOSTI – fyzikálno technické

- Priama premena energie slnka na elektrinu - využitie fyzikálnych vlastností
 - iné polovodiče, (GaAs, CdTe, CdS)
 - polyméry, nanočastice (výskum)

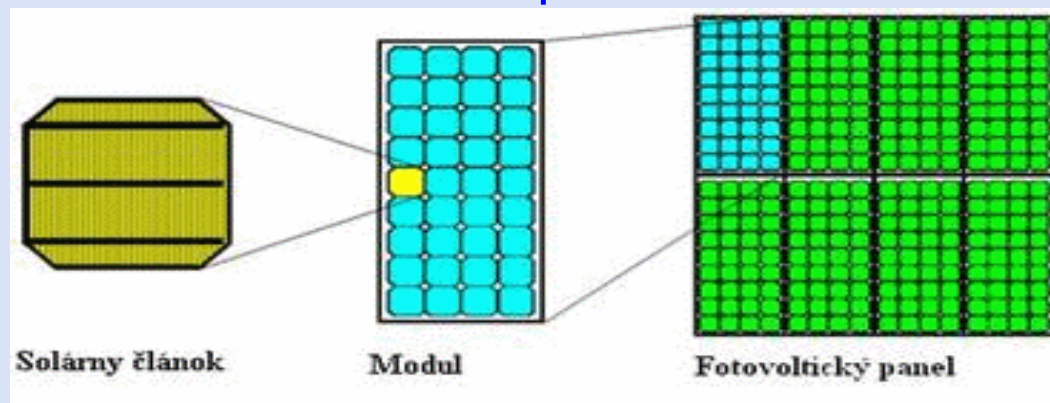
Komerčne dostupná účinnosť premeny 14 – 18 % (21%)



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

MOŽNOSTI – fyzikálno technické

- Relatívne jednoduché technické systémy (flexibilita)
- FV články (monokryštál, polykryštál, amorfné)
- Panely (zostava článkov), spojenia panelov
Jednosmerné napätie



Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

MOŽNOSTI – fyzikálno technické

- Relatívne jednoduché technické systémy (flexibilita)
- Meniče – konvertory - striedavé napätie
- Systém pripojenia do siete (1 fázový, 3 – fázový)



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

MOŽNOSTI - výhody

- Nízke prevádzkové náklady (čistenie, ochrana)
- Obmedzený nepriaznivý vplyv na životné prostredie v mieste inštalácie (energetická návratnosť v podmienkach SR cca 4 – 5 rokov – **veľmi premenlivé v závislosti od technológie**)
- Možnosť inštalácie na budovách – **aktuálny trend vo svete**,
 - súčasť architektonického riešenia
 - znižovanie strát v sieťach
 - určitá autonómnosť v zásobovaní energiou



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

MOŽNOSTI – dostupnosť

Rýchlo stúpajúca výroba FV článkov vo svete – znižovanie ceny

Poradie 2009	Výrobca	2008		2009	
		Výroba (MW)	Trhový podiel (%)	Výroba (MW)	Trhový podiel (%)
1	First Solar	503	7,5	1100	12,8
2	Suntech	494	7,3	595	6,9
3	Sharp	511	7,6	580	6,8
4	Q-Cells	574	8,5	540	6,3
5	Yingli GE	282	4,2	430	5,0
6	Ja Solar	277	4,1	100	4,7
Celkom	svet	6 734		8570	

