

# World Energy Scenarios

## Komponování energetické budoucnosti

**Miroslav Vrba**

předseda Energetického komitétu ČR WEC

Konference ARVe2014

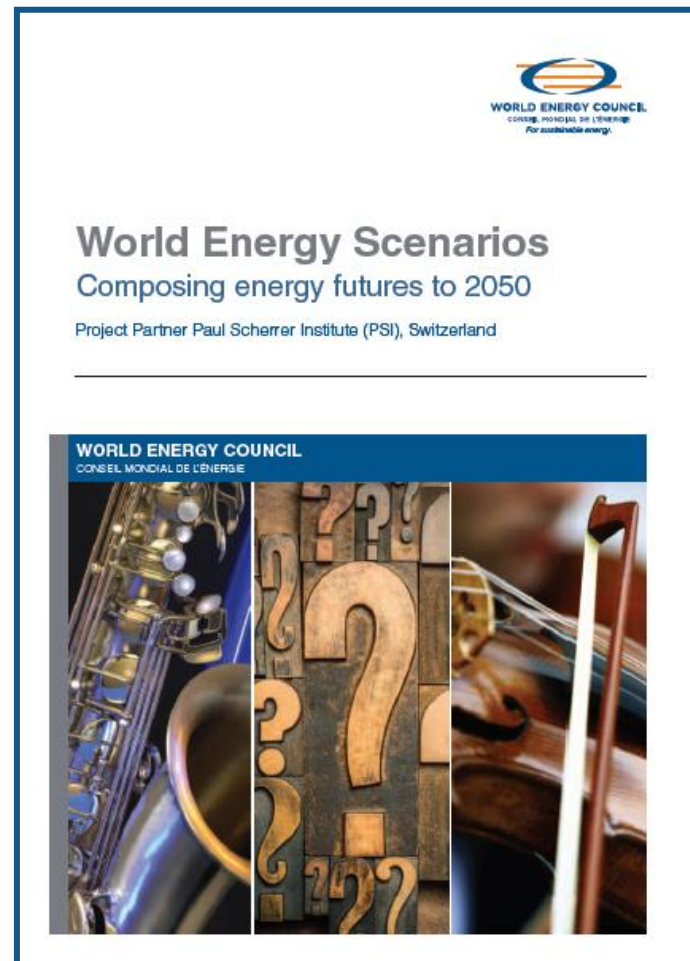
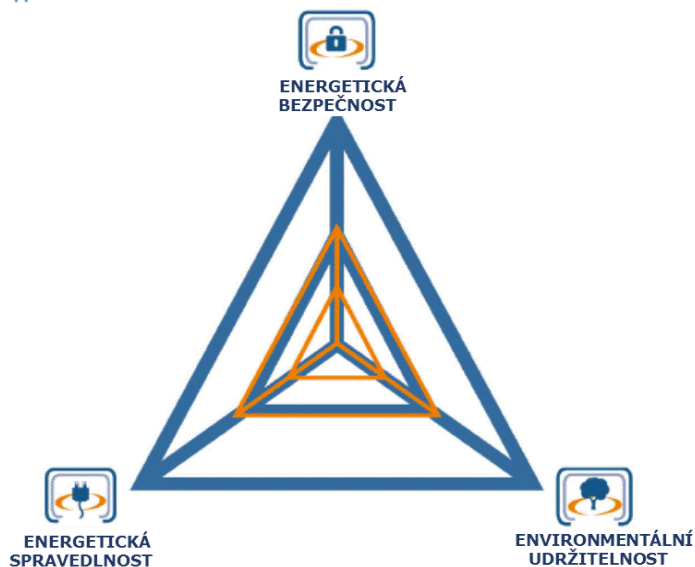
Praha

27.5.2014

# Studie WEC: Scénáře rozvoje energetiky

## Dva scénáře: Jazz a Symfonie

Scénáře by měly pomoci k hledání a nalézání „vyváženého“ energetického trilema

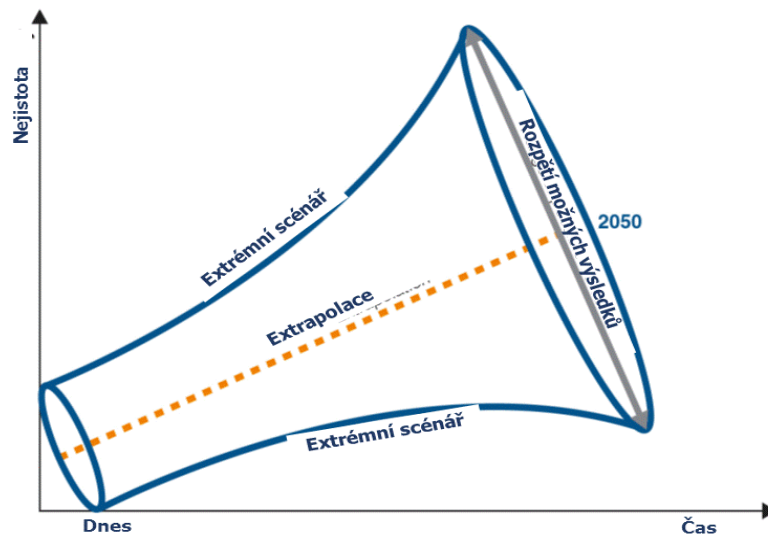


# WEC: tvorba scénářů vývoje světové energetiky do roku 2050

Práce s energetickými výhledy a scénáři má ve WEC tradici mnoha desítek let (např. Energy in a Finite World, 1981)

