

# Energiewende. A kam směřuje Česko?

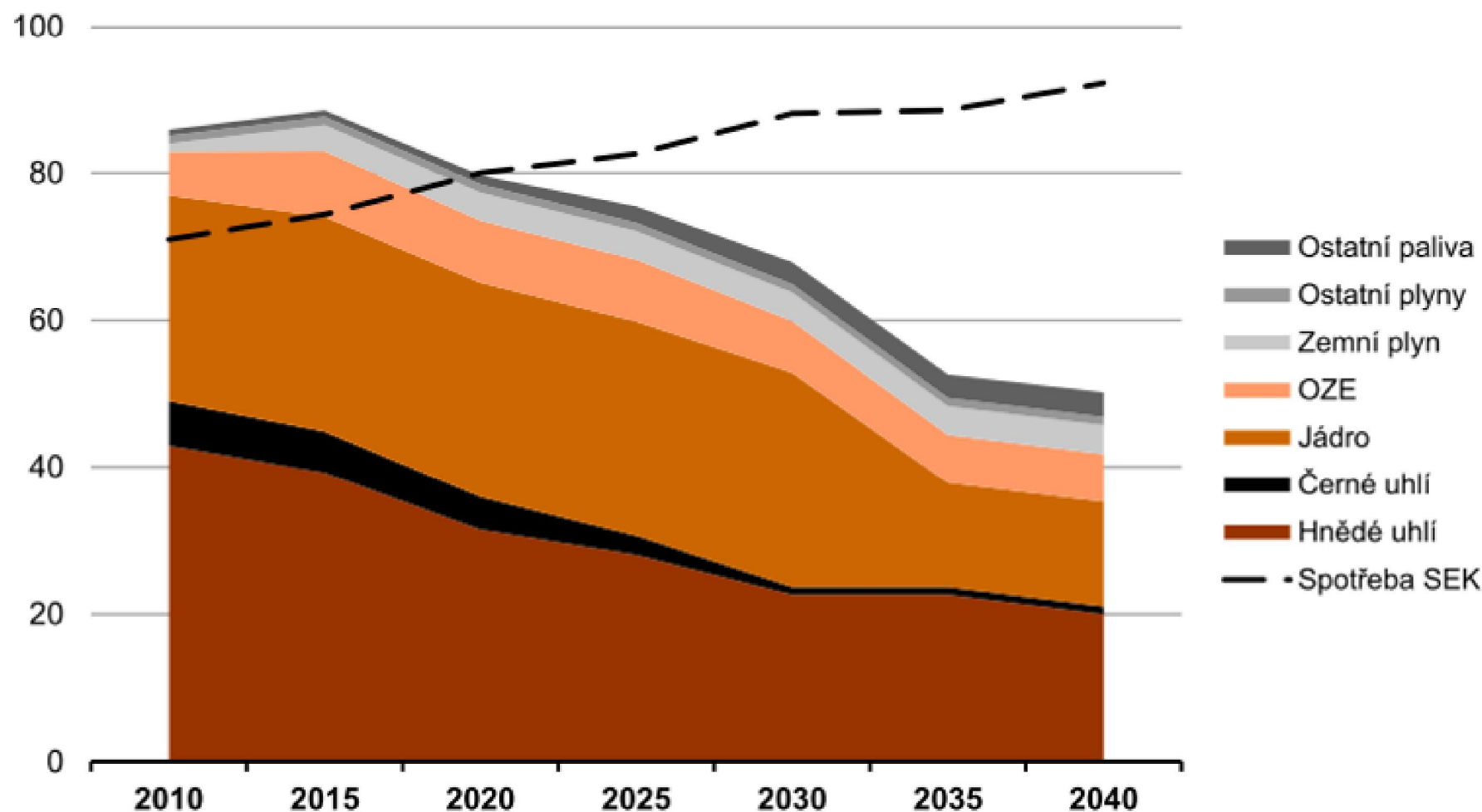


**Milan Šimoník, 1.12.2015**

# POKUD DO ROKU 2020 NEDOJDE KE SPUŠTĚNÍ DALŠÍCH KAPACIT, VZNIKÁ VÝZNAMNÝ NEDOSTATEK VÝROBY



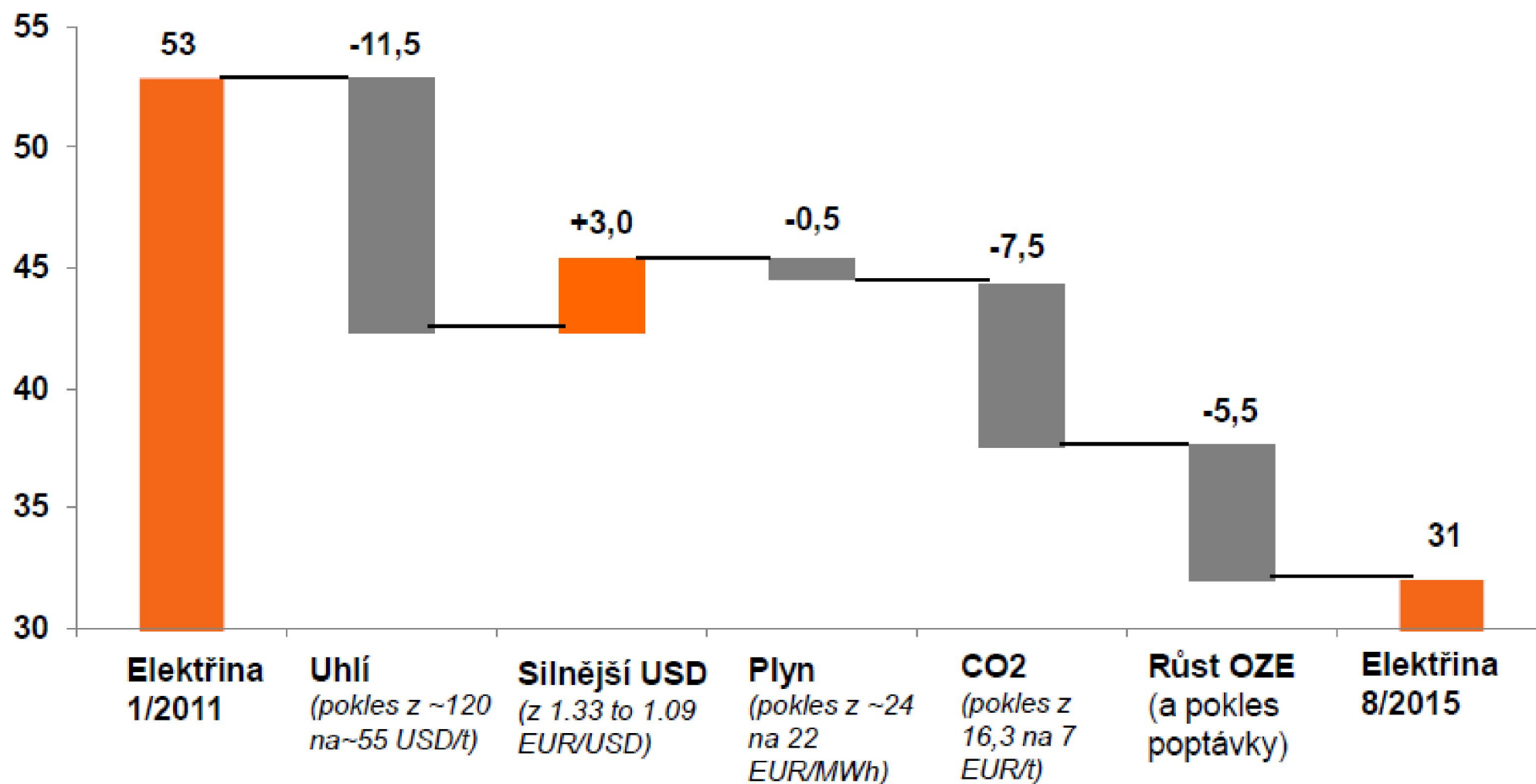
Diagram vývoje spotřeby a nabídky elektrické energie na území ČR (bez nové výstavby, dle SEK) (TWh)