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk

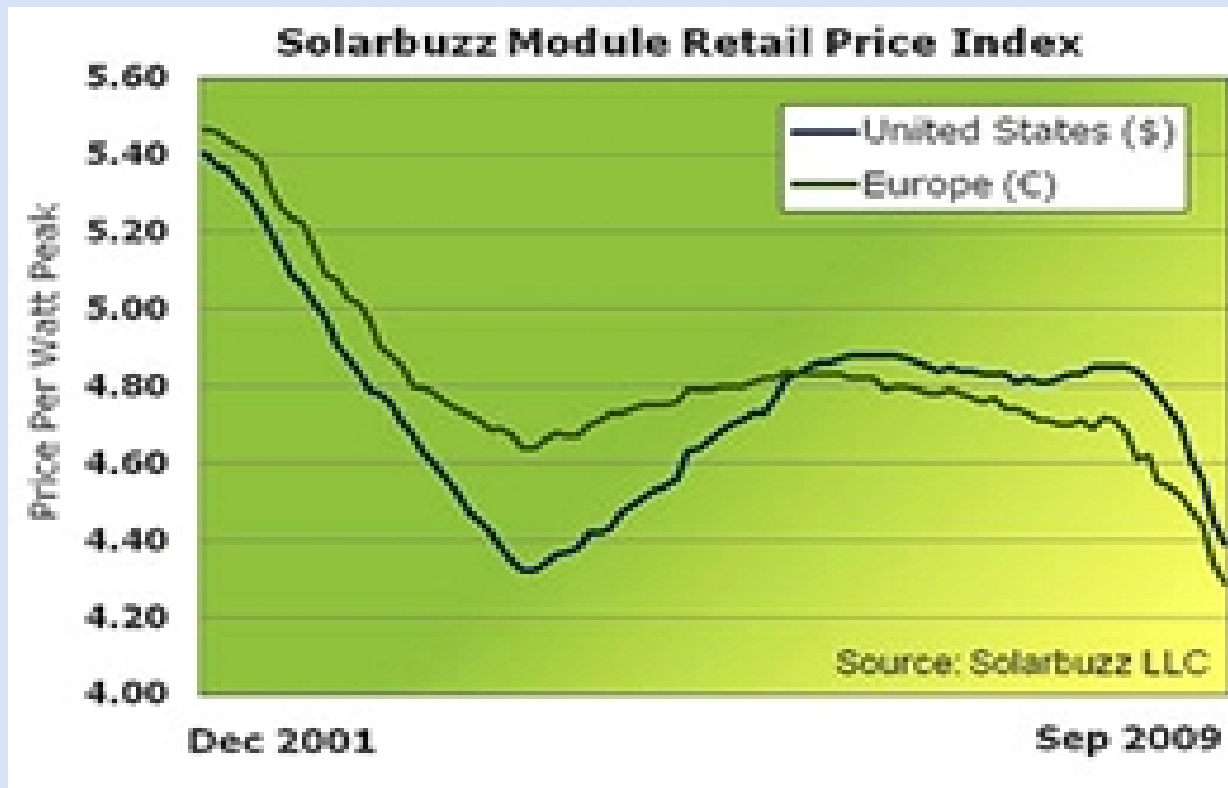
Zdroj: www.solarbuzz.com



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

MOŽNOSTI – investičná náročnosť

Rýchlo stúpajúca výroba FV článkov vo svete – znižovanie investičnej náročnosti



Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk

Zdroj: www.solarbuzz.com



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

MOŽNOSTI – legislatíva SR

Podpora produkcie elektriny FV technológiami
Zákon č.309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných
zdrojov energie, §3 ods.1 písm.

a)Prednostným

- pripojením zariadenia na výrobu elektriny do regionálnej distribučnej sústavy
- prístupom do sústavy
- prenosom elektriny, distribúciou elektriny a dodávkou elektriny

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

MOŽNOSTI – legislatíva SR

- b) odberom elektriny prevádzkovateľom regionálnej distribučnej sústavy, do ktorej je zariadenie výrobcu elektriny pripojené priamo alebo prostredníctvom miestnej distribučnej sústavy **za cenu elektriny na straty**
- c) **doplatkom**
- d) prevzatím zodpovednosti za odchýlku prevádzkovateľom regionálnej distribučnej sústavy (4 MW)



