

Obnoviteľné zdroje energie a SR

Dr. Emil Bédi, FAE/INFORSE-Europe koordinátor
International Network for Sustainable Energy - Europe

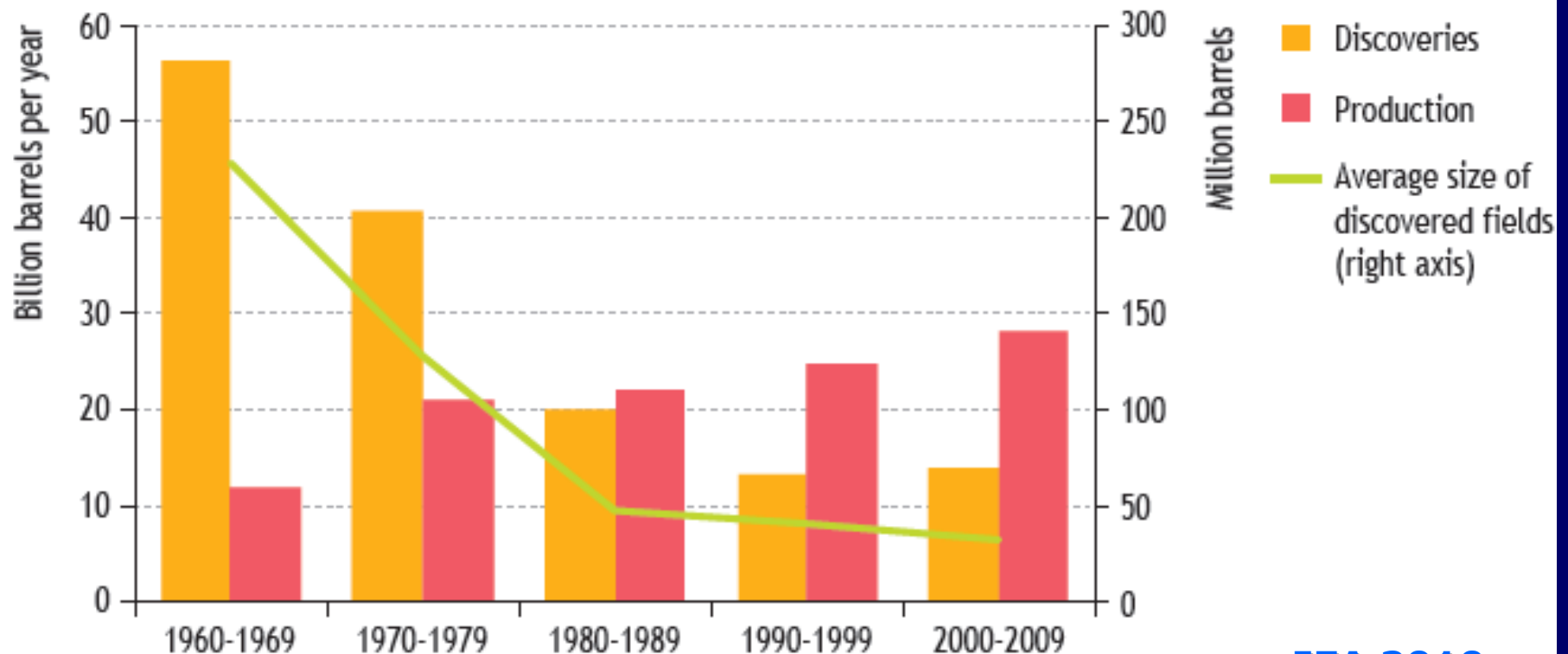
Termín konania: 15. decembra 2010 od 10.00 do 12.30

