



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# OZE: DLOUHODOBÉ TRENDY, BARIÉRY A POLITIKY

Filip Černoch

FSS MU

# Co jsou OZE?

- = obnovitelná energie je energie získaná z přírodních procesů, které se obnovují rychleji, než jsou spotřebovávány.
- Solární, větrná, geotermální, vodní energie, biomasa, oceánská energie.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Výhody a nevýhody

- Z definice nevyčerpatelné – v kontrastu s fosilními palivy.
- Nepodléhají geopolitickým komplikacím – jsou rovnoměrně rozloženy (vs. geograficky koncentrované fosilní paliva či uranová ruda).
- Nízký environmentální dopad (liší se podle technologie) – GHG emise, místní znečištění.
- Napomáhají strategickému rozvoji (rozvoj venkovské krajiny, zemědělství, moderní technologie).
- De-centralizovaná energetika.
  
- Nízká densita.
- Drahé technologie.
- Ovlivňovány počasím, intermitentní zdroje (větrné elektrárny, PV).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Globální trendy

- V návaznosti na zmíněné výhody vlády zavádějí podpůrné politiky. Výsledkem je, že „*RES have been the driver of much of the growth in the global clean energy sector since the year 2000 ... As global renewable electricity generation expands in absolute terms, it is expected to ... become the second most important global electricity source, after coal (do 2016)*“ (IEA).
- V 2013 OZE reprezentovaly skoro 22 % světové produkce elektřiny. Globálně si stojí podobně jako zemní plyn.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Globální trendy

- ❑ Celosvětově má elektrina produkovaná z OZE růst do roku 2020 o asi 45% (+5,4% ročně).
- ❑ 2 globální trendy spojené s rozvojem OZE. 1) OZE se šíří do nových zemí 2) OZE technologie jsou čím dál konkurenceschopnější klasickým zdrojům.
- ❑ Roční nárůst kapacit se má stabilizovat v období 2013-2020, což reflektuje rizika výstavby na některých trzích a přetrvávající tržní bariéry tamtéž.
- ❑ 70 % nových kapacit v OZE bude instalováno v zemích mimo OECD v období 2013-2020. (stále více zemí zavádí systematické programy podpory).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Globální trendy

- Čína i nadále klíčovou zemí pro rozvoj OZE, reprezentuje 40 % světové expanze OZE a více než 60 % růstu v zemích mimo OECD.
- OZE bude představovat skoro 45 % světového růstu kapacit v elektrině, více než v případě uhlí.
- V 2013 světové investice do OZE 250 mld. dolarů (mírný pokles v posledních letech).
- Redukce cen technologií zlepšuje LCOE. Zvyšující se konkurenceschopnost – hodně závisí na podmínkách trhu a politickém rámci (onshore větrné zdroje v JAR či Brazílii, PV v Chile).

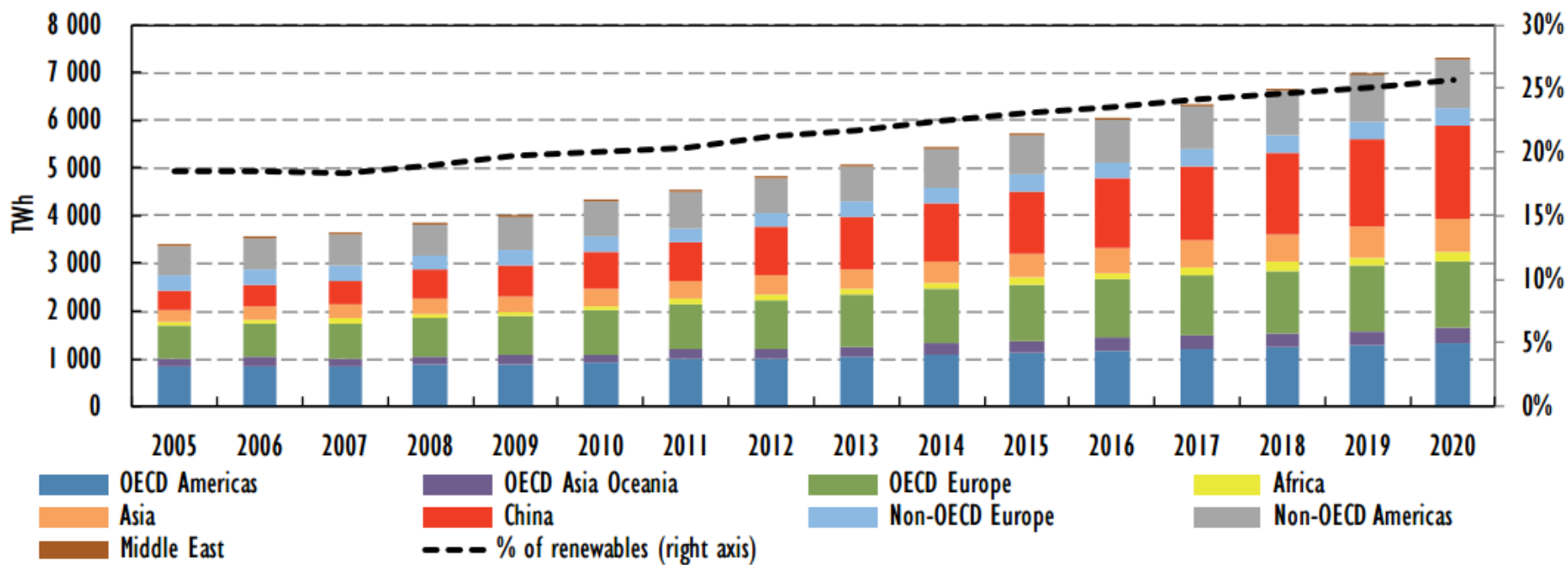
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Produkce OZE podle regionů