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

Porovnanie v rámci EÚ

Krajina	Podpora – spôsoby a ceny elektriny
Belgicko (aktualizácia pre rok 2006)	zelené certifikáty (s garantovanou minimálnou cenou): 15ct/kWh . Flámsko od 1. 1. 2006 - 45ct/kWh po dobu 20 rokov. Ďalšie schémy podpory - investičná podpora, eko prémie, zníženie dane...
Bulharsko (aktualizované r. 2008)	výkupné ceny - pre všetky typy systémov (strechy, fasády, voľne stojace) 40 ct/kWh < 5 kWp a 37 ct/kWh > 5 kWp, garantované na 12 rokov, ceny sa upravujú každý rok k 31.03. Nie je stanovený horný limit kapacity inštalácií.
Cyprus (aktualizácia pre rok 2006)	výkupné ceny - 34 - 39 ct/kWh , investičná podpora pre súkromných investorov až do 55%, pre firmy až do 40%

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

Porovnanie v rámci EÚ

Česká republika (aktualizované r. 2008)	výkupné ceny - 56 ct/kWh platné po dobu 20 rokov, znižujú sa ročne o 5% u nových systémov. Zelené bonusy. Nie je stanovený horný limit kapacity inštalácií.
Dánsko	žiadne špecifické programy
Estónsko (aktualizácia pre rok 2006)	žiadne špecifické programy, okrem daňových úľav a Renewable Portfolio Standard
Fínsko	investičný príspevok až do 40%
Francúzsko (návrh na rok 2009)	výkupné ceny - garantované po dobu 20 rokov - systémy integrované do stavieb 55 ct/kWh , komerčné budovy 45 ct/kWh samostatne stojace systémy a obytné budovy 30 ct/kWh , .50% daňový kredit na inštalácie

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

Porovnanie v rámci EÚ

Grécko (aktualizované zákonom z 27.06.2006)	výkupné ceny - 45 ct/kWh na nové inštalácie do 100 kW (50ct/kWh na ostrovoch mimo siete), 40 ct/kWh u inštalácií nad 100 kW (45ct/kWh na ostrovoch mimo siete). Granty až do výšky 60% celkových nákladov, avšak len pre komerčných žiadateľov, žiadne príspevky pre súkromné osoby
Holandsko	výkupné ceny - zavedené v roku 2003, upravované každý rok (garantované 10 rokov)
Írsko	Žiadne špecifické programy
Litva	Výkupné ceny 5,6 ct/kWh
Lotyšsko	výkupné ceny - dvojnásobné oproti bežnej cene energie (v súčasnosti 14,6 ct/kWh) po dobu 8 rokov, neskôr redukcia na normálnu cenu. Národný investičný program OZE od r. 2002

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

Porovnanie v rámci EÚ

Luxembursko	výkup s kvótou (1% z celkovej spotreby energie), < 50 kWp , samosprávy 25 ct/kWh a privátny sektor 45 ct/kWh , navyše dodatočná podpora až do 40% (na systémy > 10 kWp)
Maďarsko	výkupné ceny - všeobecne platné pre OZE bez rozdielu technológií, platné od januára 2003 v rozmedzí 6 - 6,8 ct/kWh . Príspevky na OZE projekty
Malta	Žiadne špecifické programy, zníženie DPH o 5%
Nemecko (podľa zákona o energetických zdrojoch EEG, od 1.1.2009)	výkupné ceny - 31,94 ct/kWh u voľne stojacich systémov,, na budovách a hlukových bariérach 43,01 ct/kWh < 30 kWp, 40,91 ct/kWh > 30 kWp, 39,58 ct/kWh 100 - 1 MWp, 33,00 ct/kWh > 1 MW. Výkupné ceny platia 20 rokov, pričom sa ročne znižujú o 9-11% v roku 2009 v závislosti od systému a o 10% od roku 2010 pre všetky typy systémov.