Miesto konania: Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave



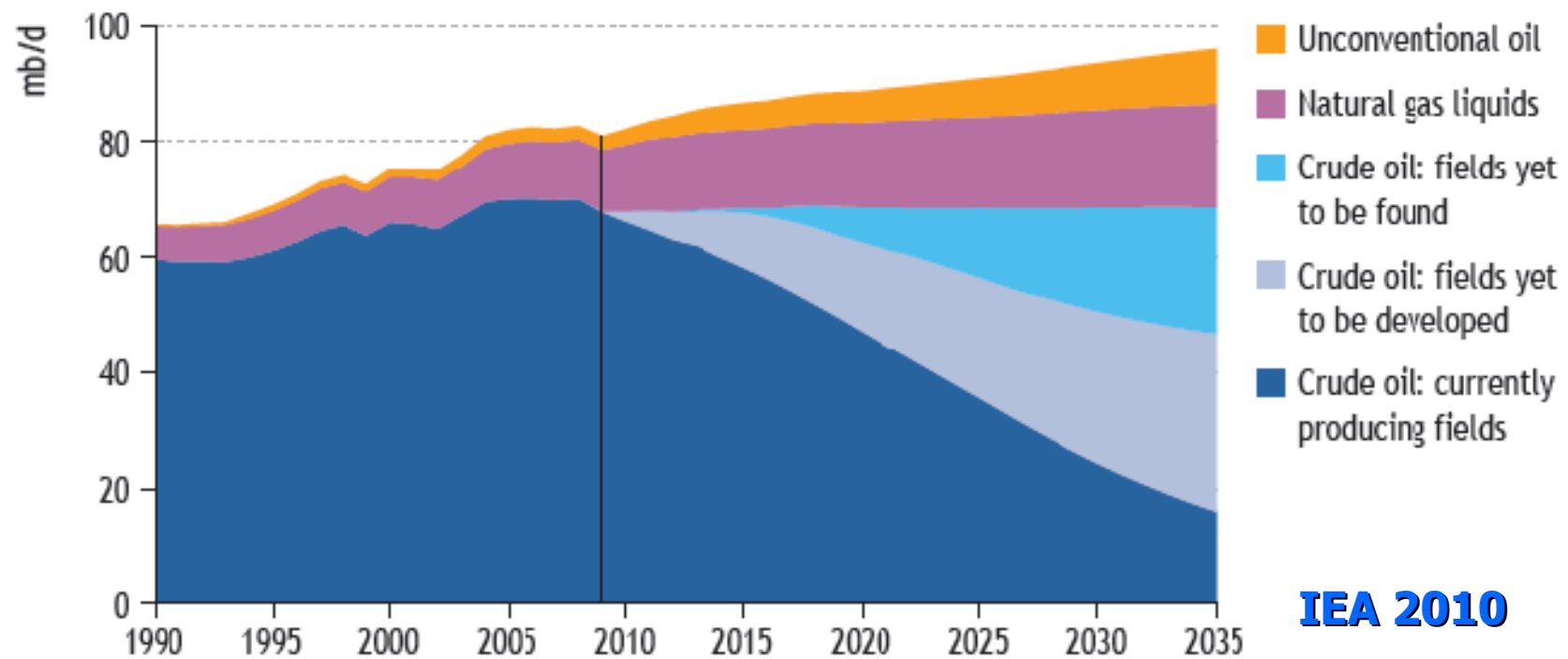
Prečo OZE ?

Problémy s ropou – najdôležitejšou energetickou surovinou



IEA 2010

Koniec ropnej éry ?



OZE

= nevyhnutnosť (záväzok SR voči EU, podiel OZE - 14% do roku 2020)

= ochrana ŽP (klimatická zmena-záväzok SR)

= energia

= tvorba pracovných príležitostí (znižovanie nezamestnanosti hlavne na vidieku)

= zvyšovanie príjmu obyvateľov (nízko-príjmové skupiny)

= multiplikačný efekt tvorby fin. zdrojov

= znižovanie neistoty z budúceho nárastu svetových cien palív

= znižovanie závislosti na dovoze (energetická bezpečnosť SR)

= zlepšenie obchodnej bilancie SR (dovoz/vývoz)

Projekt združenia obcí BIOENERGIA BYSTRICKO/CEPA-Priatel'ia Zeme Slovensko

- Zmena palivovej základne pri vykurovaní obecných objektov v 8 obciach stredného Slovenska. Žiadateľ je účelovo založený právny subjekt – Združenie obcí Bioenergia Bystricko.
- 31 uhoľných kotolní bude nahradených novými kotlami na biomasu. Vykurované budú len obecné objekty. V niektorých prípadoch budú vybudované aj nové vonkajšie rozvody tepla (1 546m).
- **Celkové náklady projektu: 7 mil. EUR.**