# POKLES CENY ELEKTŘINY BYL V POSLEDNÍCH 4 LETECH ZAPŘIČINĚN ZEJMÉNA POKLESEM CEN UHLÍ, CO2 A RŮSTEM OZE



Změna cen elektřiny (leden 2011 – květen 2015)  
EUR/MWh, DE, year-ahead Cal



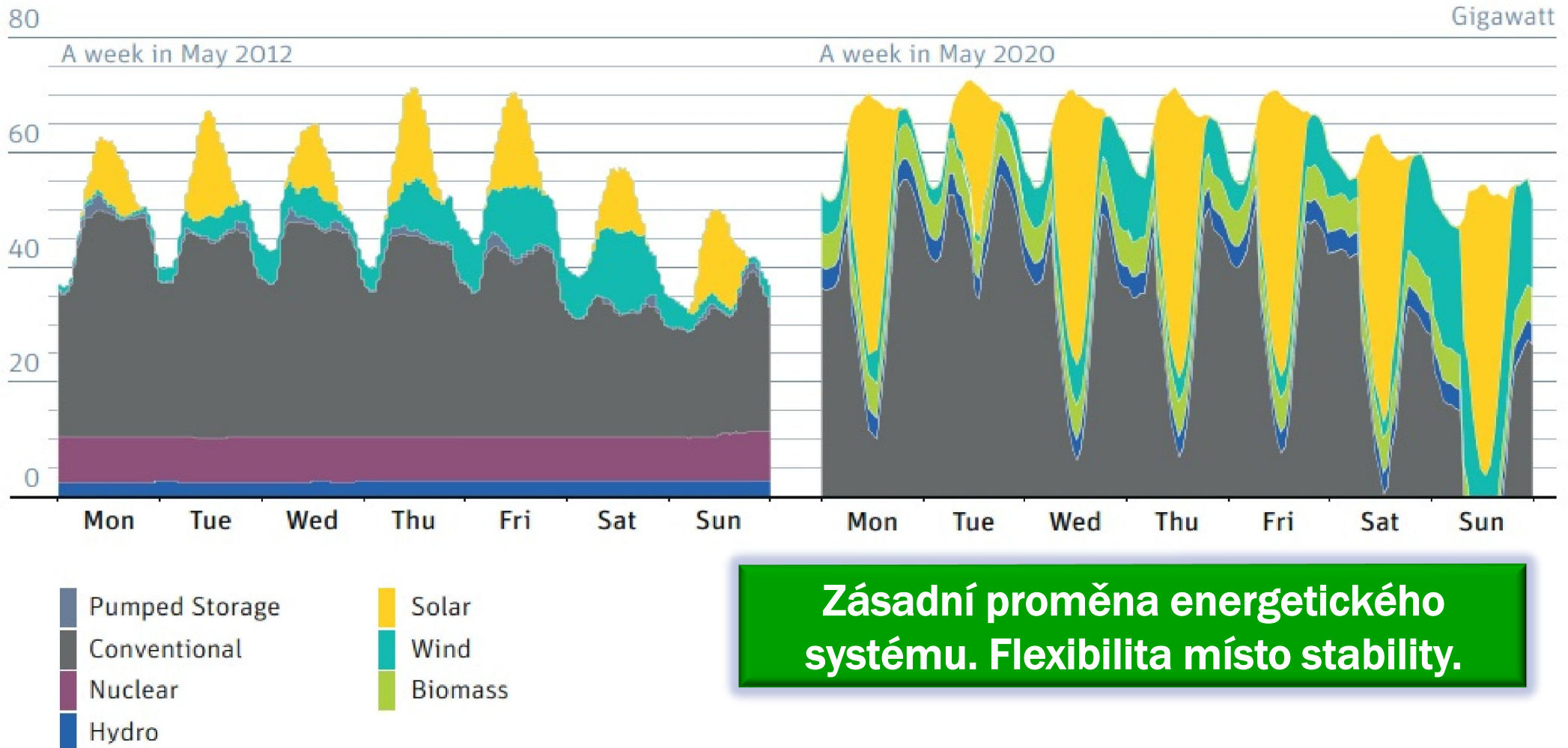
# **Energiewende – energetická revoluce**

## **Cíle:**

- Výstup z jaderné energetiky**
- Snížení emisí CO<sub>2</sub>**
- Snížení závislosti na dovozu paliv (ropa, plyn, uran)**

## **Řešení:**

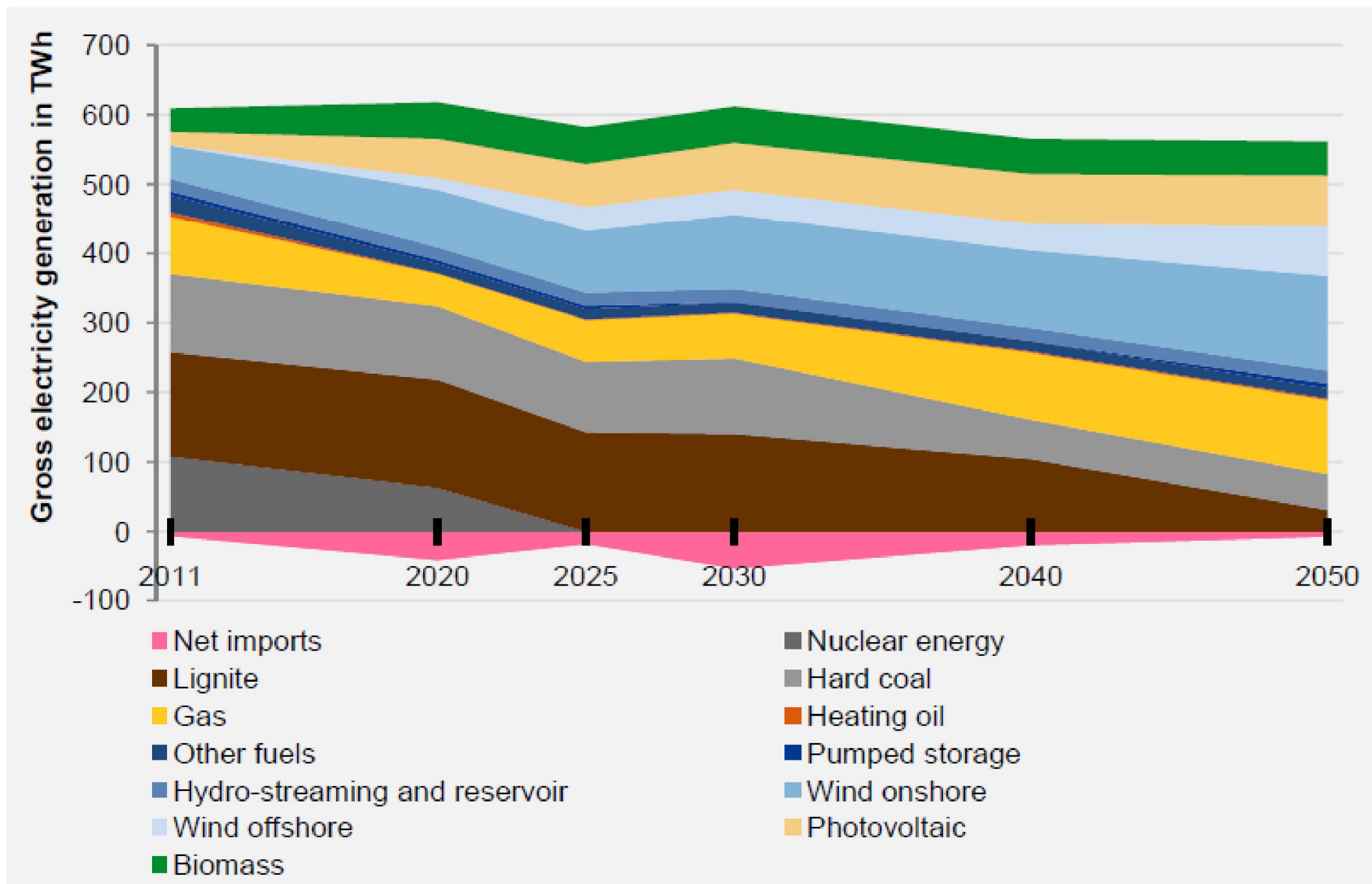
- Úspory**
- Obnovitelné zdroje energie (OZE)**