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

Porovnanie v rámci EÚ

Poľsko	daňové stimuly - žiadna colná povinnosť na PV a zníženie DPH na 7% na kompletne PV systémy, avšak 22% na komponenty a moduly. Od apríla r. 2004 určuje regulačný úrad výkupné ceny, zatiaľ len pre projekty väčšie ako 5 MW
Portugalsko	výkupné ceny - 41 ct/kWh < 5 kWp a 22.4 ct/kWh > 5 kWp, navyše investičná podpora a odpočet z daní
Rakúsko	výkupné ceny - na 20 rokov so stropom 15 MWp, avšak len pre systémy inštalované v rokoch 2003 a 2004.(strop dosiahnutý po 4 týždňoch); 60 ct/kWh < 20 kWp, 47 ct/kWh > 20 kWp
Slovensko (aktualizované r. 2009)	výkupné ceny pre rok 2010 výnos ÚRSO 7/2009 – do 100 kWp 43,072 ct/kWh , nad 100 kWp 42,512 ct/kWh, zo zákona č. 309/2009 Z.z. vyplýva je garancia ceny 15 rokov nad 1 MWp a na dobu životnosti pri nižšom výkone

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

Porovnanie v rámci EÚ

Slovensko	výkupné ceny - 37 ct/kWh < 36 kWp a 6.5 ct/kWh > 36 kWp
Španielsko (návrh 2009)	výkupné ceny (so stropom 400 MW/r) - 29 - 33 ct/kWh v závislosti od typu projektu, 66 % výkonu majú byť inštalácie na budovách
Švédsko	žiadne špecifické programy , certifikáty na el. energiu z PV, oslobodenie od dane z energie
Taliansko	výkupné ceny - definované v r. 2005
Veľká Británia	investičná podpora v rámci FV demonštračných projektov, zníženie DPH

Zdroj: Energy End-Use Efficiency and Electricity from Biomass, Wind and Photovoltaics in The European Union, Status report, doplnené na <http://ozeport.sk> a SIEA

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

OBMEDZENIA

- **vysoká investičná náročnosť vzhľadom na produkčné možnosti (aj v rámci OZE)**

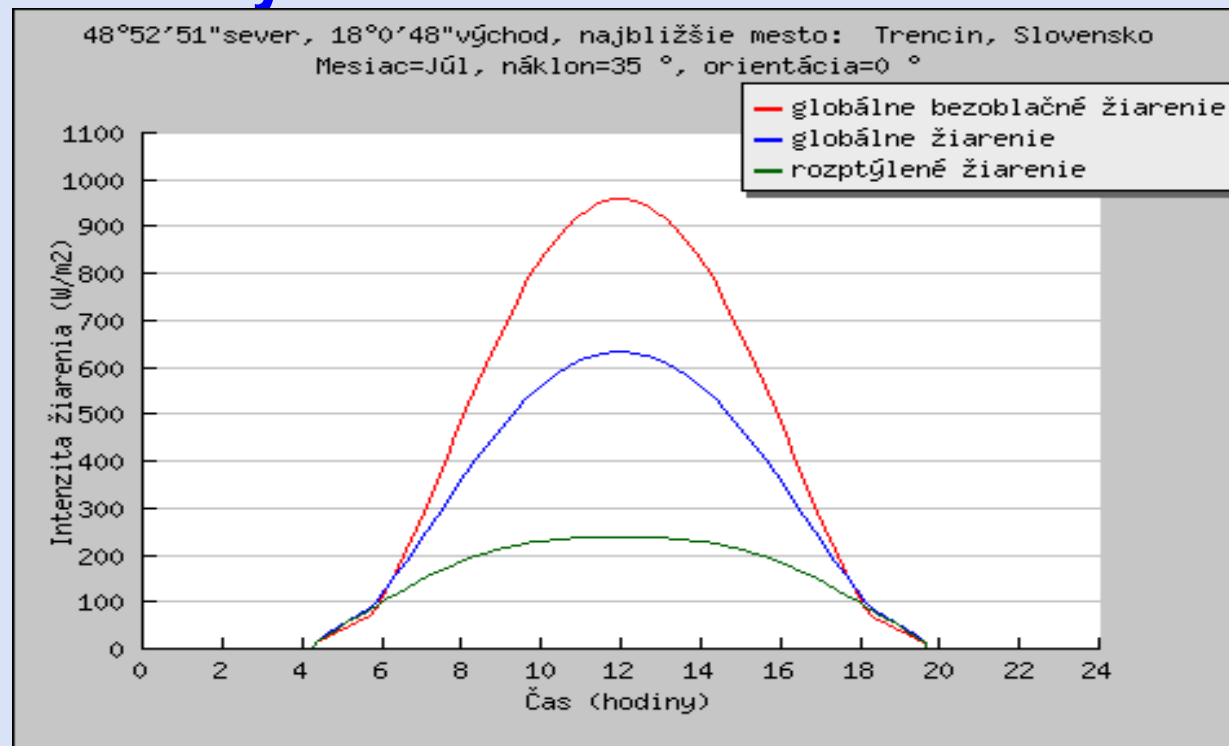
FVE -	cca 3,5 – 5 tis. €/kWp	–	1000 kWh/kWp a rok
MVE -	cca 5 – 7 tis. €/ kW	–	3000 kWh/kW a rok
Vietor -	cca 2 – 3 tis. €/kW	–	2000 kWh/kW a rok
Biomasa cca	- cca 3 – 4 tis. €/kW	–	5000 kWh/kW a rok