Kordíky

Králiky

Riečka

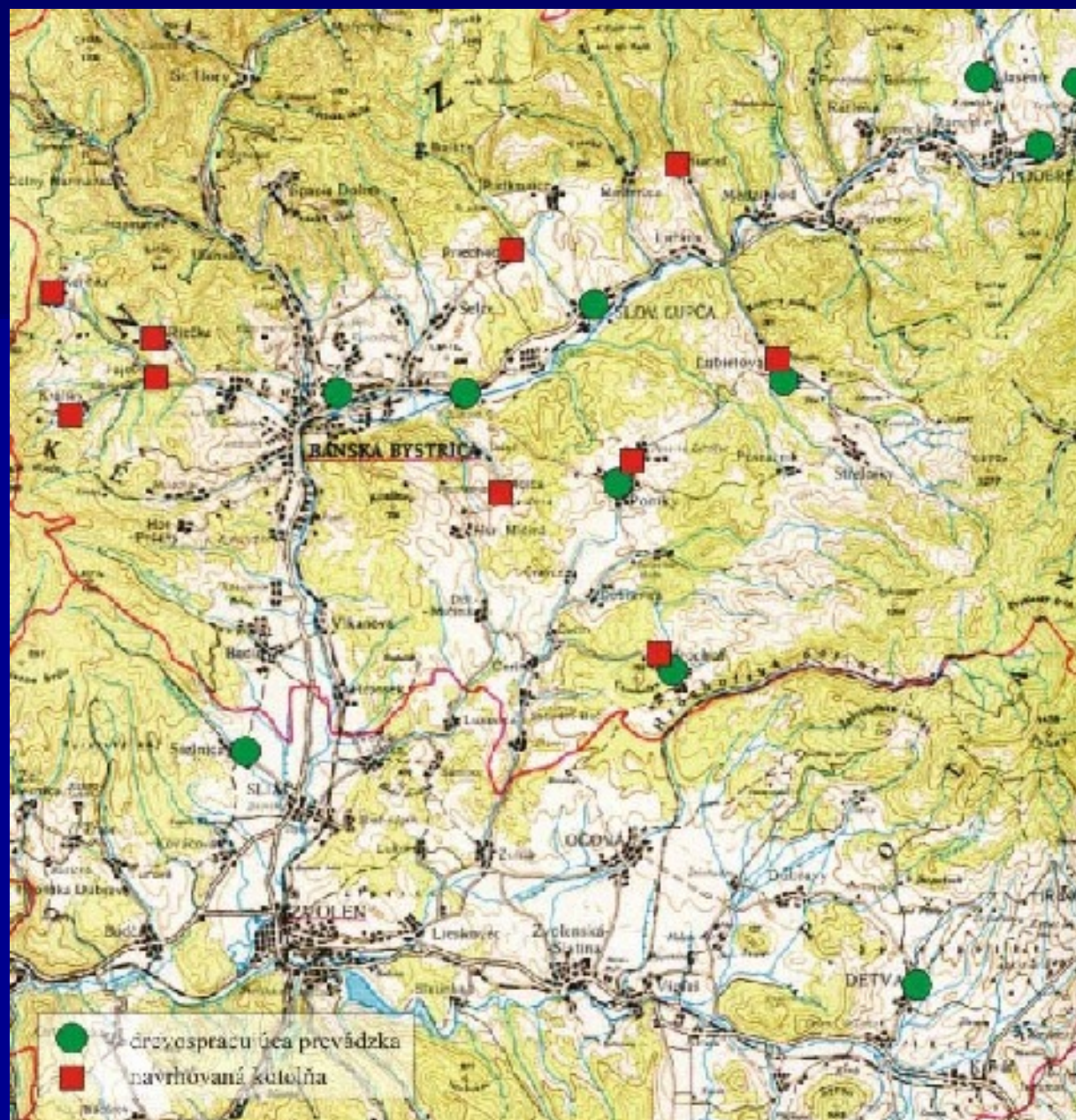
Tajov

Ľubietová

Hiadeľ

Poniky

Čierny Balog



- Projekt zvýši **ekonomickú nezávislosť** obcí využitím miestnych energetických zdrojov.
- Zníženie emisií **CO2** o ca. 2 654 ton/rok. Zníženie ostatných škodlivých emisií – 51,9 ton/rok
- **Modernizácia:** verejné budovy budú vybavené vysoko-účinnými systémami. Väčšina súčasných kotlov na uhlie bola veľmi zastaralá a vyžadovala si rekonštrukciu.
- **Príklad** pre ostatné obce a regióny SR.
- Vytvorených **9 pracovných príležitostí** a zachovaných pôvodných 12.
- **Multiplikačný efekt** - Zvýšený príjem obcí/obyvateľov v dôsledku úspor vedie k výdavkom na iné aktivity a k rozvoju iných sektorov v regióne.

Potenciál biomasy v regióne

Zvyšky po ťažbe dreva	3 250 ton
-----------------------	-----------

Drevný odpad z píľ	38 210 ton
--------------------	------------

Kusové drevo - odpad	24 940 ton
----------------------	------------

Piliny	13 270 ton
--------	------------

Drevo nízkej kvality	8 500 ton
----------------------	-----------

Spolu	88 170 ton
--------------	-------------------

Miesta a technológia

	Boiler output in kW (units)	Heated facilities
Hiadel' , Municipality	85 (1x35 + 1x50)	Municipality
Hiadel' , Primary school	70 (2x35)	School
Králiky , School	180 (1x180)	School, Municipality
Kordíky , Municipality	200	Municipal buildings
Lubietová , Post	400 (2x200)	Post, Municipal buildings
Poniky , School	250 (1x250)	School
Poniky , Kindergarten	250 (1x250)	Kindergarten, Municipal buildings, Nursery
Poniky , Municipal building	70 (2x35)	Municipal building
Riečka School	150 (1x150)	School, Shop, Municipality
Tajov , Fire dept.	180 (1x180)	Fire dept., Library, Municipality
Čierny Balog , Health care center	250 (1x250)	Health care center, Municipality
Čierny Balog , Cultural center	150	Cultural center, restaurant, library
Čierny Balog , Municipal building	35 (1x35)	Municipal building
Čierny Balog , School	800 (2x400)	School
Čierny Balog , Kindergarten	100 (2x50)	Kindergarten
TOTAL	3,17 MW (21 boilers)	

21 kotlov na drevnú štiepku a palivové drevo

Typ: Herz Firematic SR

Výkon: 35, 50, 150, 180, 250, 300, 400 kW

Účinnosť: 90 %.