Global renewable electricity production by region, historical and projected



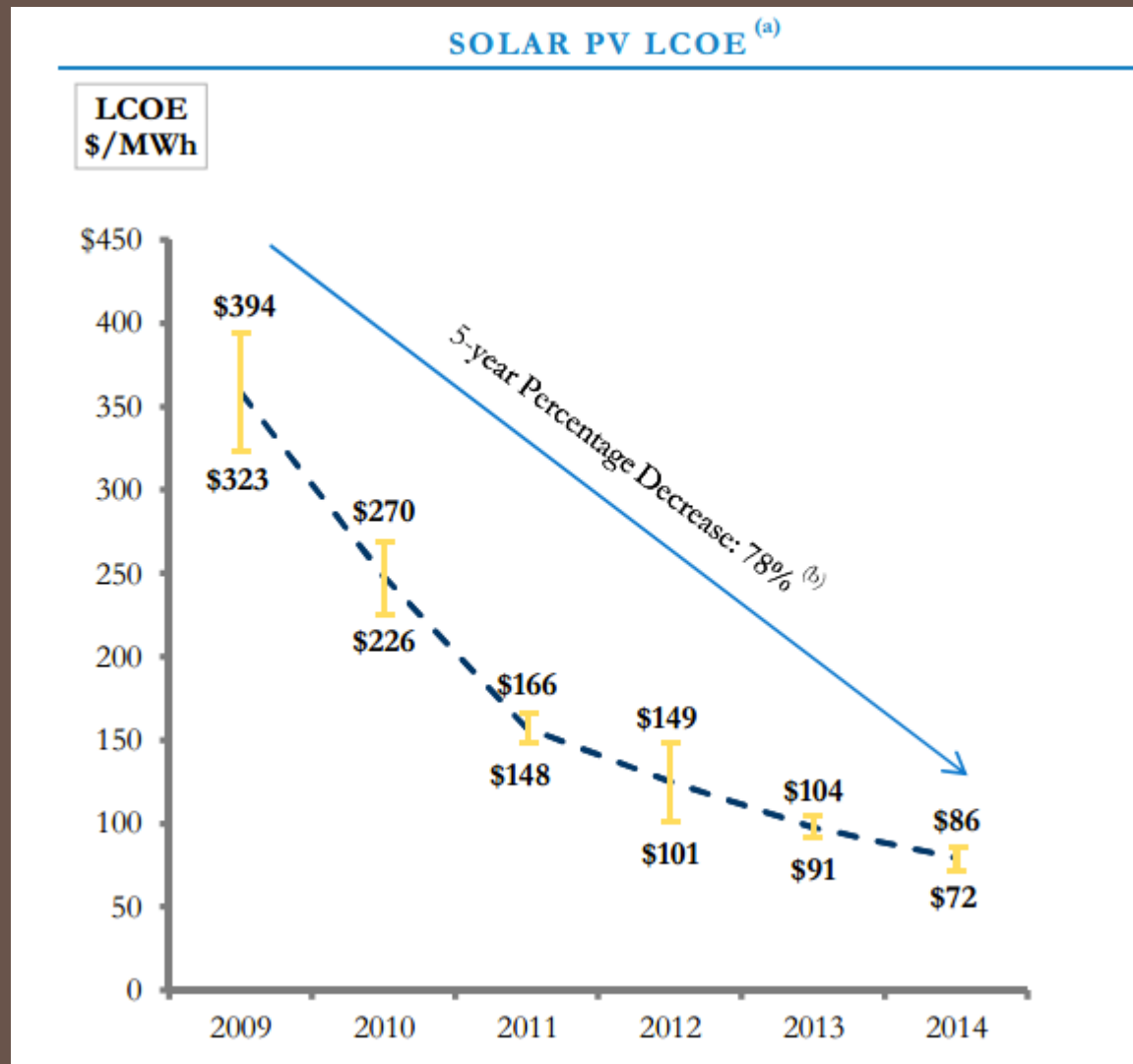
Notes: unless otherwise indicated, all material in figures and tables in this chapter derive from International Energy Agency (IEA) data and analysis. Hydropower includes pumped storage; the onshore and offshore wind split is estimated; total generation is gross power generation.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Náklady na PV technologie