trajektória poklesu investičnej náročnosti FV je výrazná ak si zachová trend tak môže byť konkurencieschopná produkcia elektriny za cca 5 – 7 rokov



OBMEDZENIA

- **krátka doba trvania maximálnej produkcie elektriny cez deň**



Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



OBMEDZENIA

- **obmedzená predikovateľnosť produkcie elektriny**

príčiny

počasie (oblaky, sneh) – podstatný vplyv

znečistenie - (prach, vtáky)

poškodenie -(vandalizmus, počasie)



OBMEDZENIA

- **obmedzená predikovateľnosť produkcie elektriny**

dôsledky

potreba zabezpečenia náhradného výkonu
pre stabilnú a bezpečnú prevádzku
distribučnej sústavy (do 4 MW jednotlivo
prevádzkovateľ DS, problém výšky
výkonu a doby kedy je potrebný)



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

OBMEDZENIA

- **záber pôdy pri FVE vyšších výkonov cca 1,5 ha na 1MW** (lepší FV potenciál v najproduktívnejších oblastiach)
- **vplyv na lokálnu spoľahlivosť a kvalitu dodávky elektriny (možnosť aktuálneho obmedzenia odberu elektriny z FV do DS)**



Koľko investorov chce vstúpiť do slovenského energetického „neba“ ?

Približné údaje !!!:

žiadosti o pripojenie s jednotkovým výkonom **nad 1 MW**
celkom cca 120 - 130 MW

žiadosti o pripojenie s jednotkovým výkonom **pod 1 MW** cca
300 MW

odsúhlasené pripojenia FV zdrojov cca 120 MW



Kto to zaplatí ?

Ak by sa v budúcom roku spustilo všetkých odsúhlasených 120 MW a všetka vyprodukovaná elektrina by sa v r. 2011 dodala do

DS, potom:

výroba $120 \times 1000 = 120\,000$ MWh

platby $120\,000 \times (425,15 - 55) = 44\,418$ tis. €

konečná energetická spotreba SR je cca 24 000 GWh/r

potom merný náklad na elektrinu z FV

0,00185 €/kWh (0,055 Sk/kWh)

Rodina z priem. spotrebou 3000 kWh/ rok zaplatí 5,6 €/r !



Kto to zaplatí ?