Projekt "Rekonštrukcia kotolní obecných budov v okolí Banskej Bystrice", Združenie obcí Bioenergia Bystricko

Projekt "Rekonštrukcia kotolní obecných budov v okolí Banskej Bystrice", Združenie obcí Bioenergia Bystricko



Parametre projektu

- **Náklady 7 mil. EUR**

Investície 3,9 mil. EUR

Sklady paliva 1,7 mil. EUR

Vozidlá 0,8 mil. EUR

Projekt 0,6 mil. EUR

- **Spotreba 2 122,55 ton** drevnej hmoty za rok pre všetky kotolne

- **Úspory na vykurovaní: 222 466 EUR/rok.**

	Amount	€/unit	€/year
Brown coal	1 346,12 t	100,0	134 612,00
Hard coal	171,18 t	200,0	34 236,00
Coke	66,33 t	265,0	17 577,45
Electricity	858,06 MWh	166,0	142 437,96
Fuel costs without Biomass project			328 863,41
Fuel costs with Biomass project			106 397,22
Annual savings	67,65%		222 466,19

Šesť rokov úsilia

- 2003:** Myšlienka + návrh projektu
Prvé kontakty s predstaviteľmi obcí
- 2004:** Príprava technického návrhu
identifikácia finančných možností
- 2005:** Založenie združenia Bioenergia Bystricko
Hľadanie fondov.
- 2006:** Žiadosť o financovanie zo Štrukturálnych fondov EU schválená. Projekt zaradený na čakaciu listinu MŽP. Peniaze neboli uvoľnené.
- 2007:** EÚ ŠF – nové pravidlá - nová žiadosť bola potrebná.
- 2008:** Príprava projektu podľa nových pravidiel.
- 2009:** Žiadosť podaná na financovanie z ERDF, schválená - 95% nákladov hradených cez NFP (85% ERDF, 10% štát) + 5% obecné ko-financovanie (priamy vklad žiadateľa).

Ostrov Samso (Dánsko)

- 4 tisíc obyv. , 114 km². Od roku 2003 spotreba energie = 100% OZE.
- 60% obyvateľov je napojených na centrálné vykurovanie, zvyšok má vlastné kúrenie.
- Investície (49 mil. EUR) do: centrálného vykurovania pre 6 obcí (3 zariadenia na spaľovanie slamy, jedno drevné štiepky+ solar)
- 11 x 1MW veterné turbíny vlastnených miestnymi obyvateľmi (5400 podiel'ov rozdelených medzi 450 vlastníkov)
- Vyroba elektriny je vyššia ako je spotreba na ostrove Samso) = export na pevninu.



MASDAR (Spojené arabské emiráty)

- 1.mesto na svete (50 tis. obyvateľov): „**Carbon neutral and zero waste city**“,
- Spotreba energie = 100% OZE
- Sídlo Medzinárodnej agentúry pre obnoviteľné zdroje energie (IRENA)