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

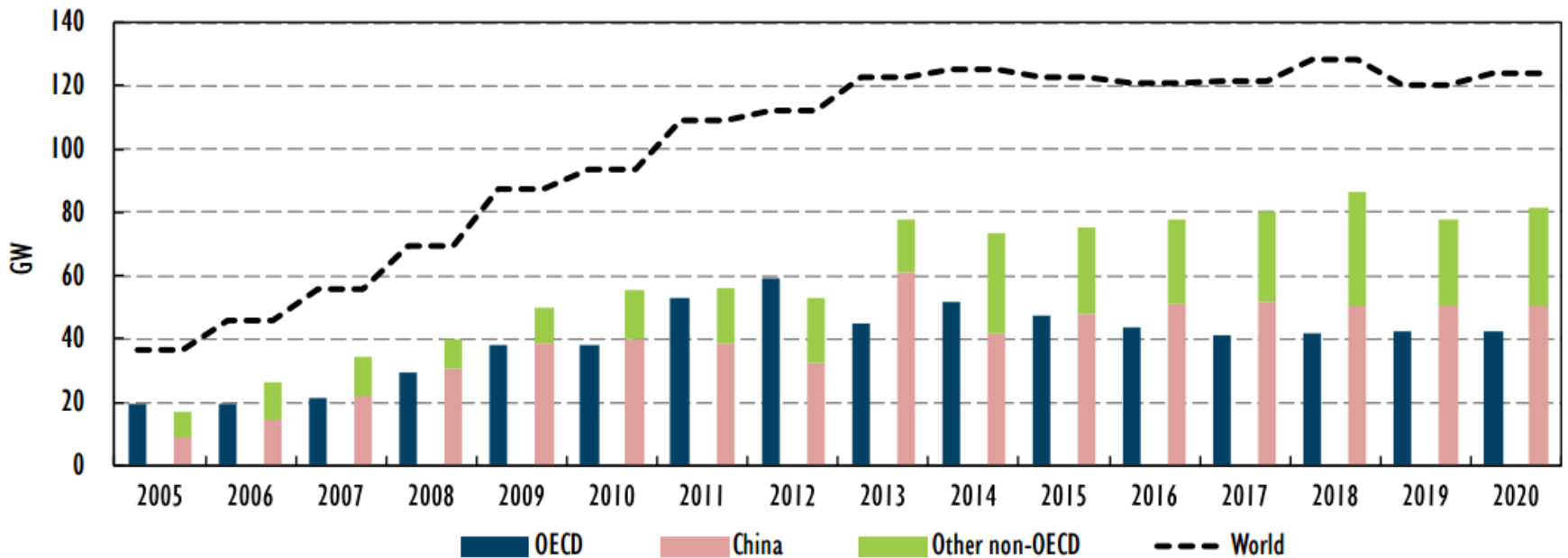


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# Globální trendy

## Renewable electricity annual net capacity additions, historical and projected



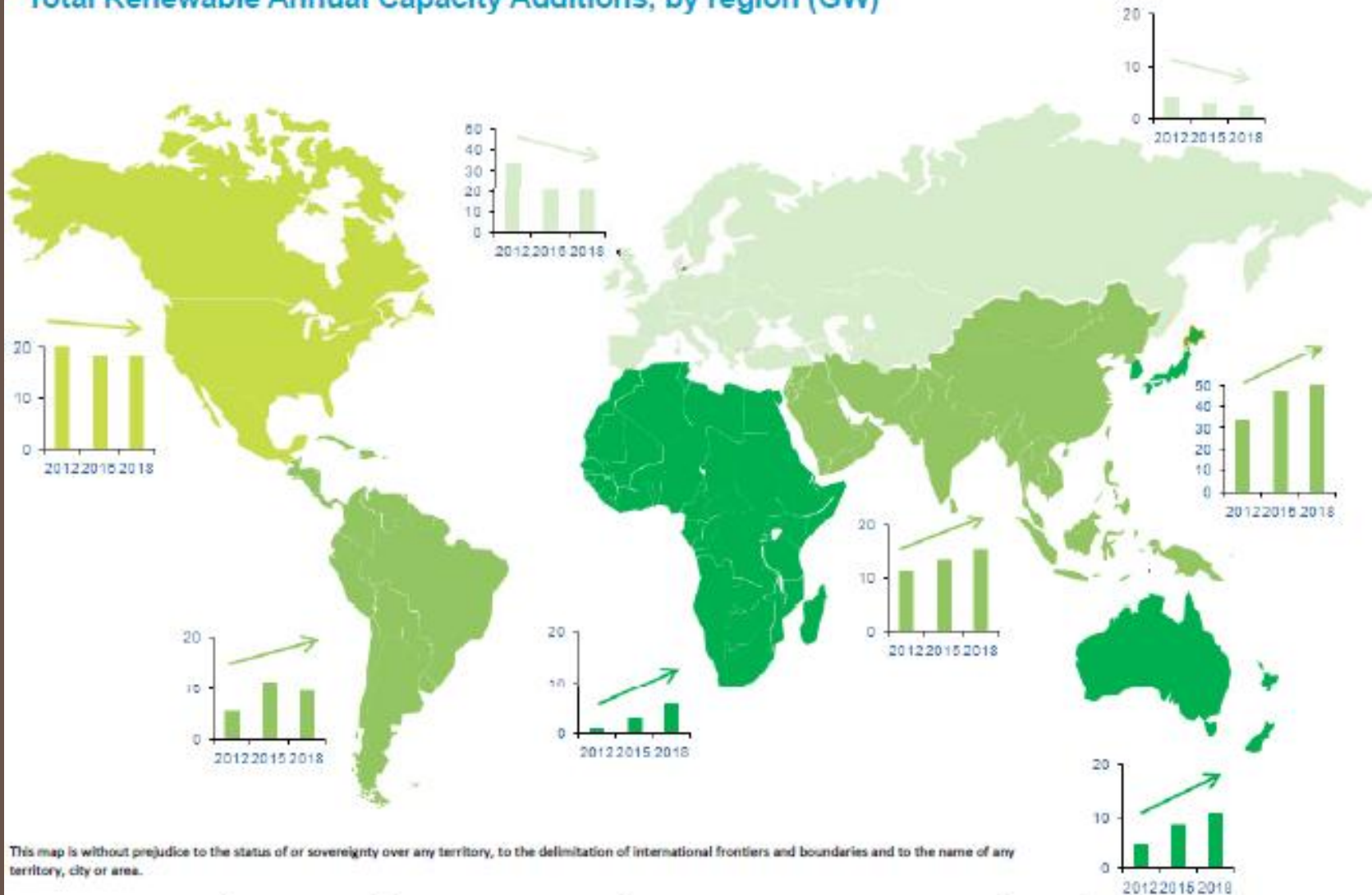
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Renewable power spreading out everywhere

Total Renewable Annual Capacity Additions, by region (GW)



■ Emerging markets more than compensate for slowing growth and volatility in markets such as Europe and the US