**Předvídání budoucnosti je stále obtížnější (nejistoty, black swans, roste tlak na transformaci – řízenou změnu energetiky, ...)**

**Energetičtí lídři odmítají prognózy a popisy budoucnosti, které se mohou ukázat jako falešné.**



# WEC: tvorba scénářů vývoje světové energetiky do roku 2050

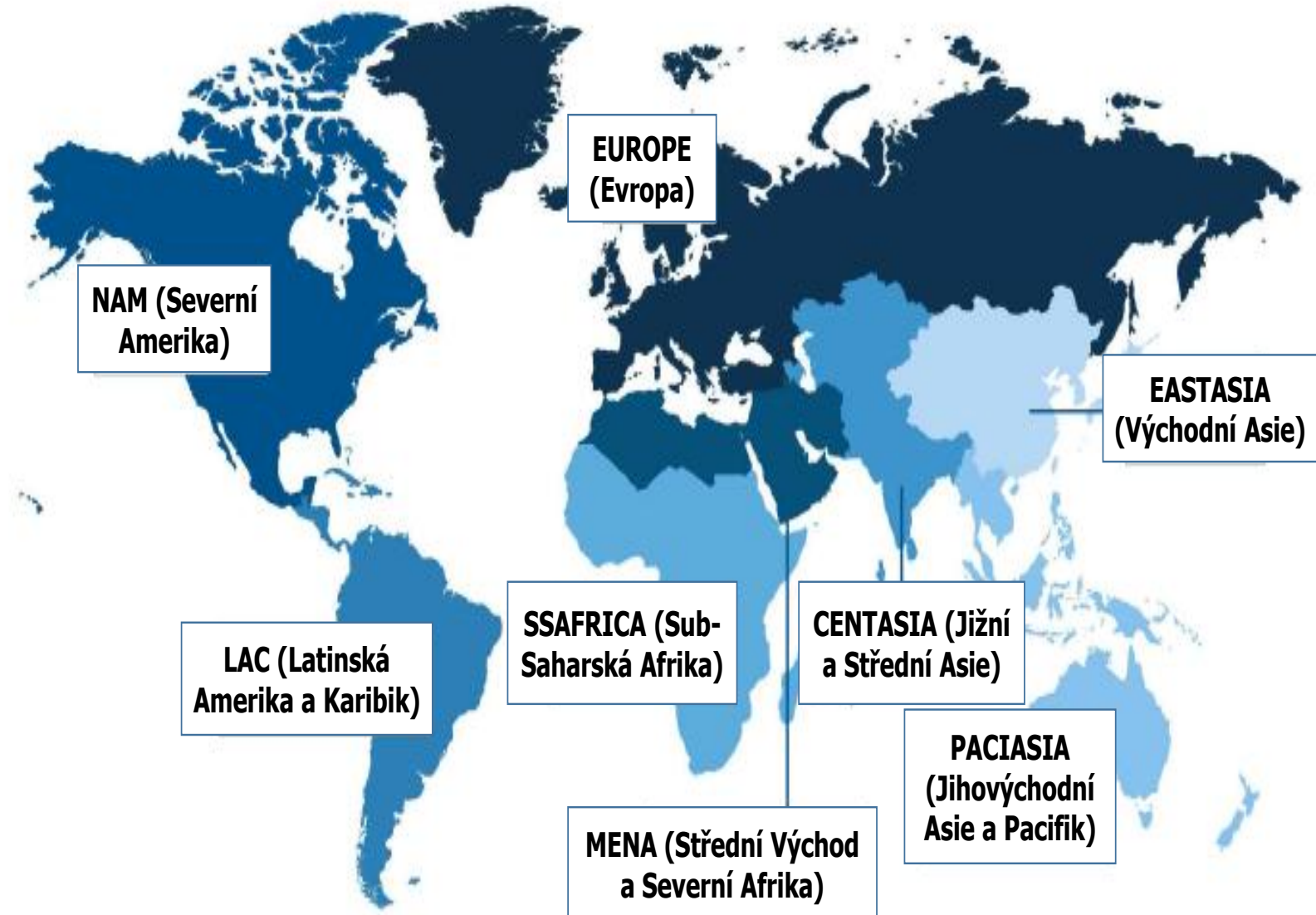
Poptávka je spíše po **dlouhodobých scénářích**, které:

- odhalují rozmanité možné trajektorie vývoje;
- identifikují „slabé signály“, které se mohou stát faktory měnícími „hru“;
- zvažují možné regionální problémy/roztržky;

a jsou

- otevřené (zdokumentované),
- transparentní (jdou od jasných předpokladů k výpočtům a výstupům) a
- „všezahrnující“ (nedělá je jen úzká skupina expertů).