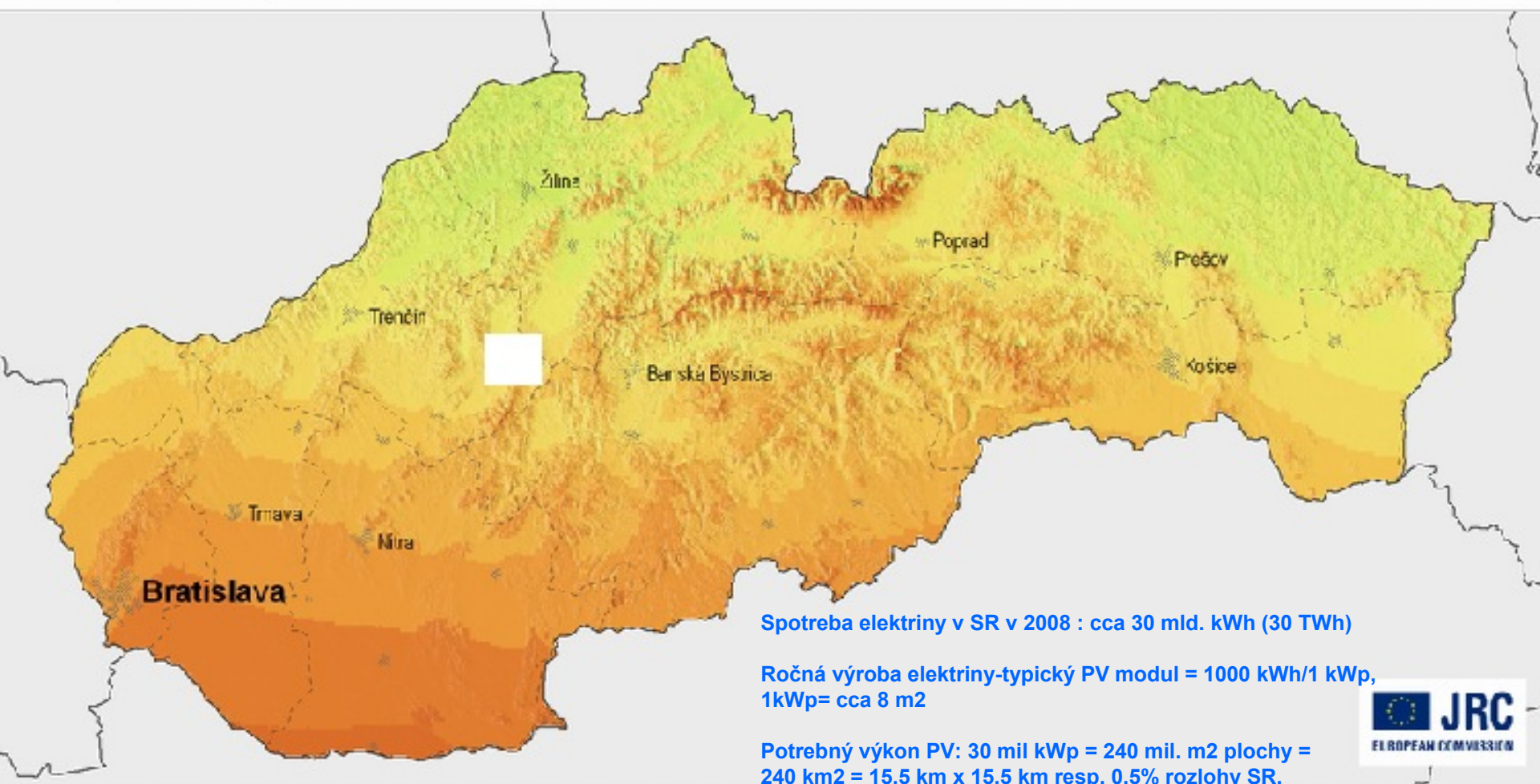
Projekt DESERTEC



- Solárna elektrina zo Sahary pre Európu .
- Koncetračné solárne elektrárne (17,000 km²) – super grid - vysokonapäťové (jednosmerný prúd) prepojenie Afriky a Európy.
- 15% spotreby európskeho kontinentu do roku 2050.
- Cena: 400 mld. EUR.
- Projektový tím: **Siemens, ABB, E.ON, RWE, Munich RE, Deutsche Bank, Abengoa Solar, Cevital, Scott Solar, HSH Nordbank**

Global irradiation and solar electricity potential Optimally-inclined photovoltaic modules

Slovakia



Yearly sum of global irradiation [kWh/m²]

<1200 1250 1300 1350 1400



<900 938 975 1013 1050

Yearly electricity generated by 1kW_{peak} system with performance ratio 0.75 [kWh/kW_{peak}]