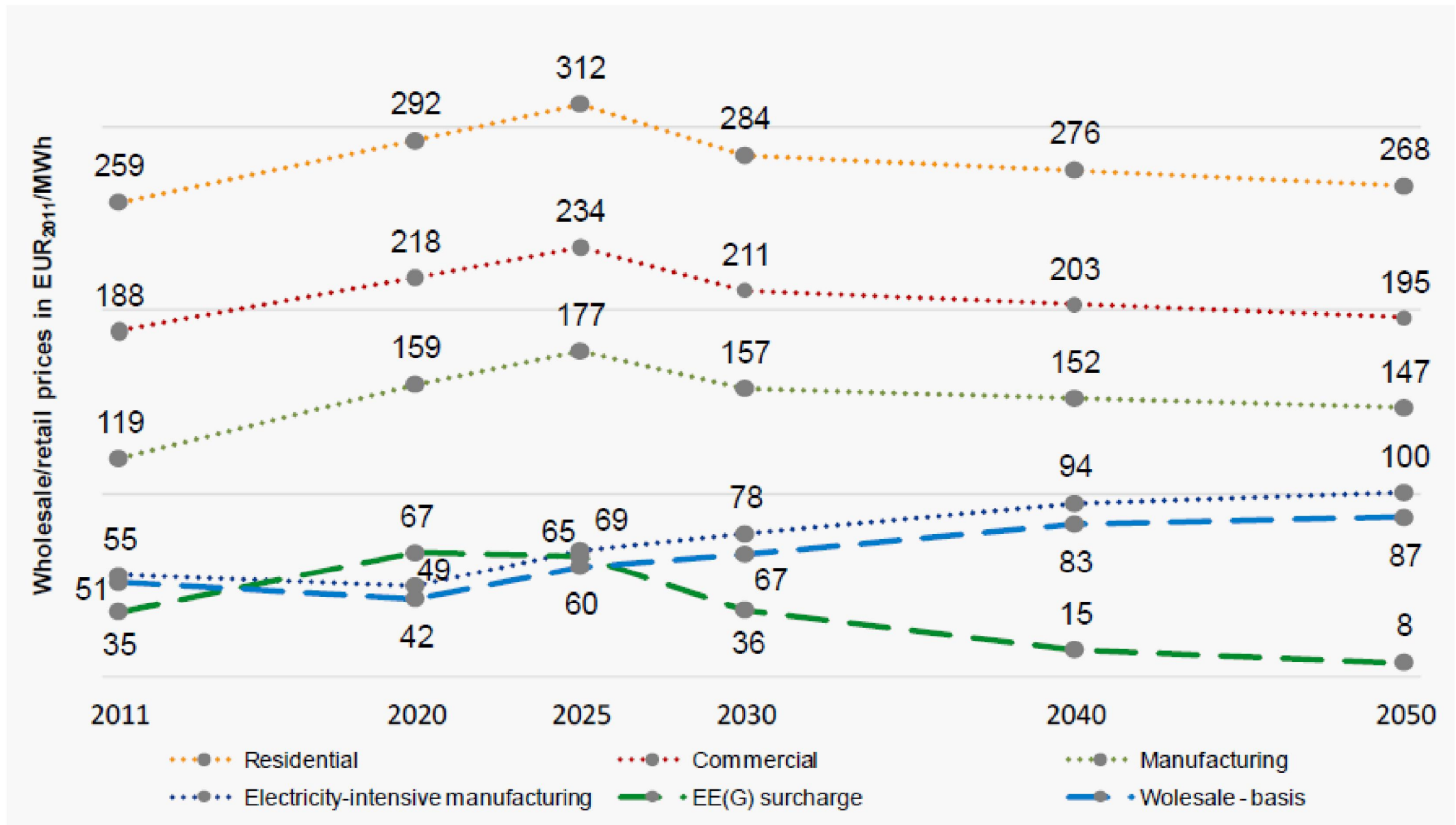
**Zásadní proměna energetického systému. Flexibilita místo stability.**

- Potřeba flexibilních záložních zdrojů => Akumulace (voda, baterie, vodík,..)**
- Přizpůsobení/řízení spotřeby (Demand-side-management)**
- Elektrifikace sektoru tepla a transportu**
- Lokální technologie => Decentralizace => Demokraticke“ energetiky**
- Energetická Unie – společné využívání evropského potenciálu OZE**

Gross electricity generation in the Reference Forecast and Trend Scenario by energy source 2011 – 2050, in TWh

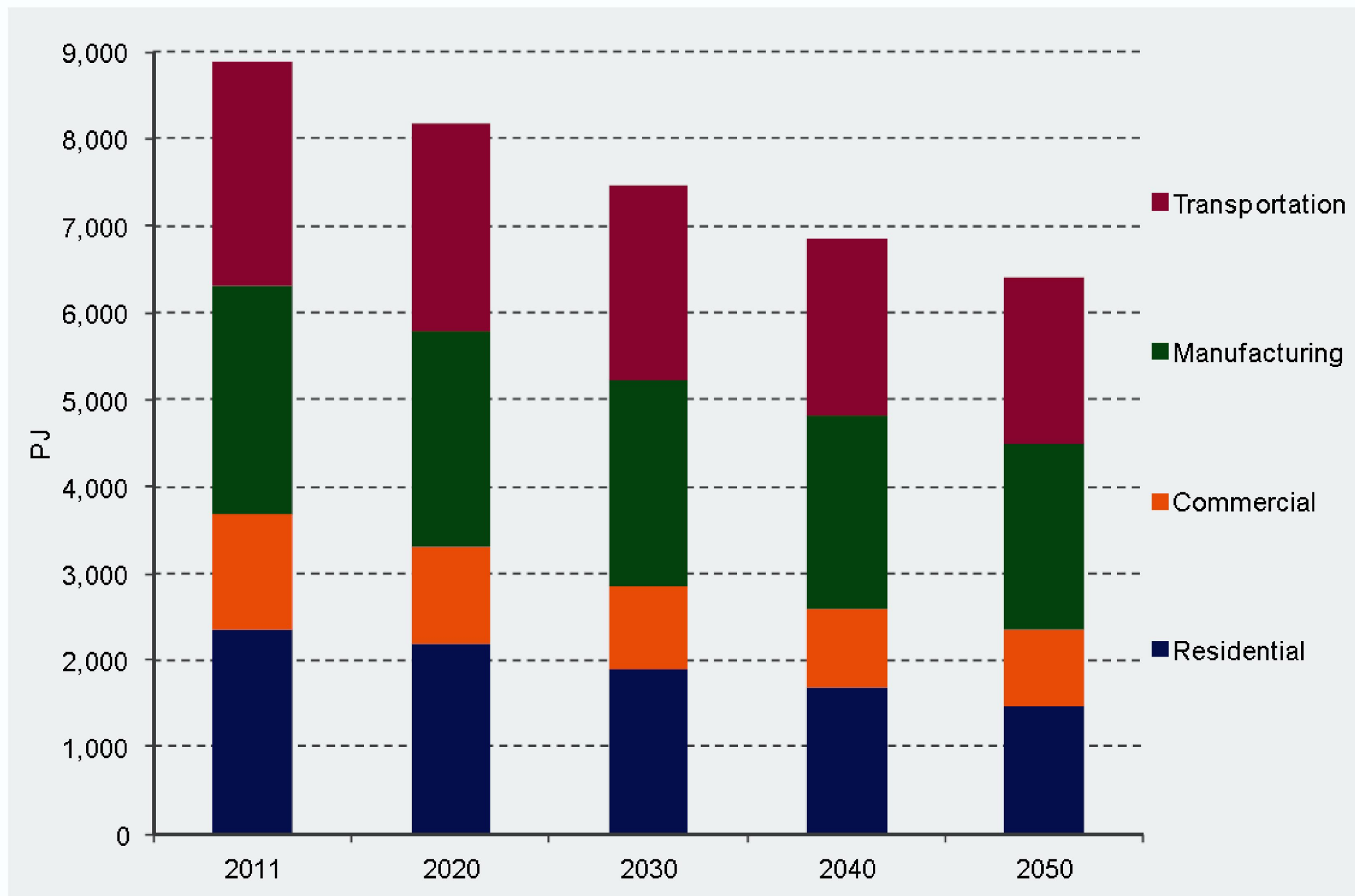


Retail prices in the Reference Forecast and Trend Scenario 2011 – 2050, in EUR<sub>2011</sub>/MWh