# Svět je ve studii rozdělen do osmi regionů



# WEC: tvorba scénářů vývoje světové energetiky do roku 2050

**Scénáře WEC** jsou založeny na jedinečném a původním přístupu:

- **průzkumný** (explorativní, nikoliv normativní/cílený) charakter;
- jejich tvorba jde směrem **zdola-nahoru**;
- jsou vybudovány na **regionálním principu**;
- respektují tradiční **neutralitu WEC**;
- využívají rozsáhlou síť 93 členů WEC a 3 000 členských organizací z celého světa.

**Scénáře jsou kvantifikované příběhy** navržené tak, aby napomohly řešit **Energetické trilema**

# Dva scénáře WEC - vývoj světové energetiky do roku 2050



## Scénář Jazz svět, kde:

- **Hybatel:** na cenu a kvalitu orientovaní **spotřebitelé**
- **Hlavní hráči** – nadnárodní firmy, banky, investoři do rizikového kapitálu
- **Technologie vybírá trh**
- **Zdroje energie** – soutěž na základě cen a disponibility
- **OZE/nízkouhlíkové zdroje** si vybírá trh
- **Strategie volného obchodu** - růst exportů



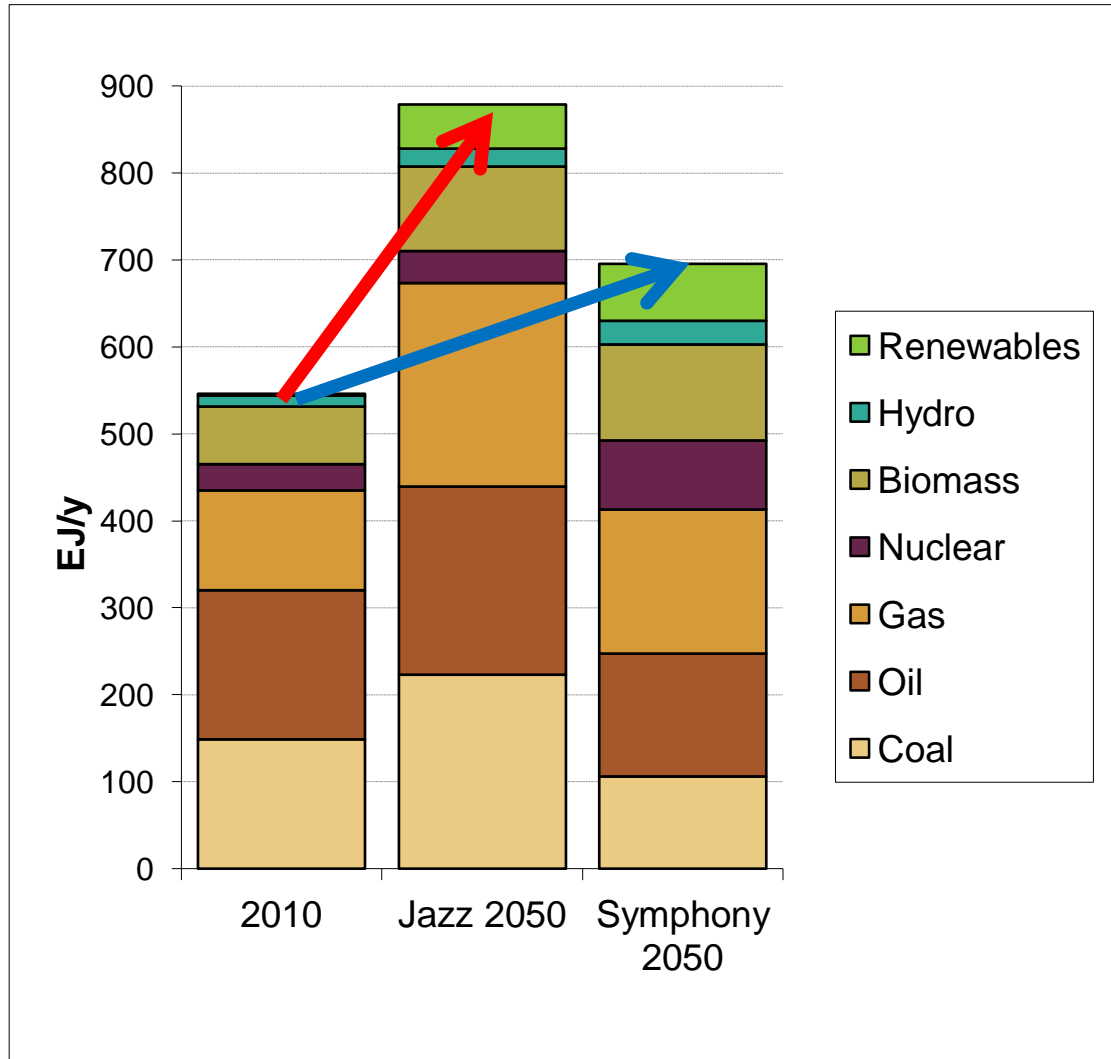
## Scénář Symfonie svět, kde:

- **Hybatel:** environmentálně orientovaní **voliči**
- **Hlavní hráči** – vlády, NGOs, veřejný a soukromý sektor
- **Technologie vybírá vláda**
- **Zdroje energie** – vybrané podporují a subvencují vlády
- **OZE/nízkouhlíkové zdroje** podporují vlády
- **Národní strategie** - vedou k omezení exp/imp