# Progress tracked on different scales

## Incremental TWh (2012-18)

1. China	+ 750
2. USA	+ 150
3. Brazil	+ 130
4. India	+ 95
5. Germany	+ 70

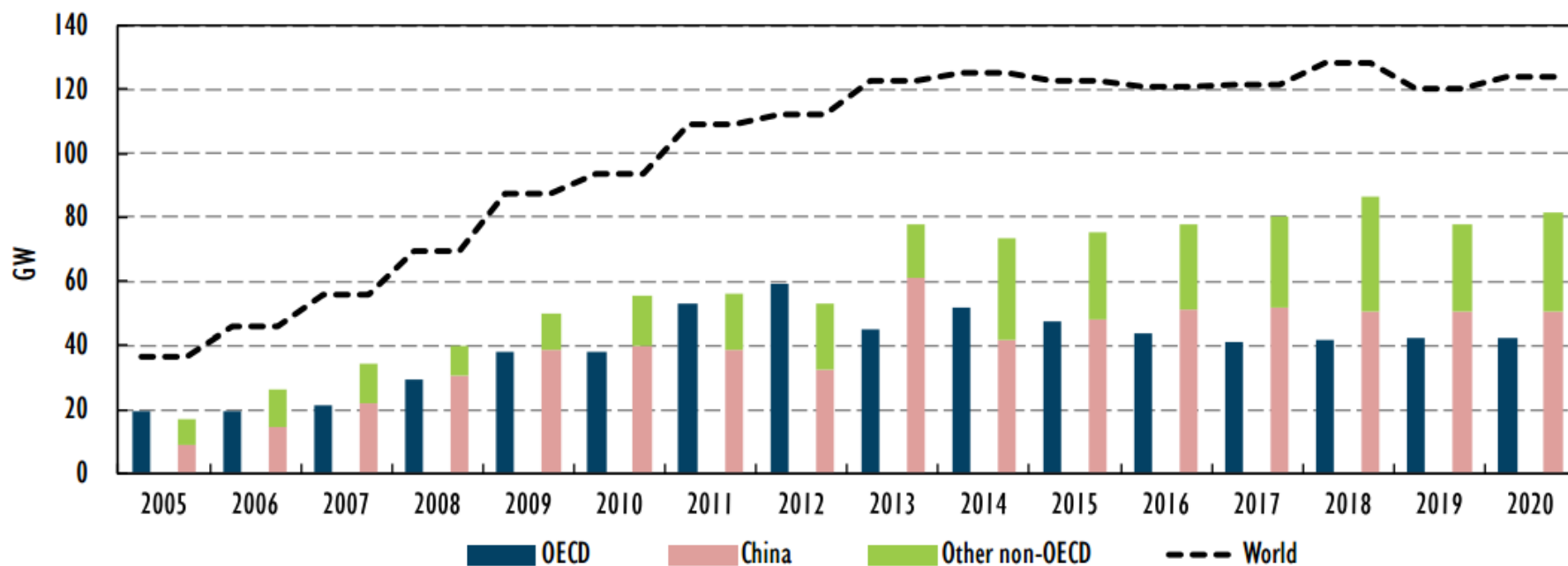
## Avg annual growth (2012-18)

1. Morocco	+ 24.9%
2. South Africa	+ 20.1%
3. Korea	+ 14.1%
4. Australia	+ 14.0%
5. UK	+ 13.0%

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## Renewable electricity annual net capacity additions, historical and projected



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Bariéry OZE

## NÁKLADY A TVORBA CENY

Argument, že OZE jsou dražší, než konvenční zdroje. To srovnávání je nicméně obtížné kvůli řadě faktorů:

- Veřejná podpora – v 2011 OZE obdržely asi 30 mld. euro v subvencích, jádro asi 35 mld. a fosilní paliva asi 26 mld. euro. (EEA 2013).
- Vysoké počáteční kapitálové náklady, nižší palivové a operační náklady. RES jsou díky tomu kompetitivní na LCOE bázi, ale nekompetitivní při zahrnování jen počátečních investic (na stejnou instalovanou kapacitu více peněz). Trhy mohou požadovat bonus při půjčování peněz.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Bariéry OZE

## NÁKLADY A TVORBA CENY

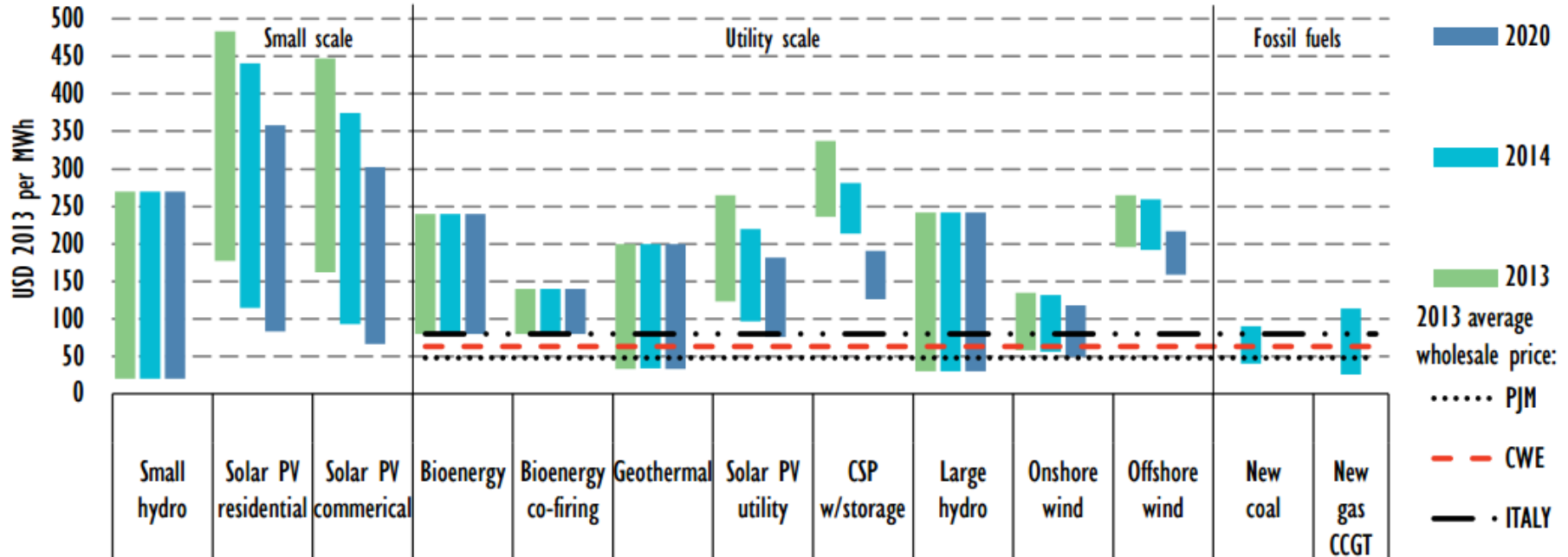
- Transakční náklady – OZE obvykle menší
- Environmentální externality
- Nevýhodná tvorba cen elektřiny – nesprávné započtení hodnoty vyrobené elektřiny. A) staví se blíže ke spotřebitelům B) OZE jsou intermitentní.
- Obtížné stanovování nákladů na volatilitu cen fosilních paliv – tradičně bývá podceňováno, což znevýhodňuje předvídatelné (z hlediska nákladů) OZE.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Levelised costs of electricity (USD per megawatt hour [MWh]), beginning year