Source: Prognos/EWI/GWS 2014

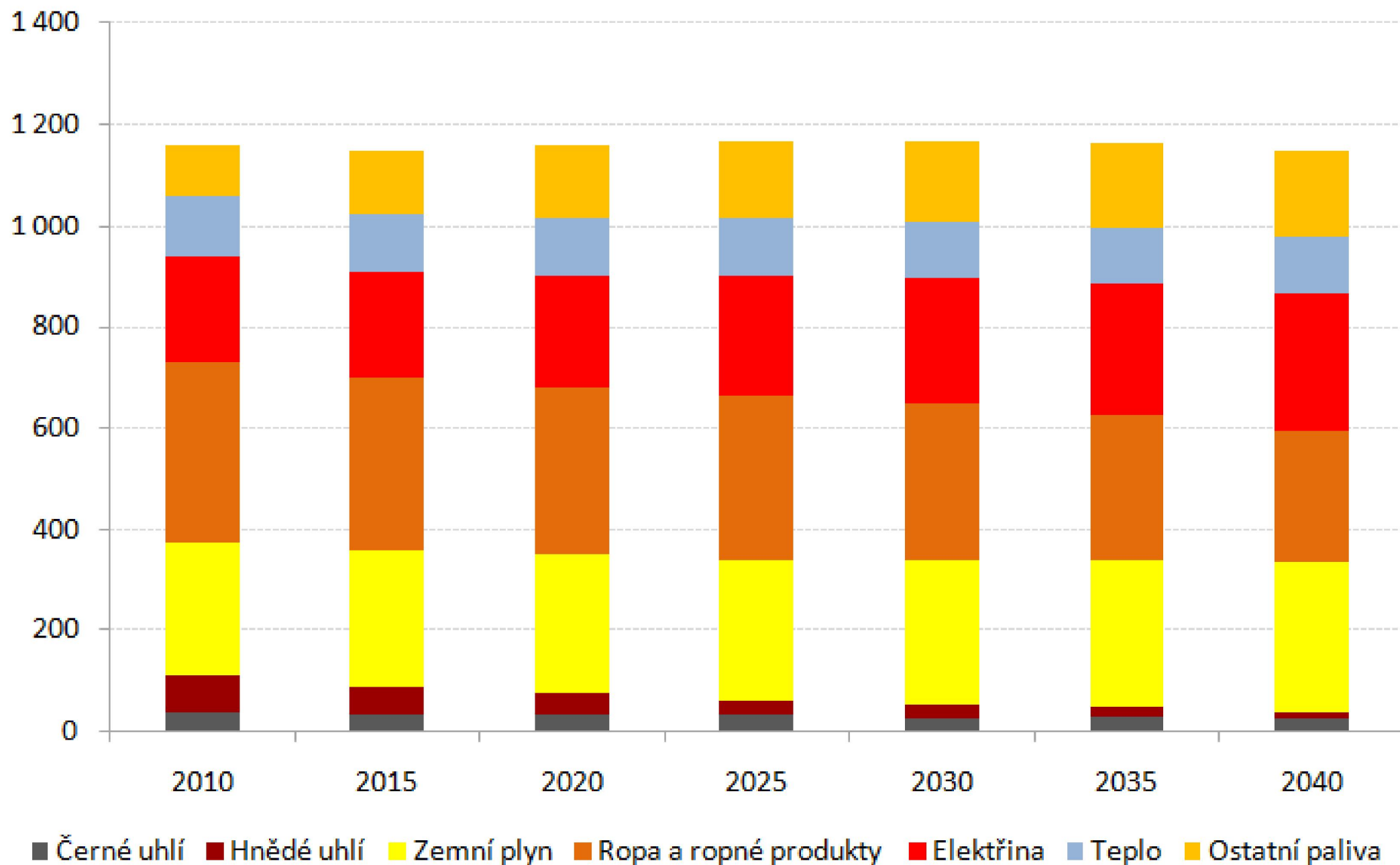
Final energy consumption by sector in the Reference Forecast and Trend Scenario  
2011 – 2050, in PJ



Sources: AGEBA, Prognos/EWI/GWS 2014

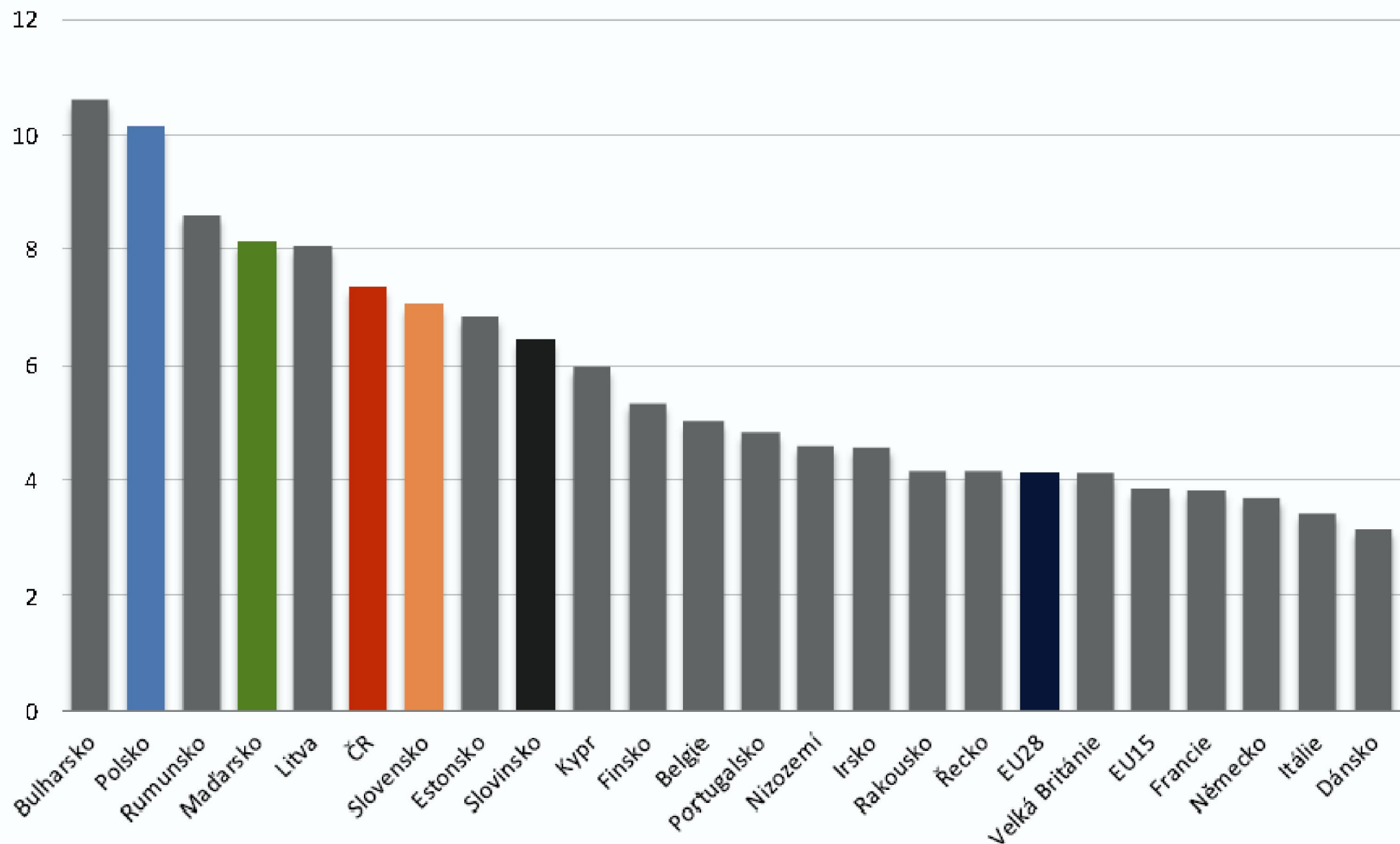


## Vývoj a struktura konečné spotřeby energie



Zdroj: ASEK 12/2015

Graf 3 – Energetická náročnost členských států EU při konstantním sektorovém složení za rok 2011, GJ na 1000 eur



Zdroj: Eurostat. Poznámka: Data o rozložení do sektorů je nedostupné v některých menších členských státech a proto v porovnání chybí.