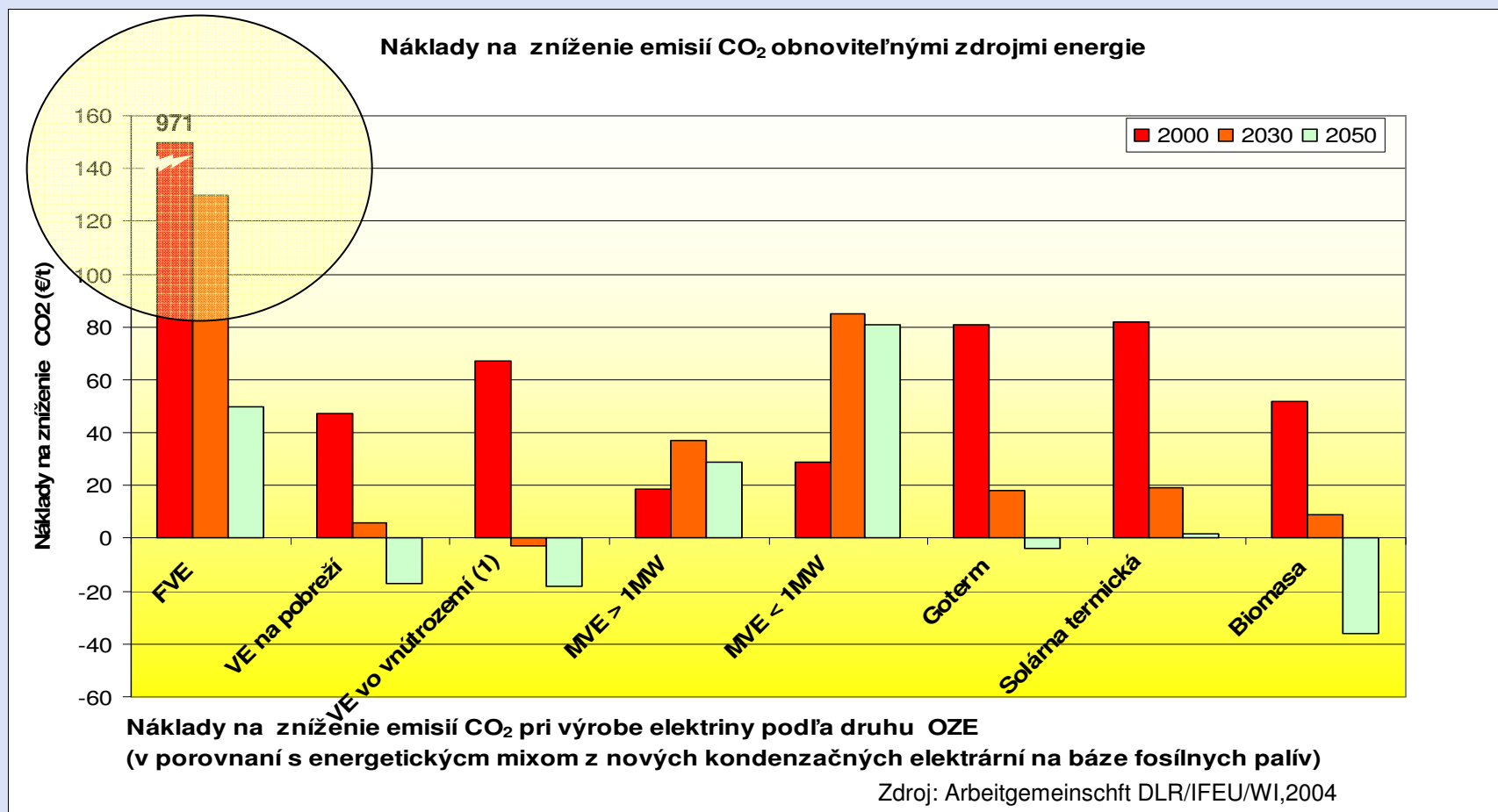
Bez ilúzií - zaplatí to konečný spotrebiteľ !

Hlavnou atribútom pri určovaní dotácií na produkciu elektriny z OZE by mal byť celospoločenský konsenzus založený na objektivizácii pohnútok, potrieb a nevyhnutnosti takéto zdroje technicky využívať !!!



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

Kto to zaplatí ?



Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

Ďakujem za pozornosť !

Ing. Pavol Kosa,
pavol.kosa@seabb.sk