Notes: CSP = concentrated solar power; CCGT = combined cycle gas turbine. Wholesale power prices are expressed as the annual average of daily traded, day-ahead base-load power prices. CWE (Central Western Europe) refers to annual average of power prices in France, Germany, Austria and Switzerland. United States (US) PJM refers to the regional transmission organisation covering parts of 13 states in the mid-Atlantic and Midwest portion of the United States. LCOEs reflect typical system costs for selected technologies. Costs are indicative and ranges reflect the system cost, resource and financing differences among countries. Geothermal LCOE range includes only conventional and binary plants.

Source: IEA analysis with 2013 wholesale electricity price data from Bloomberg LP (2014), accessed 01 June 2014; and EIA (Energy Information Administration) (2014), Wholesale Electricity and Natural Gas Market Data accessed 20 May 2014, Washington D.C.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Bariéry OZE

## PRÁVNÍ A REGULAČNÍ BARIÉRY

- ❑ Chybějící právní rámec pro malé producenty – v mnoha zemích stále energetické monopoly → absence příslušných pravidel a zákonů pro nezávislé producenty a prodejce elektřiny z OZE.
- ❑ Omezení na výběr místa a konstrukci samotnou – normy stran výšky, estetiky projektu, hluku, bezpečnosti. Povolovací orgány nemusí být seznámeny s technologií.
- ❑ Náklady na přepravu – firmy mohou komplikovat přepravu elektřiny či žádat nepřiměřeně vysoké poplatky.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# Bariéry OZE

## PRÁVNÍ A REGULAČNÍ BARIÉRY

- ❑ Požadavky na připojení – jednotlivci nebo malé firmy mohou mít problémy se samotným připojením – nejasná pravidla, ad hoc jednání, absence jednotných pravidel.
- ❑ Přehnaná výše pojištění.

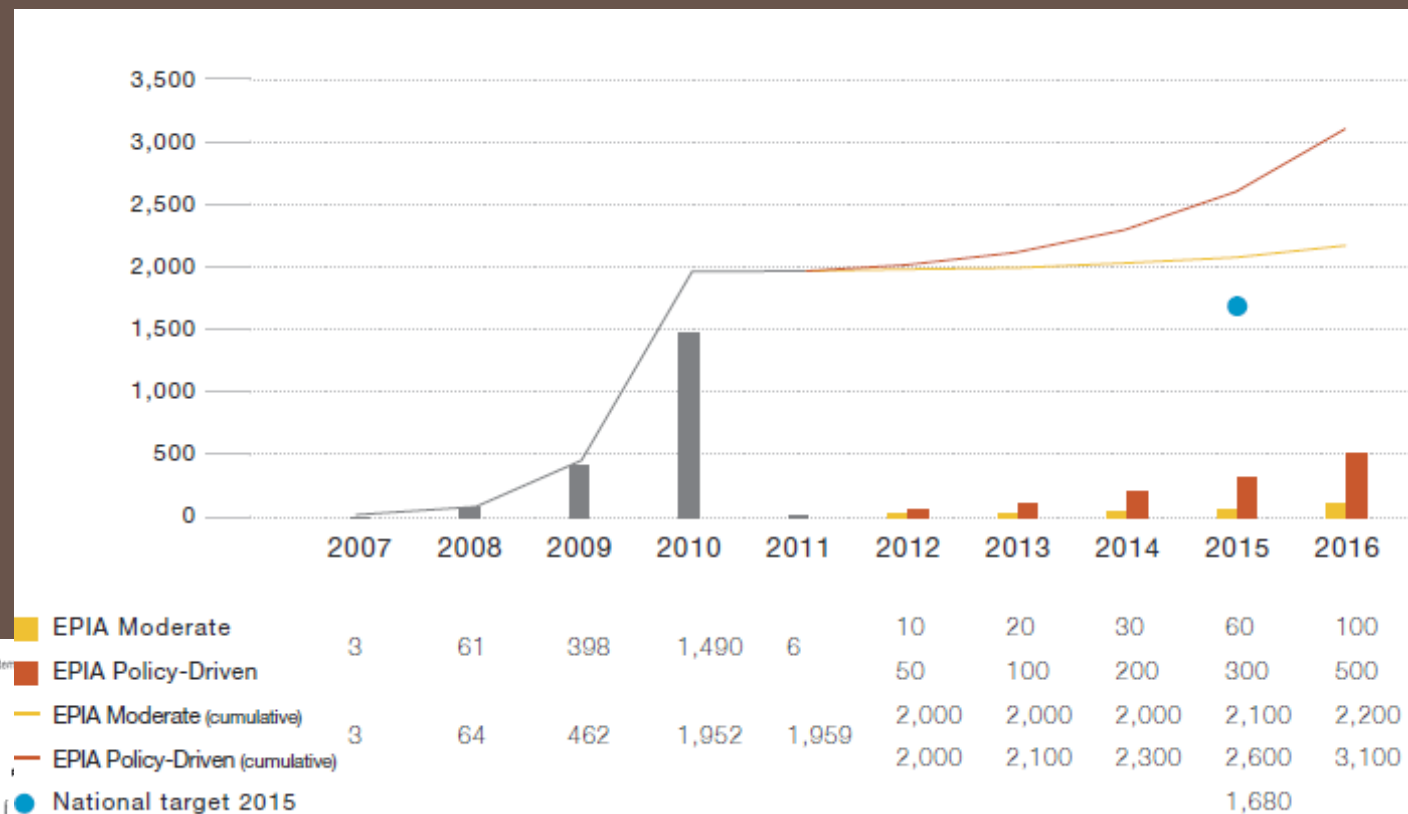
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Bariéry OZE

- V 2005 zákon o podpoře OZE (180/2005 Sb.) ve snaze docílit 1695 Mwe do 2020. Překročeno již v 2010.
- V 2006 výkupní cena 12x vyšší než tržní.
- Zablokováno v 2010, dnes prakticky zastaven rozvoj.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Bariéry OZE

## PŘIPRAVENOST TRHU

- ▣ Nedostatek malých půjček – především v zemích mimo OECD, výrazné při absenci státní podpory OZE.
- ▣ Vnímání technologie jako neznámé a riskantní – může se týkat i ověřených technologií. Špatné vnímání ze strany energetických firem a trhu může zvyšovat náklady na získání financí.