- **Vyšší růst HDP** (konkurence, efektivní trh, méně environmentálních omezení)
- **Trh s uhlíkem** (vytváří se postupně na základě vzájemných dohod postupem zdola-nahoru)

- **Nížší růst HDP** (méně konkurence, větší environmentální omezení, kapitálově náročný rozvoj)
- **Trh s uhlíkem** (vychází z mezinárodních smluv/dohod postupem shora-dolů)

# Světová spotřeba primárních zdrojů energie



## JAZZ:

- Liberalizace
- Tržní vývoj technologií
- Nárůst dodavatelů i výrobců
- Uhlí zůstává dominantní v mnoha regionech

## SYMPHONY:

- Vyšší náklady energetického sektoru
- Úsilí zvýšit energetickou bezpečnost vede ke snížení využívání fosilních paliv



# Energetický mix v roce 2050

- ▶ **Energetická efektivnost a úspory energie** jsou absolutně kritickými faktory v situaci, kdy poptávka předbíhá nabídku
- ▶ **Uhlí** zůstává dominantním palivem zvláště v Číně a Indii, což zvyšuje potenciální roli CCS
- ▶ **Zemní plyn** bude mít důležitější podíl
- ▶ **Ropa** bude dominovat v sektoru dopravy, v Evropě bude růst e-mobilita
- ▶ **Jaderná energetika** nebude „faktorem měnícím hru“
- ▶ **Využívání energie větru** má velký ekonomický potenciál v obou scénářích
- ▶ **Obnovitelné zdroje:** podíl poroste významně

# Srovnání scénářů - plnění Energetického trilema

## **Energetická udržitelnost – příznivější „plnění“ má scénář Symfonie:**

- **podíl čistého dovozu na dodávce TPES:** oba scénáře jsou velmi podobné;
- **diverzita primárních zdrojů energie:** podle Simpsonova indexu je lepší Symfonie.

## **Energetická spravedlnost – příznivější „plnění“ má scénář Jazz:**

- **HDP/obyvatele, přístup obyvatel k elektřině, konečná spotřeba energie a spotřeba elektřiny na obyvatele:** všechny 3 ukazatele jsou příznivější ve scénáři Jazz;
- **HDP/obyvatele vs. TPES/HDP** – oba scénáře rovnocenné.

## **Environmentální udržitelnost – příznivější „plnění“ má scénář Symfonie:**

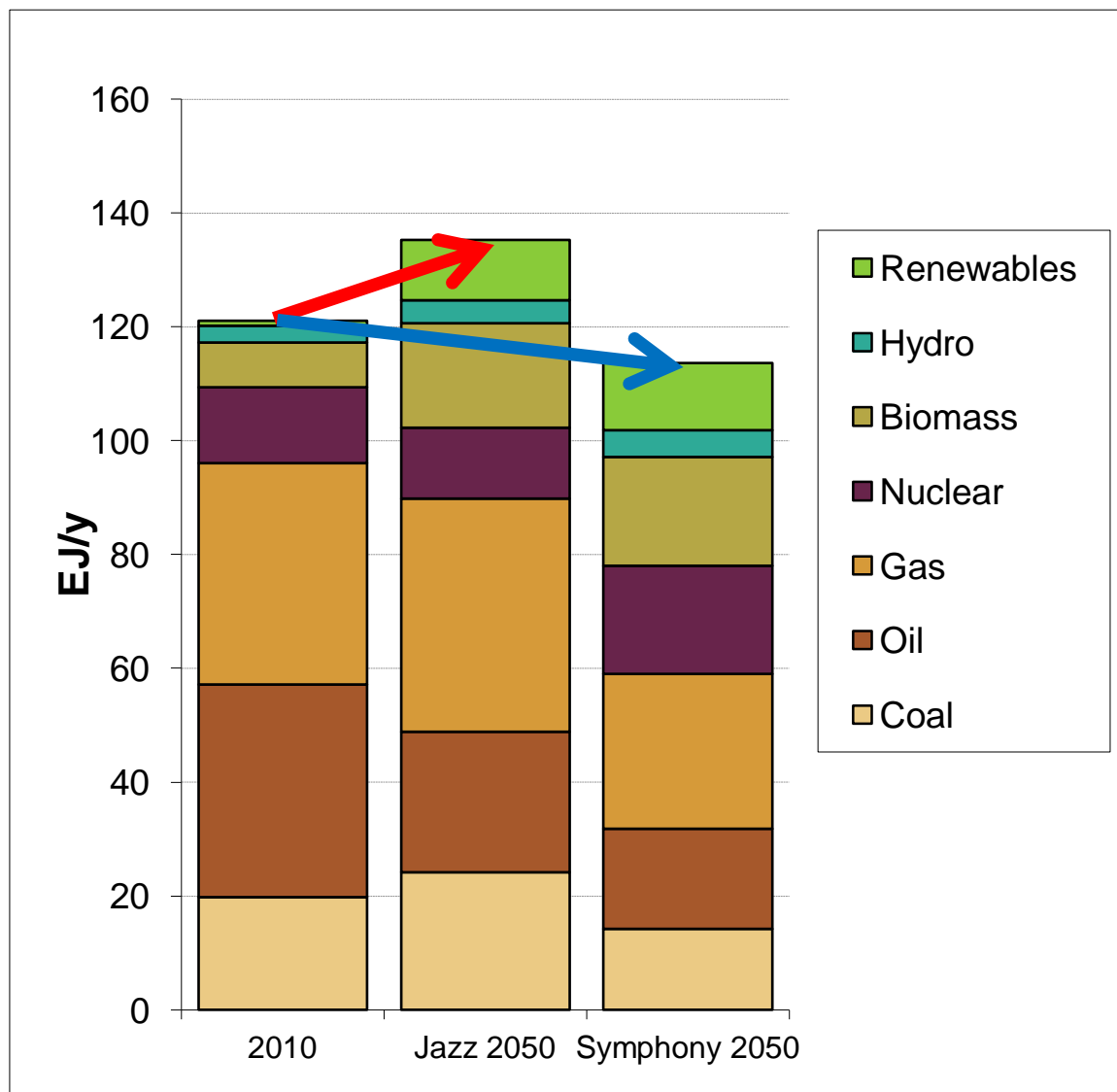
- **náročnost TPES/CO2 HDP/obyvatele, emise CO2 a technologie CC(U):** oba ukazatele jsou příznivější ve scénáři Symfonie;
- **vyčerpání zásob ropy a plynu:** příznivější vývoj se očekává ve scénáři Jazz.