Authors: M. Šúri, T. Cebecauer, T. Huld, E. D. Dunlop

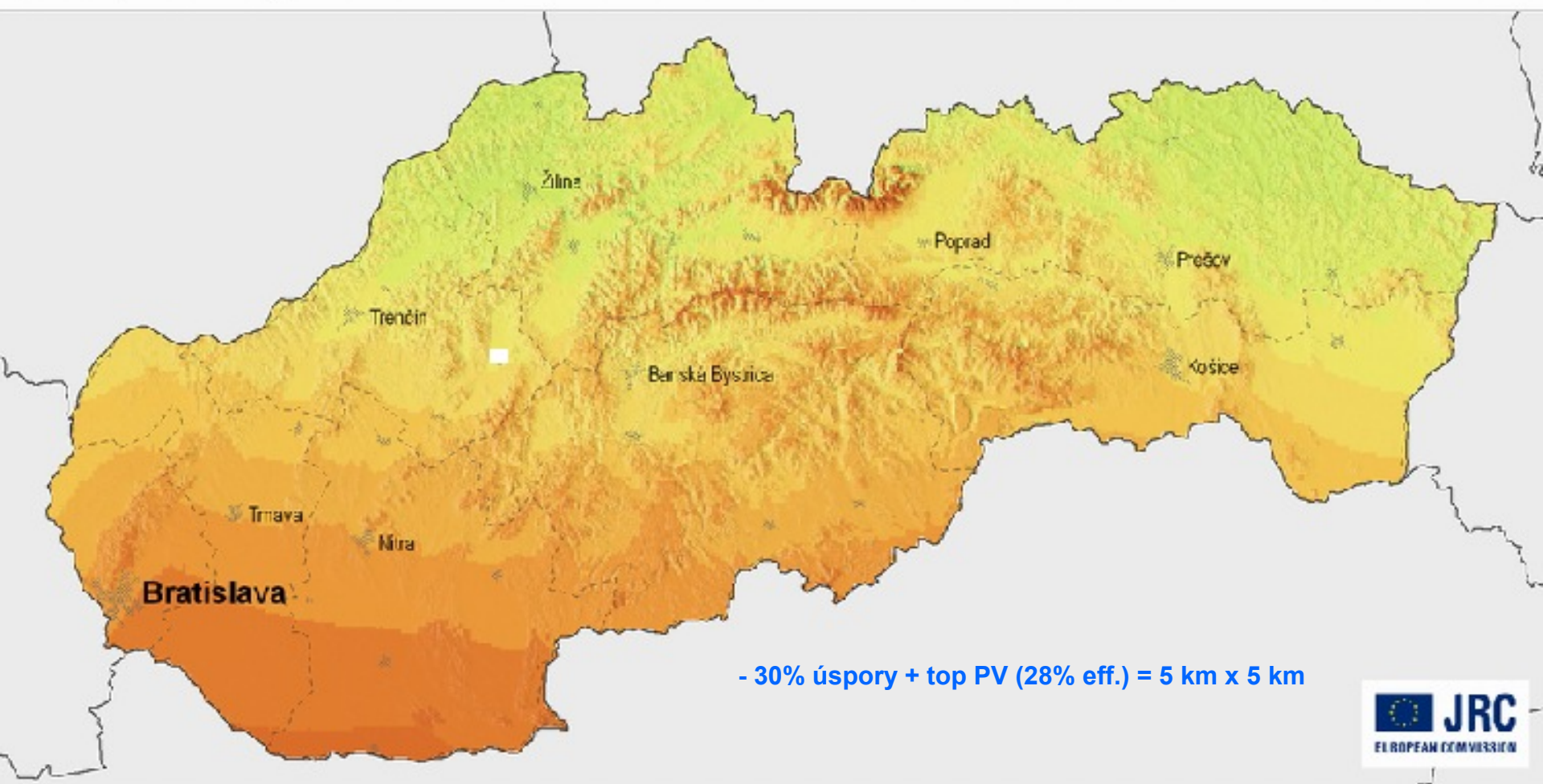
PVGIS © European Communities, 2001-2008

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>

0 25 50 km

Global irradiation and solar electricity potential Optimally-inclined photovoltaic modules

Slovakia



- 30% úspory + top PV (28% eff.) = 5 km x 5 km



Yearly sum of global irradiation [kWh/m^2]

<1200 1250 1300 1350 1400



<900 938 975 1013 1050

Yearly electricity generated by 1kW_{peak} system with performance ratio 0.75 [$\text{kWh/kW}_{\text{peak}}$]