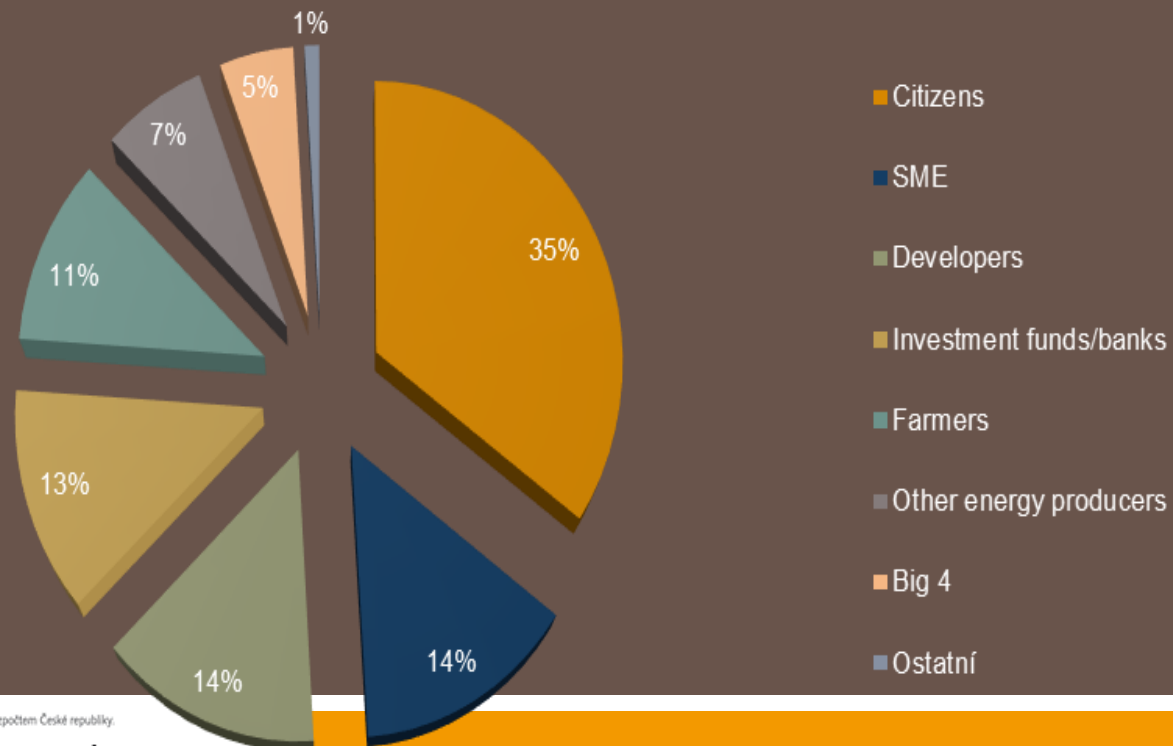
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Bariéry OZE

V Německu, OZE takřka ignorovány „Velkou čtyřkou“ (E.On, RWE, En.BW, Vattenfal) až do 2011.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



# Bariéry OZE

## PŘIPRAVENOST TRHU

- ▣ Nedostatek znalostí, informací, odborníků – trh funguje nejlépe při dostatku věrohodných a podrobných informací. Také mohou chybět osoby schopné s technologiemi vůbec pracovat.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Bariéry OZE

- = Politický rámec zůstává zásadní pro konkurenceschopnost OZE. Nejistota stran nastavení pravidel je hlavní bariérou rozvoje OZE:
- = Ne-ekonomické bariéry (problémy s integrací do sítě, informační bariéry) navyšují náklady a brání investicím.
- = Trhy postavené na oceňování investic z hlediska krátkodobých zisků často komplikují rozvoj OZE, vyžaduje to politickou podporu.
- = roste počet oblastí, v nichž jsou OZE konkurenceschopné bez finanční podpory státu (spotřebitelů).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Politiky na podporu OZE

- 1) Určování ceny/množství OZE
  - 2) Politiky redukující náklady OZE
  - 3) Veřejné investice a usnadnění uchycení se OZE na trhu (odstraňování bariér, akcelerování OZE trhu).
- 
- Historicky tyto politiky spíše náhodně, dnes podřízeny cílům, které si státy v OZE nastavují (EU).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Politiky na podporu OZE

- URČOVÁNÍ CENY/MNOŽSTVÍ OZE
  - Určování ceny - umožňuje redukovat náklady a s cenami související bariéry tím, že tyto politiky stanovují režimy zvýhodňující OZE ve srovnání s ostatními zdroji. Kvantita není specifikována, cena je známá dopředu.
  - Určování množství – opak.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# Politiky na podporu OZE

- RES jsou kapitálově náročné s nízkými operačními náklady. Vhodné jsou proto (a historicky se používaly) daňové úlevy, nikoliv finanční podpora provozu. Stále ještě existují daňové úlevy u jednotlivců i firem. Navíc to nezatěžuje nejchudší vrstvy.
- Podpora prostřednictvím poplatků konzumentů a) neklade nároky na státní rozpočet b) je méně vidět (nebývá často rozepsána v účtu).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Politiky na podporu OZE