**Závěr: žádný ze scénářů nelze považovat za lepší a druhý za horší!**

# Výsledky pro Evropu



# Spotřeba primárních energetických zdrojů v Evropě



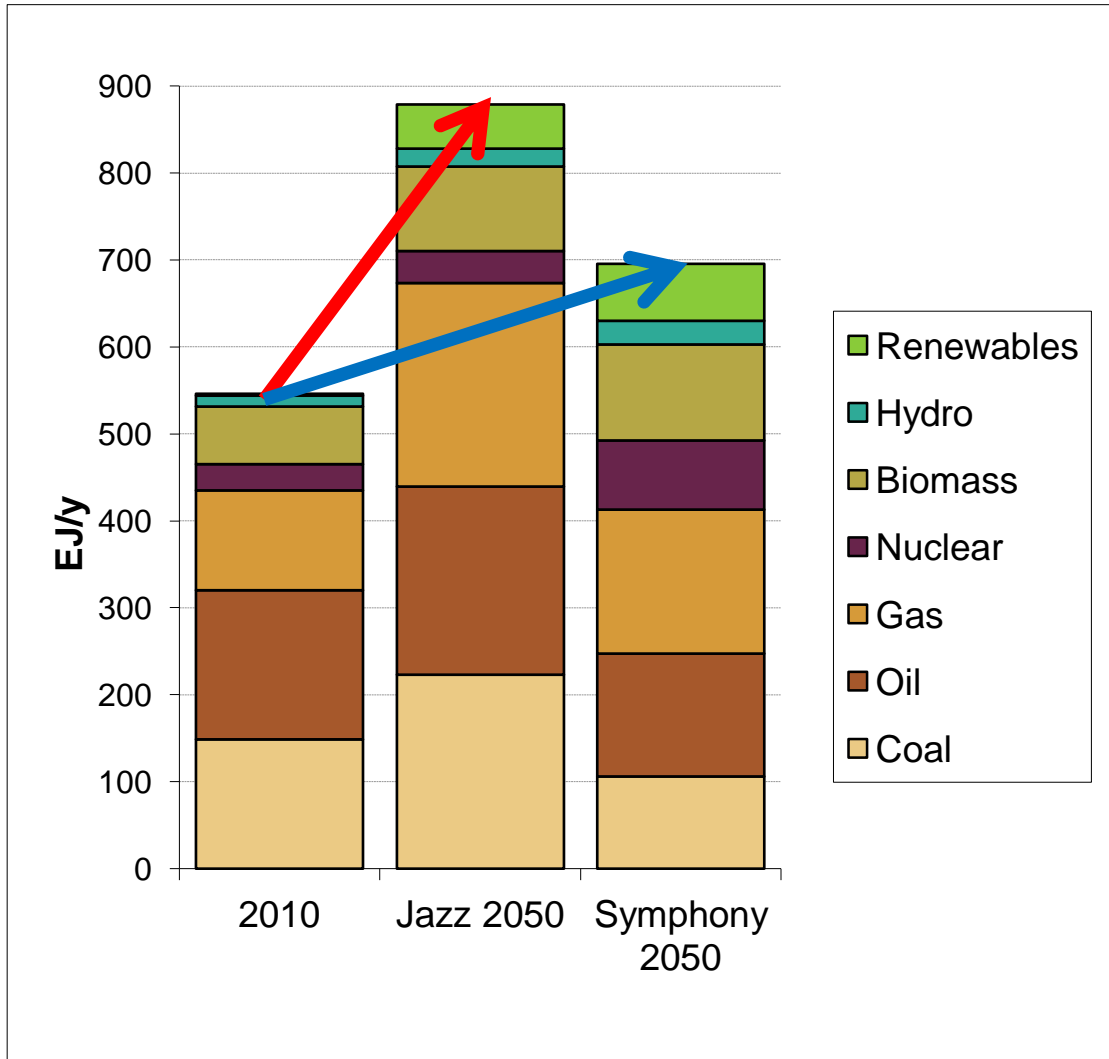
## JAZZ:

- Trh s uhlíkem funguje bez ohledu na nízké ceny
- Biomasa, energie větru a slunce hrají klíčovou roli po roce 2030

## SYMPHONY:

- Energetické politiky implementované centrálně
- Investuje se do specifických technologií, např. CC(U)S
- Podíl fosilních paliv padá do roku 2050 na 50 %

# Pro srovnání znovu světová spotřeba primárních zdrojů energie



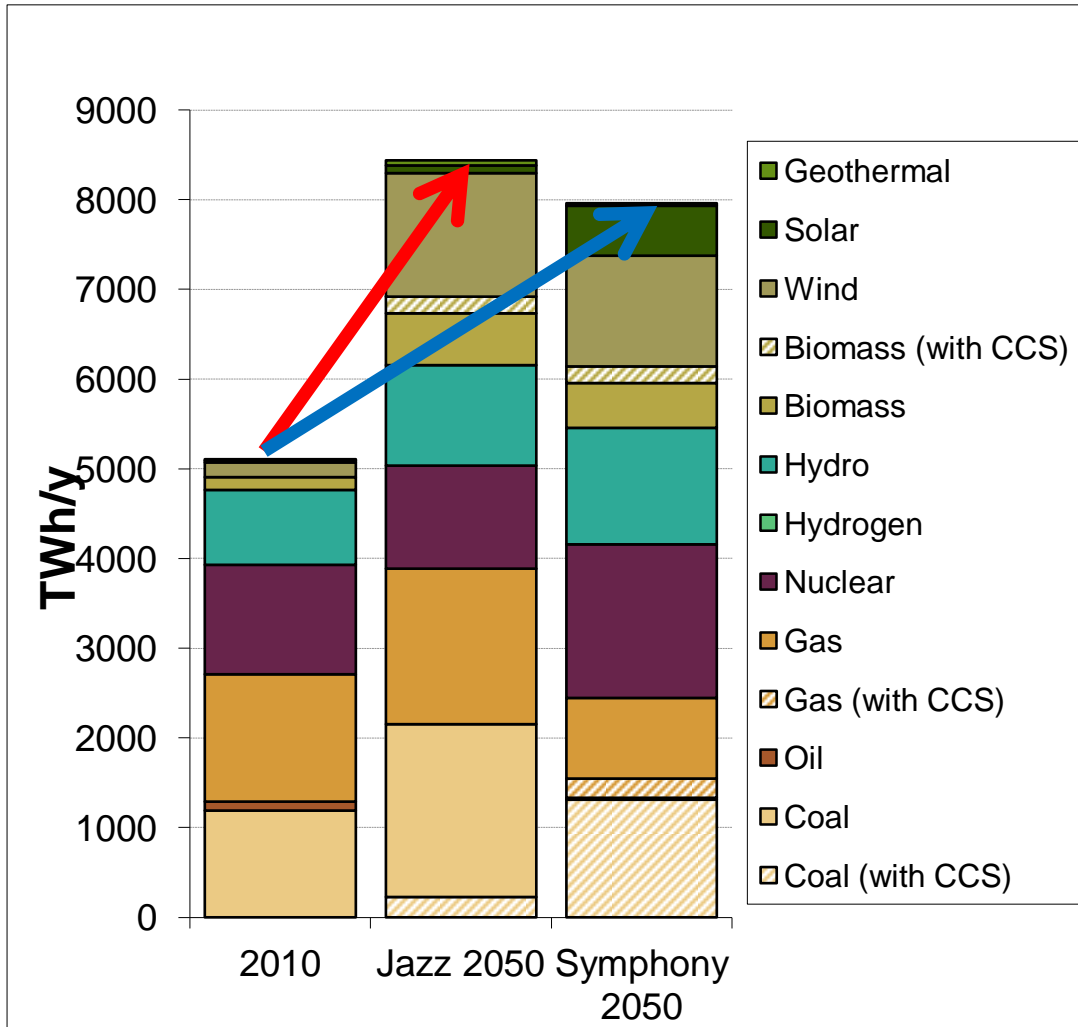
## JAZZ:

- Liberalizace
- Tržní vývoj technologií
- Nárůst dodavatelů i výrobců
- Uhlí zůstává dominantní v mnoha regionech

## SYMPHONY:

- Vyšší náklady energetického sektoru
- Úsilí zvýšit energetickou bezpečnost vede ke snížení využívání fosilních paliv