Authors: M. Šúri, T. Cebecauer, T. Huld, E. D. Dunlop

PVGIS © European Communities, 2001-2006

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>

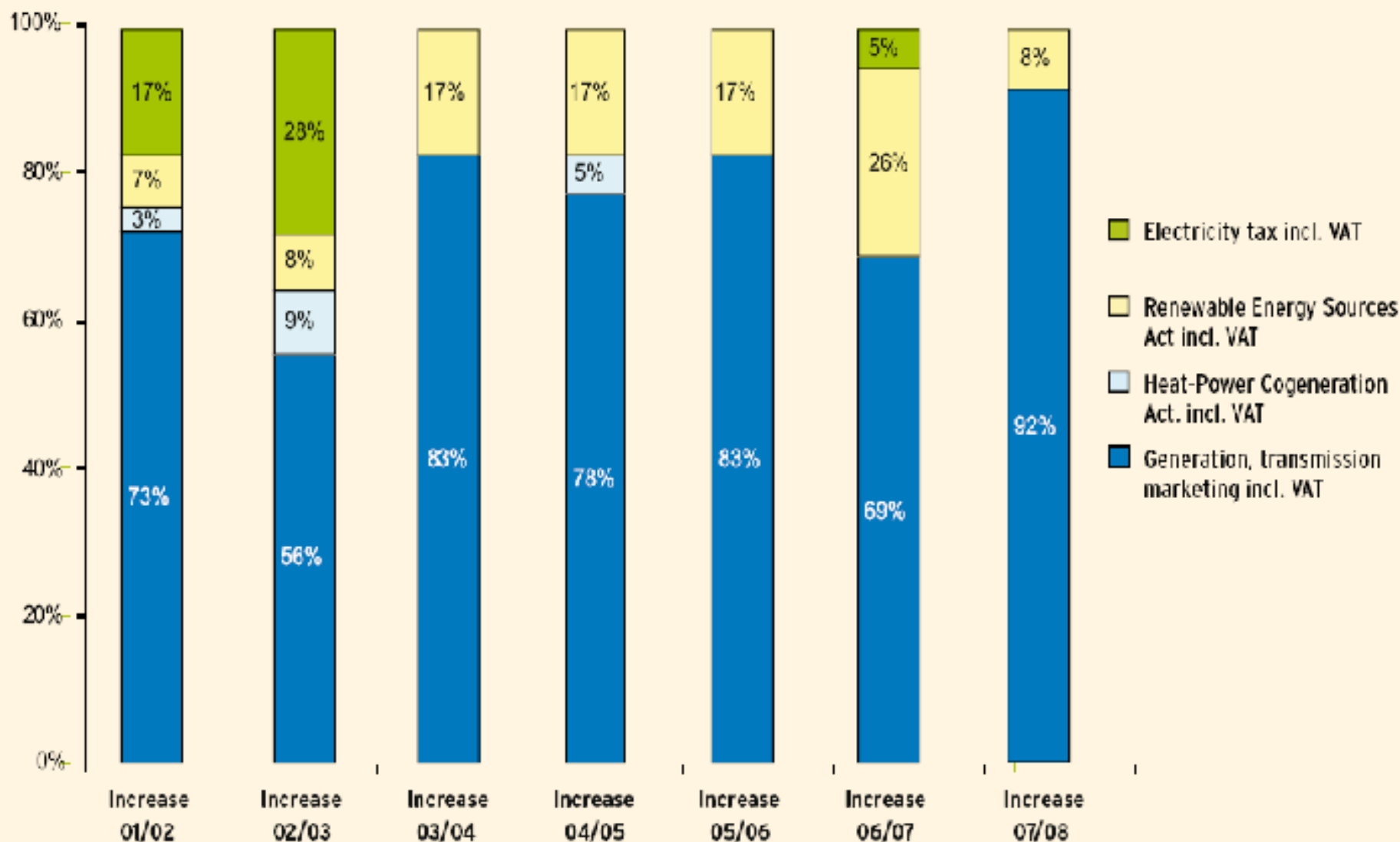
0 25 50 km

Elektrina z OZE - poznatky z Nemecka

- Renewable Energy Statistics (AGEE Stat): 91 mld. kWh vyrobených z OZE a dodaných do siete (2008) = 15% spotreby.
- Z toho 71 mld. kWh bolo vykúpených v súlade so zákonom (EEG).
- **Navýšenie ceny kWh o 1.1 centu = 5% celkovej ceny elektriny pre domácnosti**

	2000	2002	2004	2006	2007	2008	2009
Electricity bill €/month (3,500 kWh/a)	40,67	46,99	52,48	56,63	60,26	62,93	65,97
Generation, transmission, marketing	25,15	28,32	31,56	34,53	35,70	38,01	40,48
Renewable Energy Sources Act (EEG)*	0,58	1,02	1,58	2,20	2,90	3,10	3,10
Heat-Power Cogeneration Act (KWKG)**	0,38	0,73	0,91	0,90	0,85	0,58	0,67
Concession charge***	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22
Electricity tax (eco-tax)	3,73	5,22	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97
Value-added tax	5,61	6,48	7,24	7,81	9,62	10,05	10,53
Electricity bill at 2005 prices	43,87	49,00	53,28	55,74	58,00	59,03	61,31

Share of the increase in electricity costs (private households)



Príspevok OZE k celkovému nárastu cien elektriny je relatívne malý.

OZE vs. vyvolané náklady (BMU štúdia , 2009)

- Náklady na „vybalancovanie“ siete a záložné zdroje v dôsledku rozvoja OZE (800 mil. EUR v roku 2006) sú vyvážené zabráneným externým nákladom súvisiacim so spaľovaním fosilných (zdravie obyv., ŽP, materiálové škody, extra náklady na obchodovanie s emisiami CO₂ atď.
- Pozn.: Externé náklady spaľovania lignitu v modernej nemeckej elektrárni = 6-8 cent/kWh.

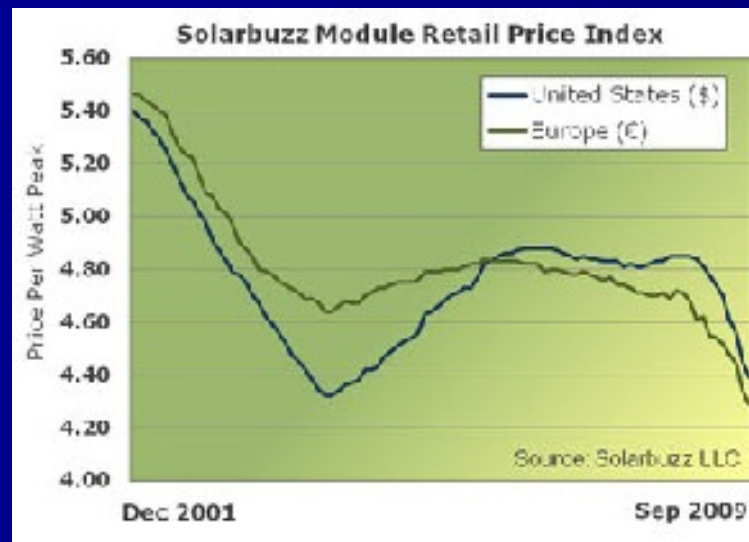
OZE elektrina vs. problémy v distribučnej sieti

- Španielsko 7.11. - 8.11.2009: veterné elektrárne vyprodukovali 53% spotreby elektr. energie v krajine.
- El Pais: „Boli časy, keď experti varovali, že už 14%-ný podiel spôsobí problémy.“
- Elektrina bola spotrebovaná, exportovaná a čiastočne skladovaná v prečerpávacích elektrárňach.
- *Španielsko: Celkový výkon veterných elektrární 16.740 MW, 11% spotreby energie v krajine (2008).*

Fotovoltaika vs. konkurencieschopnosť elektriny zo Slnka

- *First Solar* (USA) výrobca FV článkov z tenkých filmov: Grid parity pri \$2.50/W (systém) a \$0.08/kWh pred rokom 2012 (Benny Buller, Director of Device Improvement First Solar).
- Taliansko : grid parity (juh Talianska) v roku 2010.
- Náklady na skladovanie elektriny z OZE (EÚ):
 - Prečerpávacie vodné elektrárne: 3-10 ct/kWh
 - Tlakovaný vzduch: 38 ct/kWh
 - Batérie: 20- 40 ct/kWh

- Ceny PV modulov (kr. kremík) na trhu (2010) : 3,8 USD/Wp (čínske PV: 1,0 USD/Wp)
- Ceny PV modulov (1976) : 50 USD/Wp
- Výrobná cena (2009): 1,5 USD/Wp
- PV (tenké filmy): 1,2 USD/kWp