- Feed-in tariffs. V 21 EU státech, fixní cena pro fixní období. Kryje náklady + uměřený zisk. Úspěšné pro razantní nárůst kapacit, nicméně drahé. První volba hlavních OZE hráčů, Německa, Španělska. Vláda nastavuje cenu, trh množství.
- Feed-in premiums – částečný FiT, kdy je poskytnut bonus na cenu elektřiny na trhu. Rostoucí popularita.
- Quota obligations – obchodovatelné certifikáty. Vláda dává množství, trh cenu. 6 EU států, méně úspěšné, levnější.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Politiky na podporu OZE

- FiTs obecně efektivnější, mohou být lépe provázány s vybranými technologiemi. Ale:
  - ▣ a) obtížné nastavit správnou cenu – příliš vysoká a plýtvá se penězi, příliš nízká a nedojde k potřebné změně
  - ▣ b) oddělení OZE producentů od trhu. Většinou tendence posunout se k feed-in premium, kdy je přidávána částka k tomu, co OZE producent dostane od trhu.
- Množstevní systémy s obchodovatelnými certifikáty bývají levnější, ale protežují rozvinutější technologie jako onshore vítr a biomasu.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

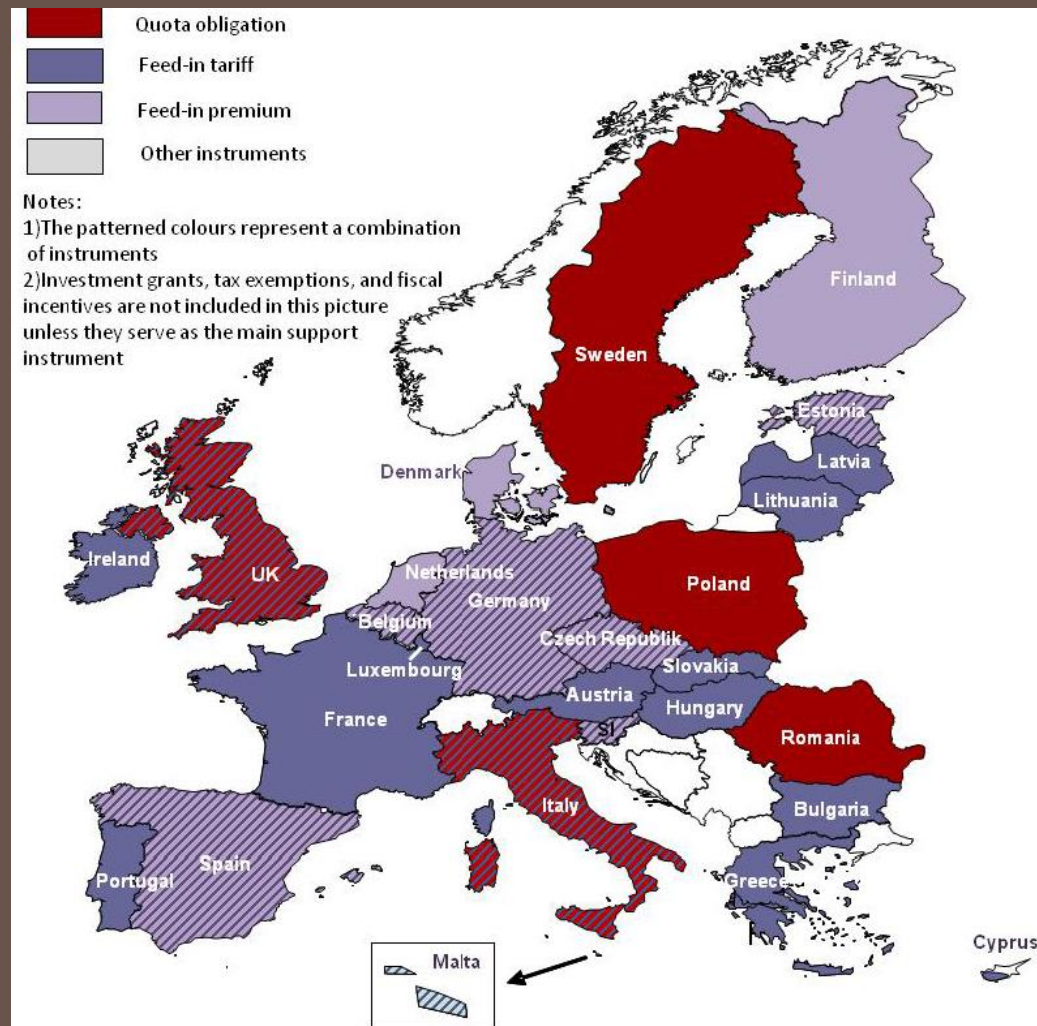
# Politiky na podporu OZE

Advantages	Disadvantages
<b>Feed-in Tariffs and Tax Credits</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Flexibility in the pace of growth of renewable installed capacity</li><li>2. Certainty about cash flow</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Little control over capacity</li><li>2. Can be very expensive</li><li>3. No incentive to run when needed</li><li>4. Not technology neutral</li></ol>
<b>Quantity-based Approaches</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. No expensive overshooting</li><li>2. Encourage innovation (if no or limited technology carve outs)</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Only work if no barriers to building plants</li><li>2. Revenue uncertainty can complicate financing</li><li>3. Often higher transaction costs</li></ol>

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



Source: Ragowitz



# Politiky na podporu OZE

Dobré schéma stojí na:

- stabilitě. Změny reflektující změnu v nákladech jsou nevyhnutelné, ale musí být transparentnost a předvídatelnost (pravidelné datum úpravy cen apod.). Viz příklad německých koridorů.
- výši podpory. Až druhotná ve srovnání se stabilitou.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Politiky na podporu OZE