Zdroj: Dopady zvýšení energetické účinnosti na českou energetiku, Úřad vlády, listopad 2014

## 2. Česko

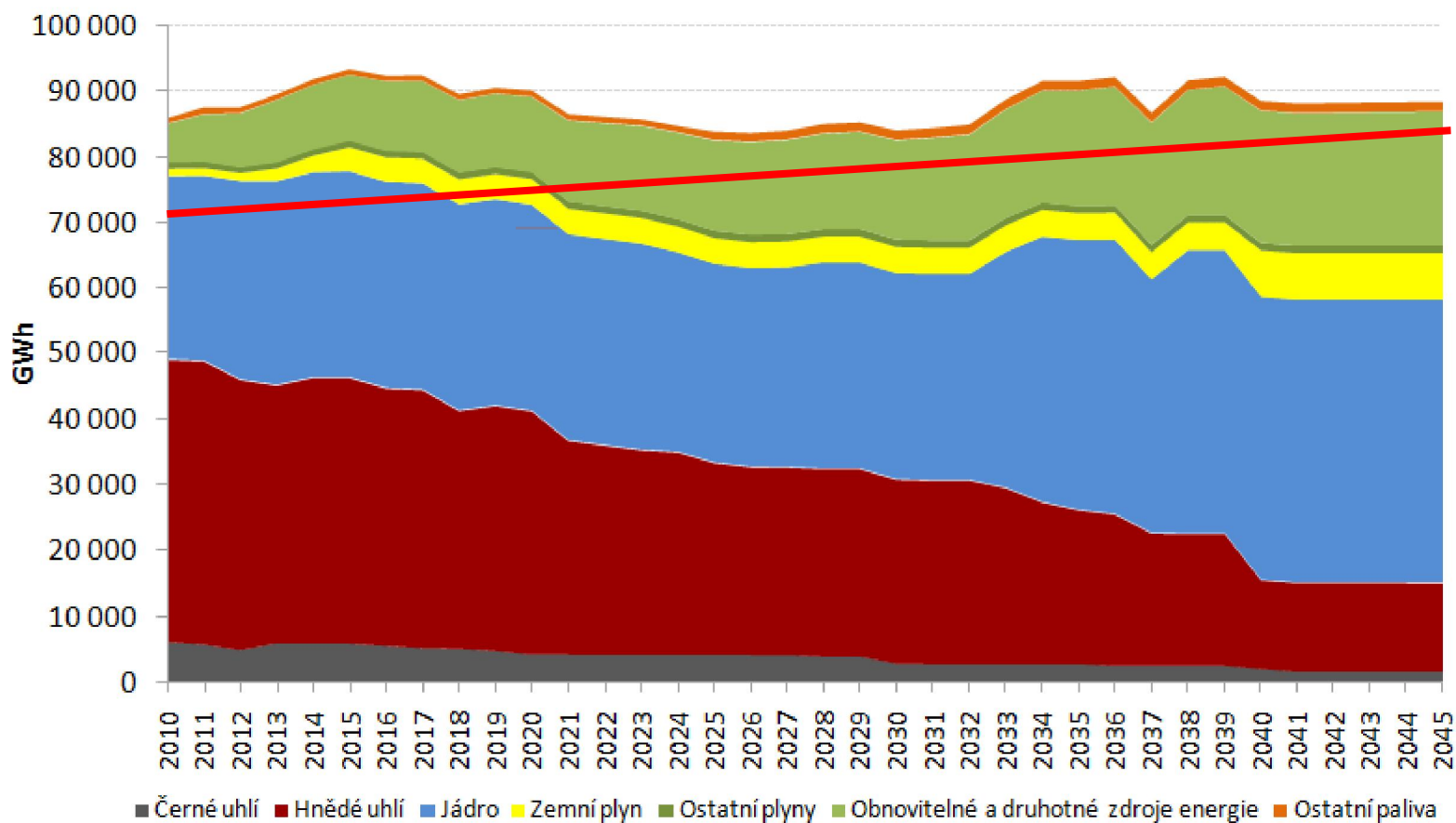
- ❑ Škody na zdraví a živ.prostředí z uhelné energetiky 50 mld.Kč/rok
- ❑ Opakované nadsazování spotřeby - „strašení“ nedostatkem elektřiny/uhlí
- ❑ Nesmyslný export špinavé uhelné elektřiny a devastace SČ kraje  
(za 15 let zbytečně spáleno 200 mil.t uhlí = 1/4 uhlí za limity)
- ❑ Příliš nízké poplatky za dobytý nerost (pod 1%)
- ❑ Neskrývaná preference a podpora jaderné energetice
- ❑ Legislativní a technické překážky rozvoji OZE , podceňování potenciálu úspor
- ❑ Plán na změnu distribučních tarifů – fixní platba, pokles motivace k úsporám

# ASEK

## „Optimalizovaný“ scénář ASEK:

- Předpokládá pokračující růst spotřeby - ze 70 na 85 TWh
- Až 4 nové jaderné bloky, více než 50% elektřiny z jádra
- Pokračování exportu elektřiny z uhlí
- Podceňování potenciálu OZE

Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny

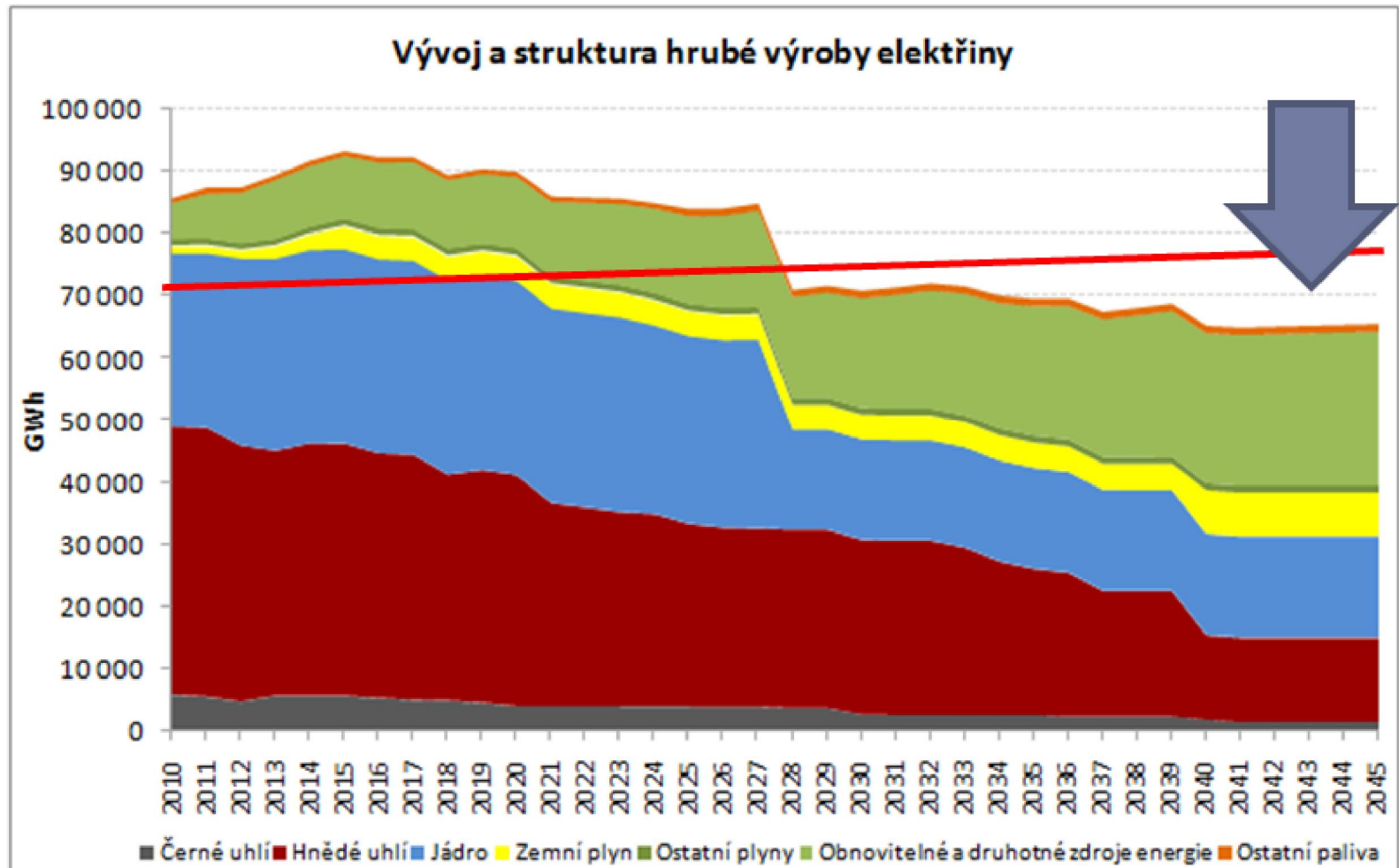


+ 5 dalších scénářů..., včetně tzv. „zeleného“...