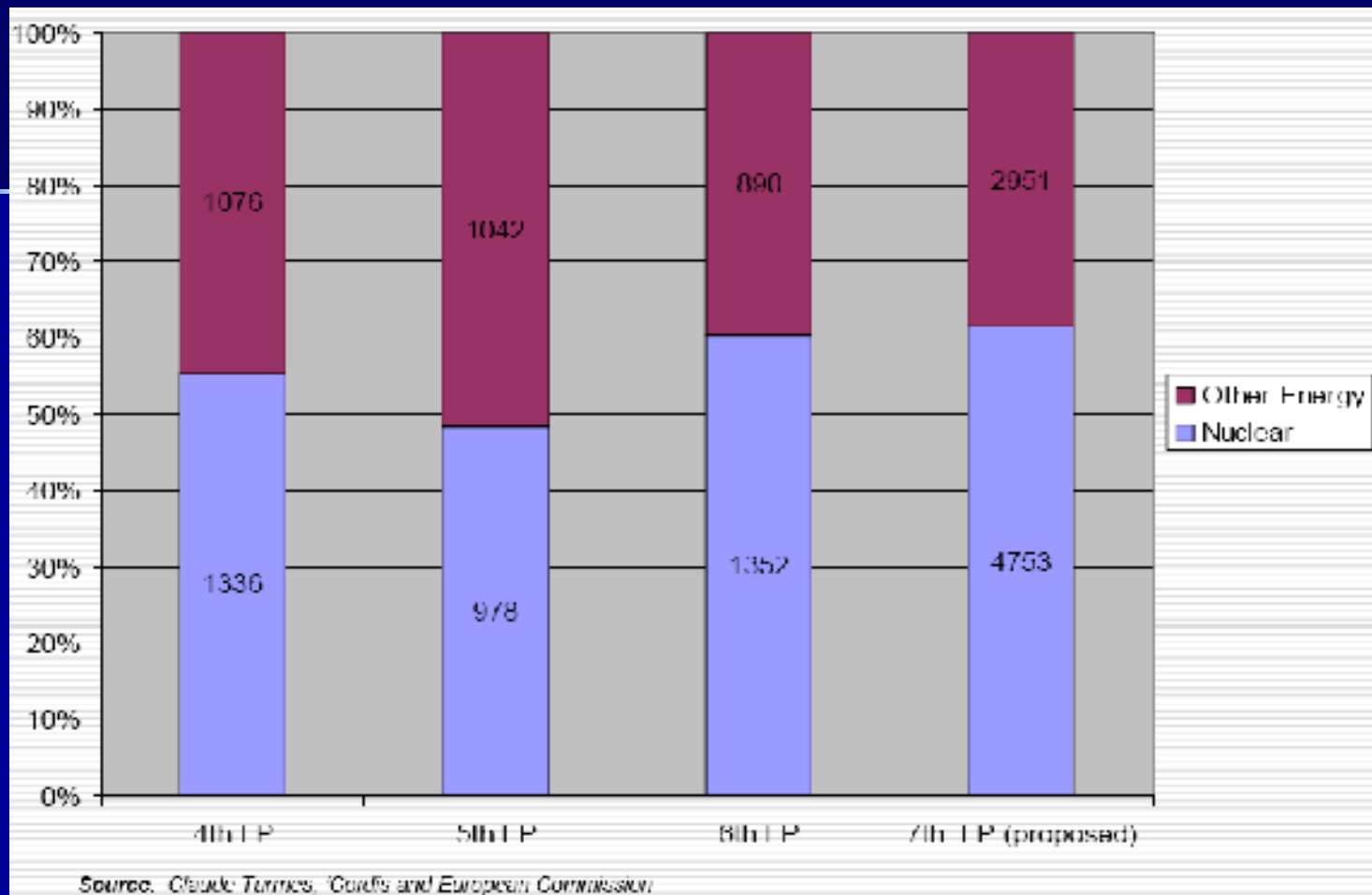
Energetická návratnosť (EROI) vyrobená energia vs spotrebovaná energia na výrobu PV:

1,5 - 3,5 roka (2009) , 8 - 11 rokov (2000)

1 – 1,5 roka (tenké filmy)

- **„Štátne dotácie pre fosilné palivá a jadrovú energetiku dosiahli na celom svete 250 miliard USD/rok**, čím významne narušujú fungovanie tržné prostredie, odradujú nových záujemcov o vstup na trh s energiou a podrývajú základy energetickej efektívnosti“. *(José Goldemberg, Thomas.B.Johansson, World Energy assessment, Overview 2004 Update (UNDP,2004))*
- Viac ako polovica dotácií do energetiky v krajinách OECD ide do jadrovej energetiky (fúzia aj štiepenie).
- USA: Za posledných 50 rokov išlo z federálneho rozpočtu na podporu veternej, slnečnej a jadrovej energetiky asi 150 mld. USD , z toho pripadlo približne 95% na podporu jadrovej energetiky.

Dotácie na výskum a vývoj v EÚ



7. Rámcový program: OZE =120 mil. EUR/rok , jadrová fúzia: 600 mil. EUR/rok