# Výroba elektřiny v Evropě



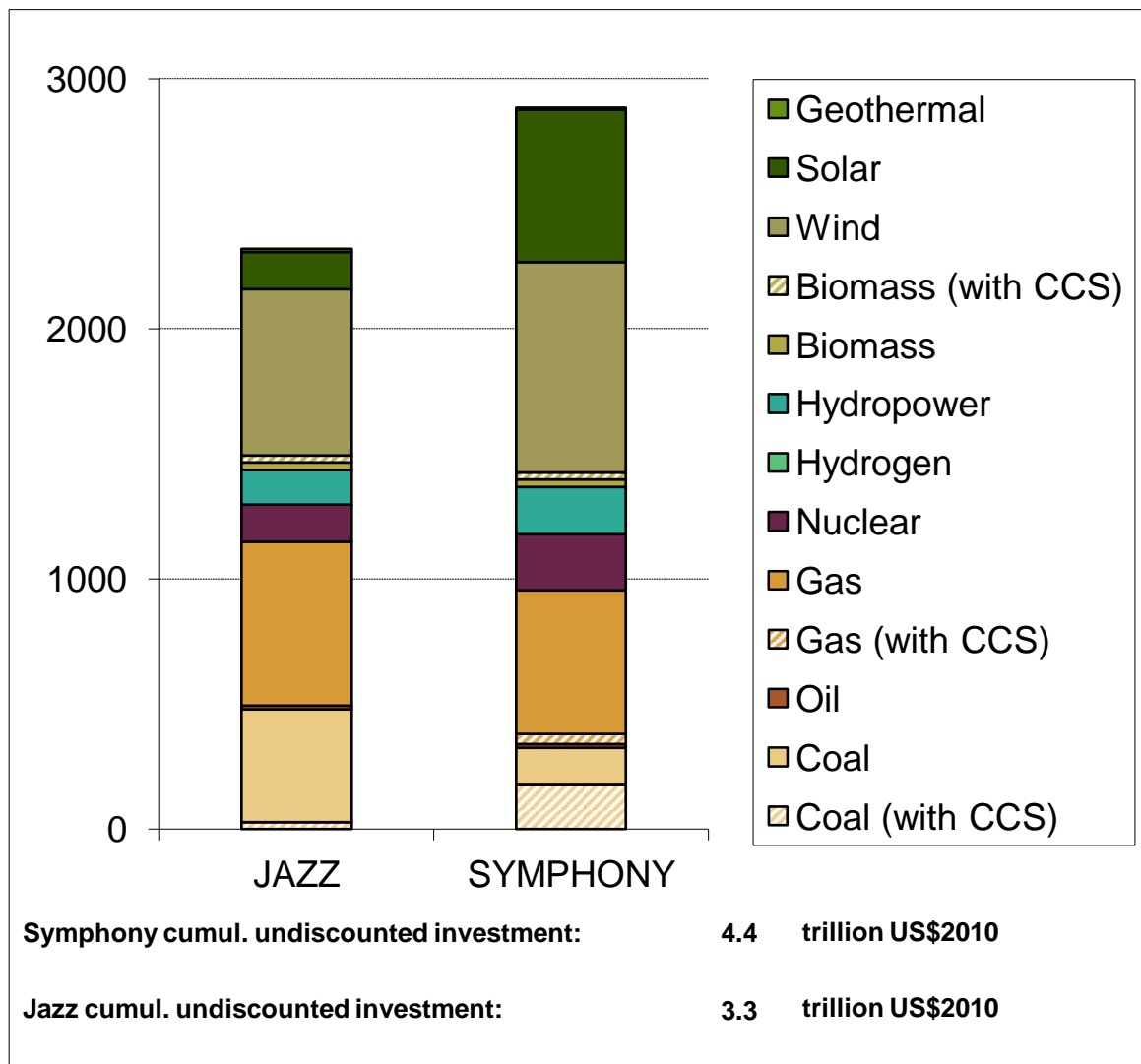
## JAZZ:

- Plyn a uhlí zůstávají integrální částí výrobního mixu
- Roste podíl elektřiny z větrné energie

## SYMPHONY:

- Přetrvává významný podíl elektřiny z jádra
- Objevují se uhelné technologie se zachycováním uhlíku