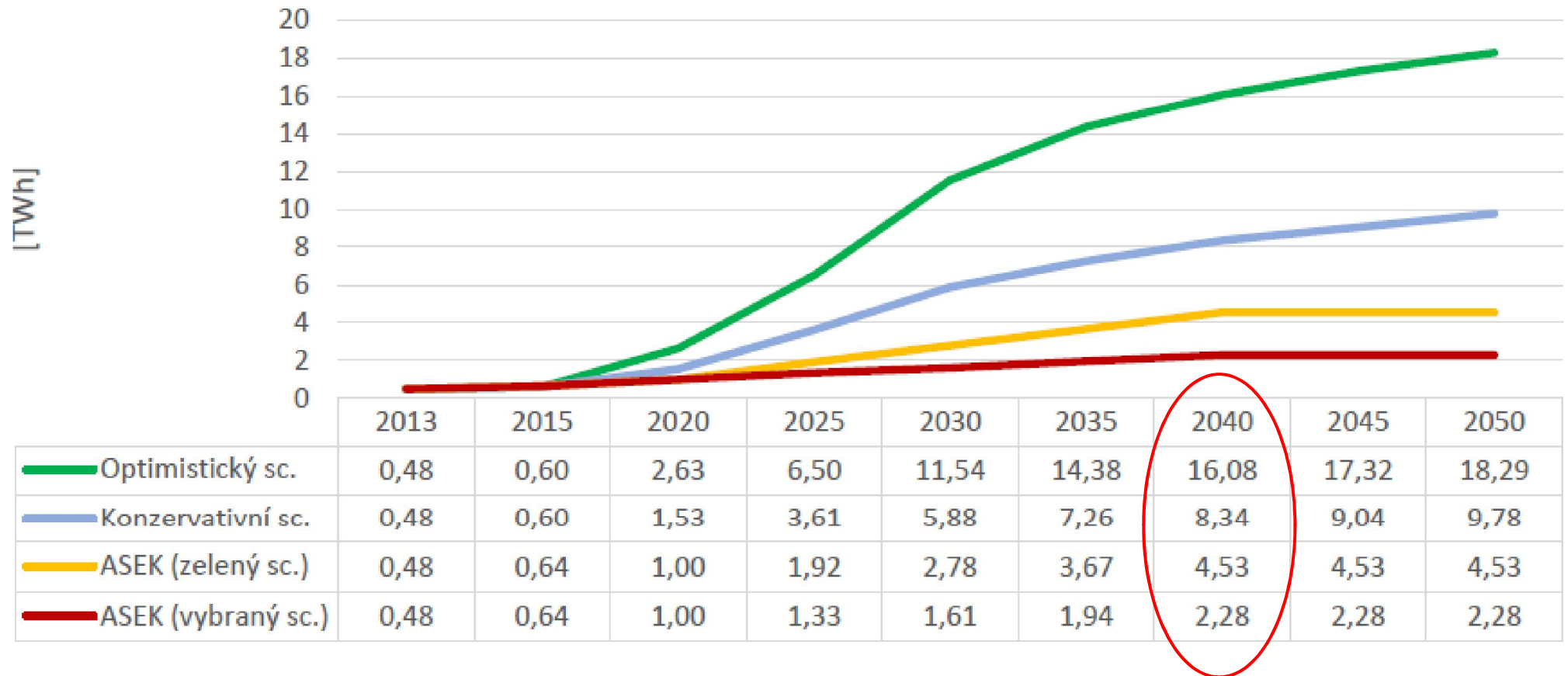
## Tzv. „Zelený“ scénář ASEK:

- ❑ Stále předpokládán růst spotřeby, i když mírně nižší
- ❑ Odstavení JEDU v 2025, JETE za 2045. Bez nových jaderných bloků
- ❑ Jen mírně vyšší rozvoj OZE než v optimalizovaném scénáři
- ❑ Deficitní bilance - import elektřiny –scénář prohlášen za neakceptovatelný

Jen formálně  
zelený scénář



# Potenciál větrné energie



Zdroj: Studie Komory OZE a ÚFA AV, [www.csve.cz/clanky/potencial-vetrne-energie-cr/495](http://www.csve.cz/clanky/potencial-vetrne-energie-cr/495)

**Potenciál větrné energie je až 16 TWh (2040)**

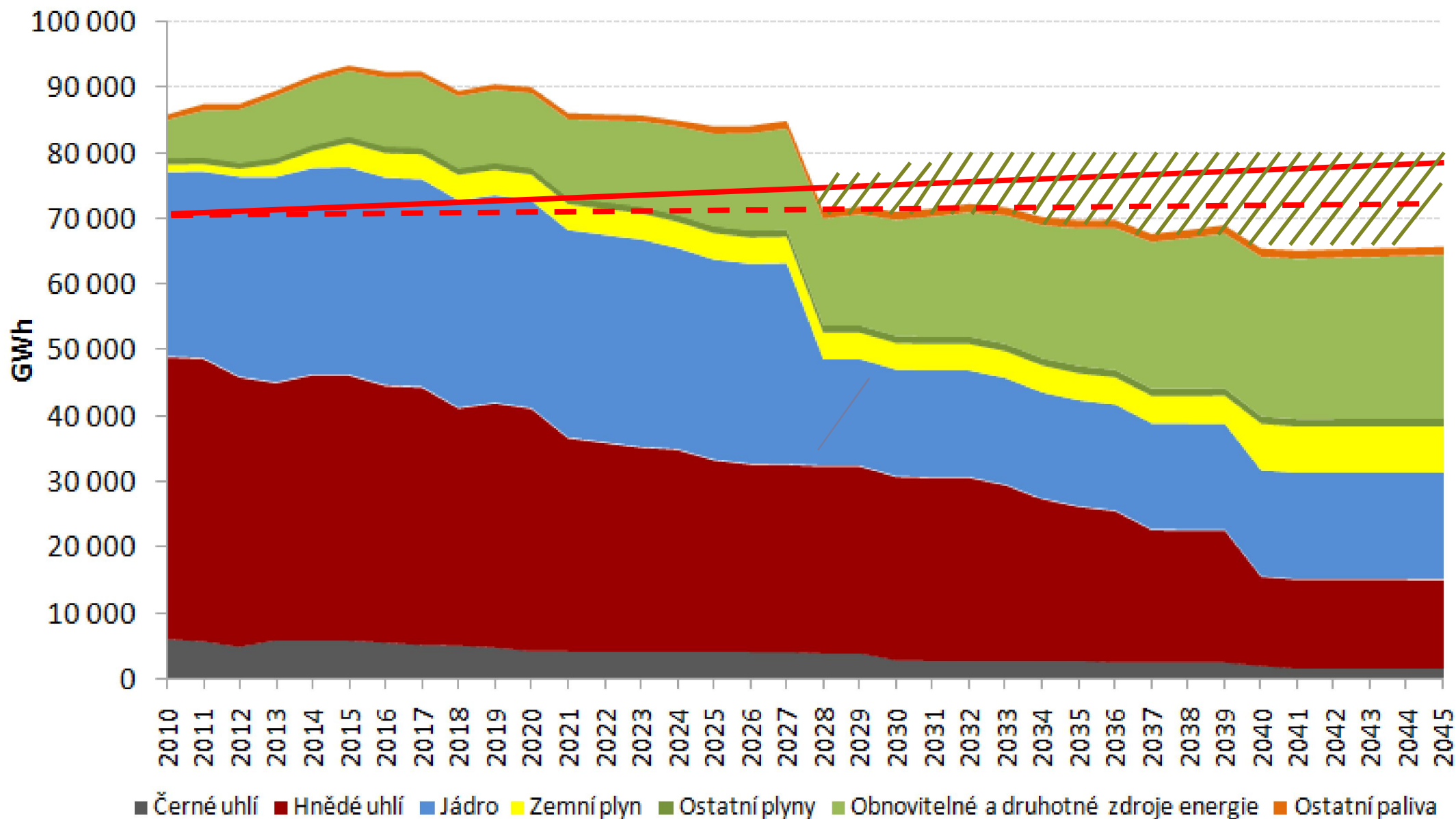
# Celkový potenciál výroby elektřiny z OZE v 2040