## Špatné schéma

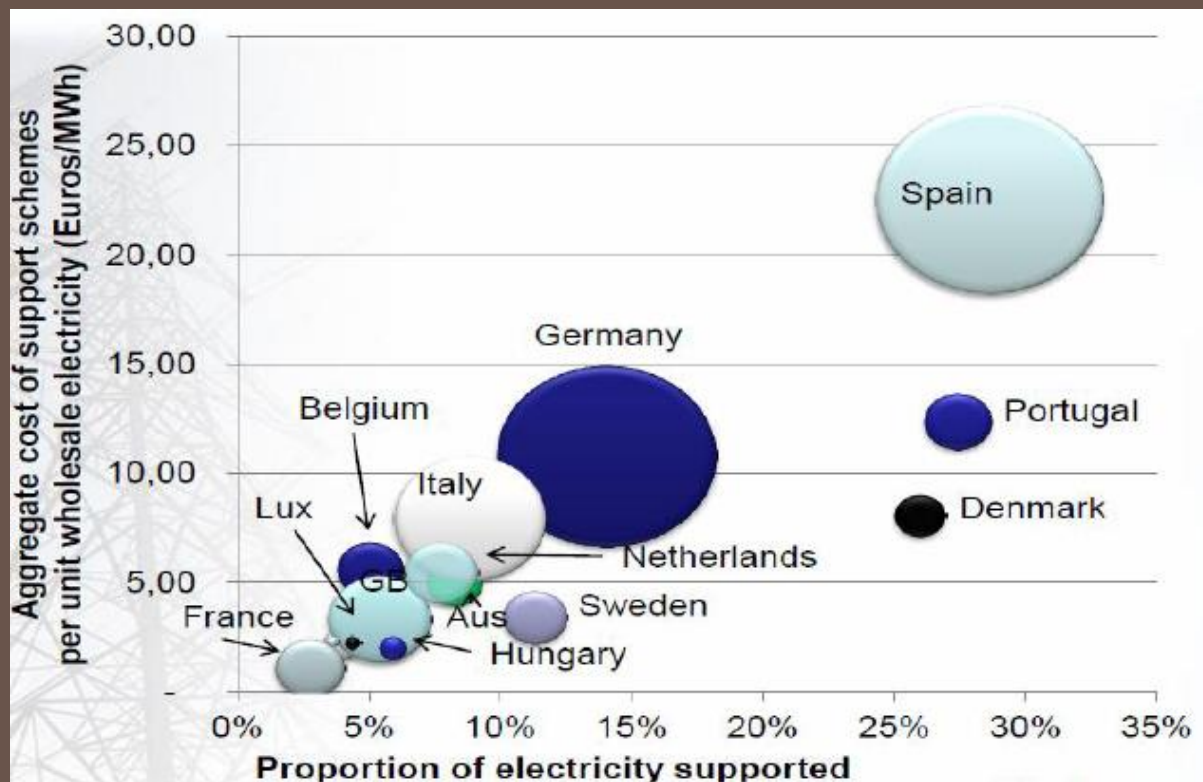
- Největší škody spojené s retroaktivními opatřeními a nepředvídatelnou politikou.
- Španělsko: v 2010 roční limit pro podporu takřka všech OZE zdrojů, které tak od poloviny léta musí produkovat bez podpory, v 2012 pozastavení všech projektů.
- ČR: retroaktivní daň v 2010 na všechny větší PV.
- Bulharsko: 2012 retroaktivní daň na všechny FiTs.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Politiky na podporu OZE



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





# Politiky na podporu OZE

## POLITIKY REDUKUJÍCÍ NÁKLADY

Měly by vést k dobrovolným investicím do OZE na základě snížení nákladů na investice.

- Redukce kapitálových nákladů pomocí subvencí (dlouhá historie v EU, V 1991 německý program 1000 solárních střech, kdy byly náklady kryty až z 60%). Sol
- Redukce nákladů po koupi, prostřednictvím daňových úlev (hodně USA, ale i Japonsko, Evropa, Indie...)
- Snižování nákladů prostřednictvím plateb během produkce (granty)
- Snižování nákladů pomocí půjček a finanční asistence

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Politiky na podporu OZE

## VEŘEJNÉ INVESTICE

- Fondy pro podporu rozvoje RES. Bývají někdy financovány z poplatků fosilních zdrojů. Mohou uhrazovat rozdíly mezi cenou energie z OZE a konvenční energií, financovat vzdělávací programy, sloužit jako záruka za půjčky, financovat výzkum a vývoj.
- Infrastrukturní politiky. Na rozvoj infrastruktury, standardů, zrychlení povolovacích procedur aj.
- Vládní (veřejné) zakázky
- Vzdělání spotřebitelů

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Nepřímé politiky podpory OZE

## POLITIKY OMEZOVÁNÍ GHGs

Vedou k zvyšování ceny uhlíku, tudíž vyšší konkurenceschopnosti OZE.

- Regulace – zvýhodnění OZE (a jádra) v energetických mixech v neprospěch fosilních paliv.
- Zdanění – zvyšuje cenu fosilních paliv.
- Cap-and-trade policies – také zvyšuje cenu fosilních paliv.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Nepřímé politiky podpory OZE

## RESTRUKTURALIZACE ELEKTROENERGETICKÉHO SEKTORU

Celková proměna způsobu, jakým energetiky fungují a role, které v nich zaujímají energetické společnosti.

- Zavádění konkurenčního velkoobchodního trhu a odstraňování cenové regulace na produkci. To umožňuje překonat předsudky, které mají velké společnosti vůči OZE. (EU, primární cíl např. u Srí Lanky či Thajska). Stále nicméně vyšší ceny OZE.
- Vlastní produkce zákazníků. RES vhodné, soupeří s plynem.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Nepřímé politiky podpory OZE

## RESTRUKTURALIZACE ELEKTROENERGETICKÉHO SEKTORU

- ▣ Privatizace (a komercializace) energetických společností. Může mít negativní i pozitivní dopady na OZE, záleží na situaci na daném trhu.
- ▣ Unbundling produkce, přepravy a distribuce. Koncoví zákazníci tím mohou dostat impulz k vlastní produkci.
- ▣ Kompetitivní retailové trh a zelená energie (v Nizozemí po restrukturalizaci v 2001 1 milion zelených zákazníků, posíleno daňovým zatížením fosilních zdrojů).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Hlavní zdroje

- IEA
- Oxford Institute for Energy Studies (D. Buchan)
- European Energy Agency
- Elsevier – Encyclopedia of Energy

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