# Investice do výroby elektřiny v Evropě kumulativně 2010-2050 in GW



## JAZZ:

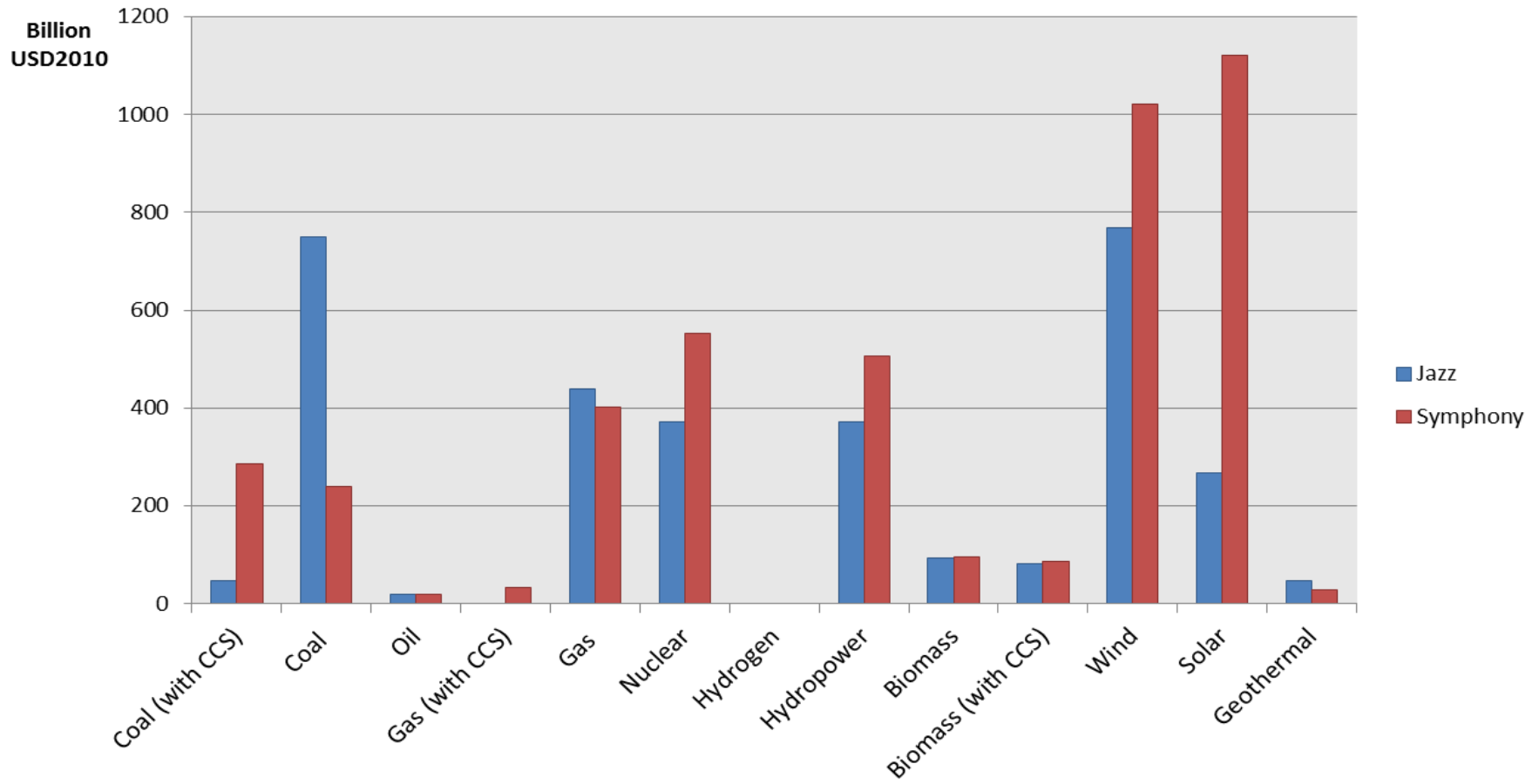
- Nejvíce se investuje do větrných, plynových a uhelných elektráren, celkem 3,3 bilionů USD

## SYMPHONY:

- Investice do větrných elektráren jsou ještě vyšší, než ve scénáři Jazz, následují investice do plynových a slunečních elektráren, celkem 4,4 bilionů USD

# Investice do výroby elektřiny v Evropě

Cumulative investments in electricity generation  
(2010-2050, billion USD2010, undiscounted)





# Deset klíčových poselství scénářů WEC

**1. Složitost energetických soustav se bude do roku 2050 zvyšovat**

**2. Energetická účinnost je kritická pro řešení situací, kdy poptávka po energii předbíhá její nabídku**

**3. Energetický mix bude i v roce 2050 stále založen na fosilních palivech.**

**4. Regiony mají různé priority: Energetické trilema nemá žádné univerzální řešení, jež „vyhoví všem“**

**5. Světová ekonomika je konfrontována s výzvou dosáhnout koncentrací emisí CO<sub>2</sub> v atmosféře ve výši 450 ppm (bez neakceptovatelných cen uhlíku )**

**6. Nízkouhlíková budoucnost není jen o OZE: důležité jsou technologie CCS a změna chování spotřebitelů**

**7. Klíčové nejistoty do roku 2050: technologie CC(U)S, využití energie slunce a skladování energie**

**8. Hledání rovnováhy mezi kategoriemi Energetického trilema vyžaduje přijímání nesnadných rozhodnutí**

**9. Fungování trhů s energií vyžaduje investice a regionální integraci pro zajištění prospěchu „všem lidem“**

**10. Fungování trhů s uhlíkem by měla zajistit energetická politika**

# Několik výroků závěrem

**Pro dekarbonizaci energetiky je nejefektivnějším řešením, když zásadní roli převezmou občané – jako spotřebitelé ve scénáři Jazz a jako voliči ve scénáři Symfonie.**

**Pro energetiku jsou nastávající desetiletí dobou nejistoty, která nemá obdoby. Tlaky a výzvy týkající se rozvoje a transformace energetických soustav jsou nesmírně silné.**

**Žádný ze scénářů nespolehá na „kouzelnou hůlku“, která radikálně změní budoucnost. Oba scénáře mají průzkumný charakter a zobrazují rozmanitost možných variant, které se týkají Energetického trilema.**

**WEC je přesvědčena, že zveřejněním studie může být zahájen dialog (nejen) mezi členy WEC, tvůrci politiky a lídry odvětví, v jehož rámci se budou zkoumat strategie, které pomohou zajistit udržitelnou a cenově přijatelnou energii k většímu užitku pro všechny.**

# World Energy Scenarios

## Komponování energetické budoucnosti

**Miroslav Vrba**

předseda Energetického komitétu ČR WEC

Konference ARVe2014

Praha

27.5.2014