	Vítr (TWh)	FV (TWh)	Biomasa (TWh)	Voda (TWh)	Geo (TWh)	Celkem OZE (TWh)
<b>ASEK Optimalizovaný scénář</b>	<b>2,28</b>	<b>5,88</b>	<b>9,6</b>	<b>2,53</b>	<b>0,14</b>	<b>20</b>
<b>ASEK Zelený scénář</b>	<b>4,53</b>	<b>7,6</b>	<b>10,2</b>	<b>2,53</b>	<b>0,14</b>	<b>24</b>
<b>Skutečně zelený scénář</b>	<b>8,34-16,08</b>	<b>8-10</b>	<b>11-13</b>	<b>2,53</b>	<b>0,14</b>	<b>30-42</b>

**Potenciál OZE o 6-18 TWh vyšší než v „zeleném“ scénáři ASEK.**

# Reálný zelený scénář

## Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny





- „Chaos“ je příznakem začínající zásadní transformace energetiky**
- Otevřená debata všech účastníků trhu a sledování vývoje kolem nás.**
- Investice do jaderných bloků až po pečlivém zvážení, nespěchat.**

**Ing. Milan Šimoník**

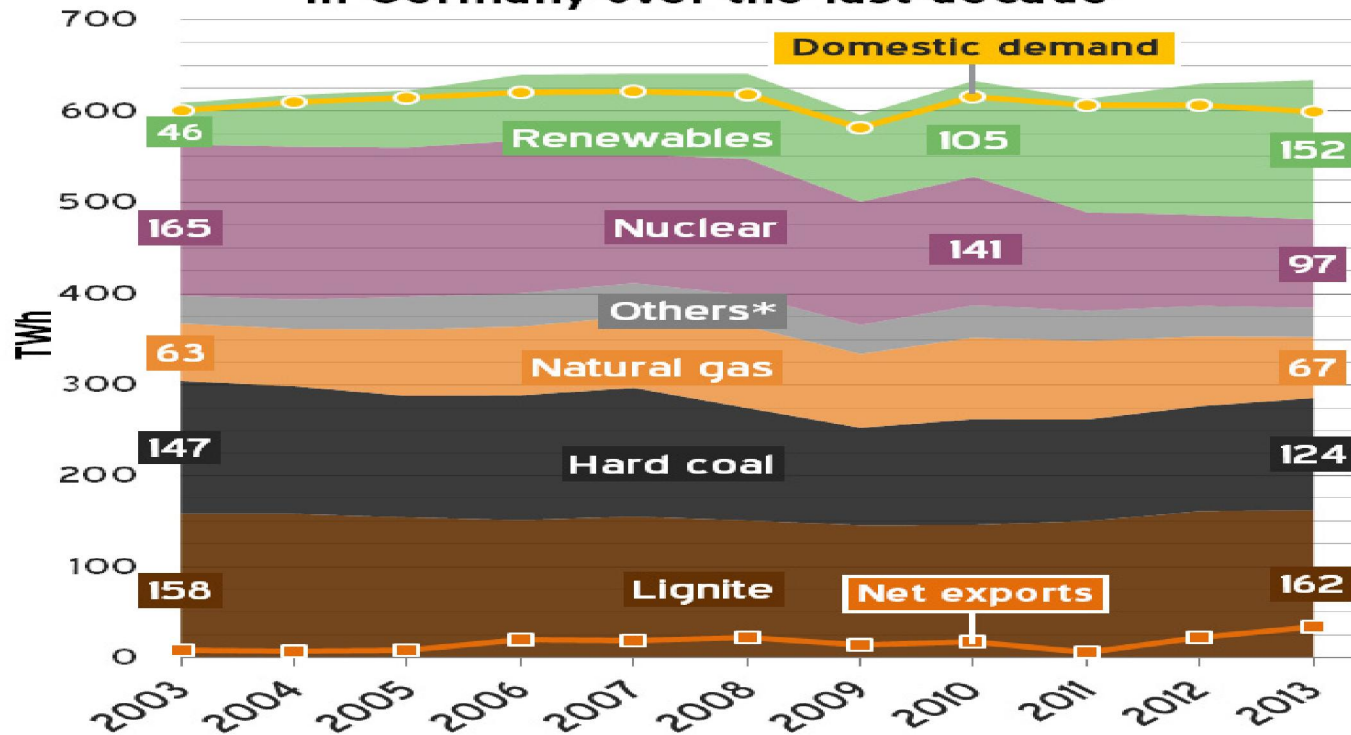
**725 628 034**

**simonik.milan@gmail.com**

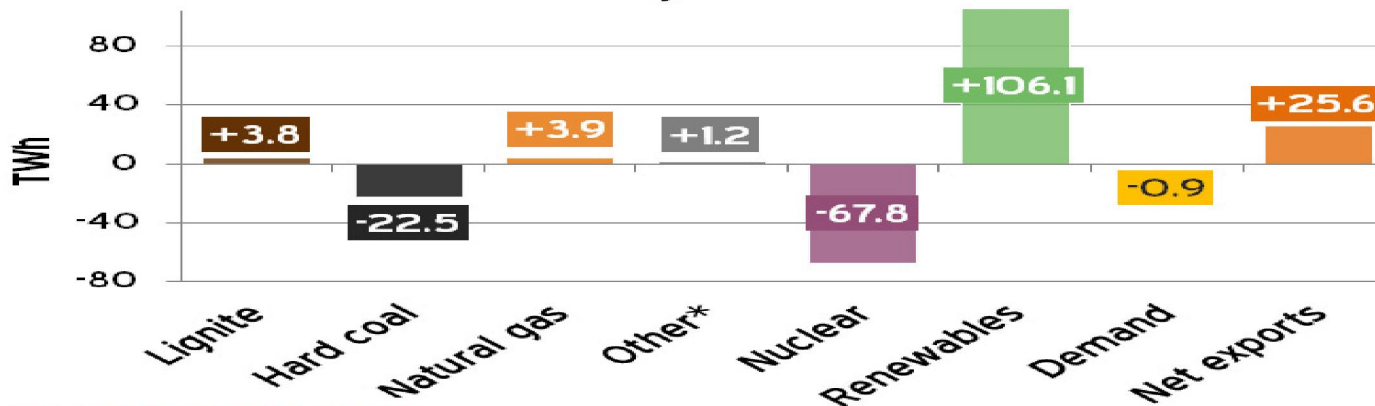
**<http://milansimonik.blog.idnes.cz>**

**Další info**

## Electricity generation, demand & exports in Germany over the last decade



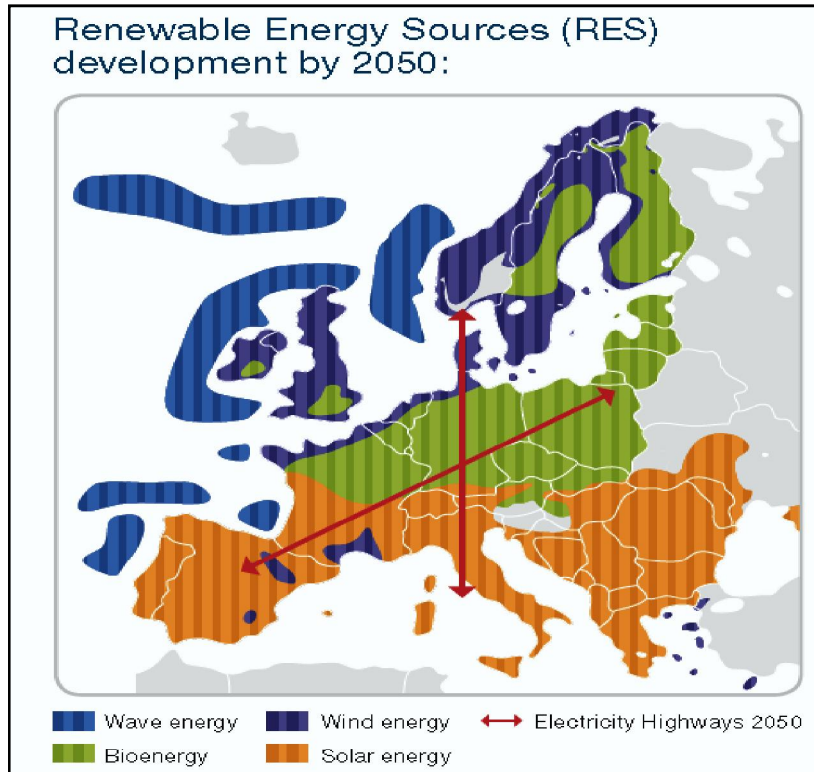
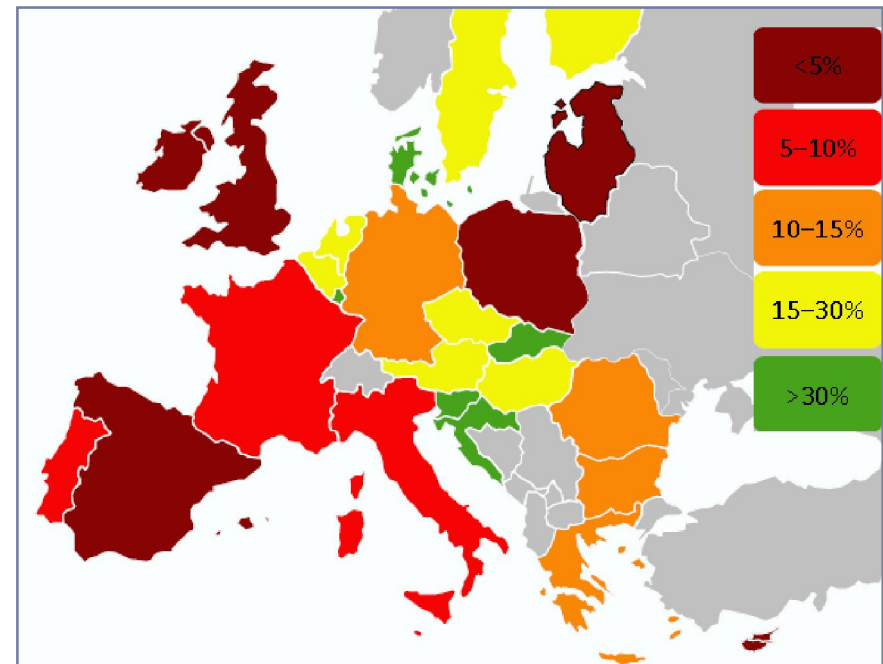
### Changes since 2003



Pokles výroby z jádra je nahrazován výrobou z OZE. Dočasný „návrát“ k uhlí (nízká cena uhlí a povolenek, zvýšený export)

# Energetická unie (bezpečnost-dostupnost-udržitelnost)

- Integrace sítí – elektrina, plyn
- Liberalizace trhu, společné nákupy
- Využívání OZE
- Nízkouhlíková energetika (jádro?)
- Energetická účinnost, Věda/výzkum



**Dlouhá cesta k realizaci  
jednotné evropské  
energetiky.**

# ASEK 2014 – scénáře

	Plynový scénář s omezenou energetickou soběstačností	Zelený scénář s omezenou energetickou soběstačností	Optimalizovaný scénář dle ASEK	Bezpečný a soběstačný	Konvenční a ekonomický	Dekarbonizační scénář
Spotřeba elektriny	Vysoký scénář spotřeby	Nízký scénář spotřeby	Referenční scénář	Referenční scénář	Referenční scénář	Nízký scénář spotřeby
Odstavení JE	JEDU do roku 2027	JEDU do roku 2027	JEDU do roku 2037	JEDU za rok 2040	JEDU za rok 2040	JEDU do roku 2034
Nové jaderné zdroje	Žádné nové zdroje JE	Žádné nové zdroje JE	Dod. výroba 12 TWh/rok	Dod. výroba 18 TWh/rok	Dod. výroba 13 TWh/rok	Dod. výroba 10 TWh/rok
Spotřeba uhlí	Spotřeba uhlí cca 14 Mt/rok	Spotřeba uhlí cca 14 Mt/rok	Spotřeba uhlí cca 14 Mt/rok	Spotřeba uhlí cca 16 Mt/rok	Spotřeba uhlí cca 15 Mt/rok	Spotřeba uhlí 13,5 Mt/rok
Rozvoj OZE	Nízký scénář OZE	Vysoký scénář OZE	Realistický scénář OZE	Realistický scénář OZE	Nízký scénář OZE	Vysoký FVE, VTE
Významné palivo	Zemní plyn	OZE	Jádro	Kombinace	Konvenční zdroje	Nízkoemisní zdroje
Balance ES	Dovoz elektriny	Dovoz elektriny	Plná soběstačnost	Exportní saldo	Možný import	Plná soběstačnost

# ASEK – hrubá spotřeba a výroba elektřiny 2040

„OPTIM ALIZOVANÝ“ scénář  
Spotřeba 84 TWh, export 4 TWh

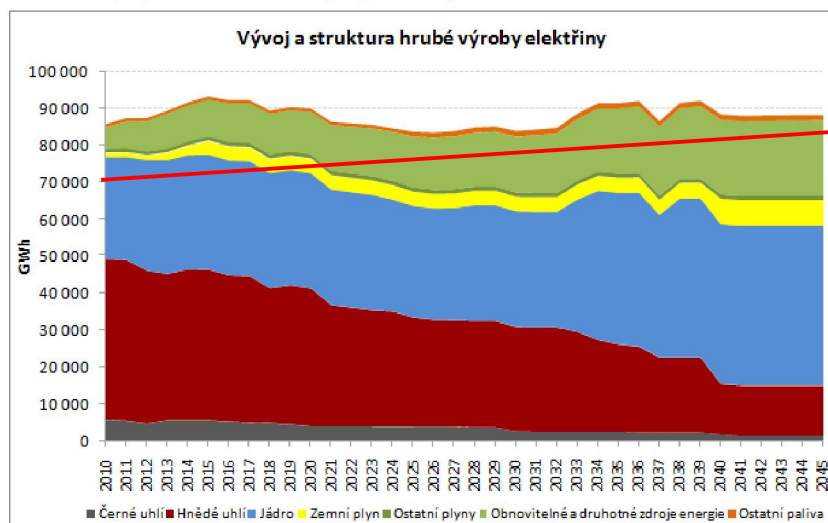
Tzv. „ZELENÝ“ scénář  
Spotřeba 78 TWh, import 13 TWh

Tabulka č. 7: Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny

Hrubá výr.	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Černé uhlí GWh	6 052,0	5 832,4	4 198,4	4 134,3	2 824,0	2 745,0	1 989,1	1 555,3
Hnědé uhlí GWh	42 936,1	40 389,6	36 951,3	29 167,5	27 947,7	23 366,2	13 497,2	13 489,6
Zemní plyn GWh	1 125,7	3 624,6	3 914,4	3 973,4	4 043,5	4 126,6	7 101,1	7 151,1
Ostatní pl. GWh	1 080,4	1 130,5	1 130,5	1 130,5	1 130,5	1 130,5	1 130,5	1 130,5
Jádro GWh	27 998,2	31 495,1	31 495,1	30 384,2	31 495,1	41 177,9	43 204,5	43 204,5
Ostatní pal. GWh	814,8	848,6	917,4	1 294,5	1 446,3	1 446,3	1 446,3	1 446,3
OZE a DZ GWh	5 902,8	10 122,3	11 548,8	13 742,0	15 125,6	17 638,7	20 173,0	20 453,1
<b>Celkem GWh</b>	<b>85 910,0</b>	<b>93 443,2</b>	<b>90 156,0</b>	<b>83 826,4</b>	<b>84 012,7</b>	<b>91 631,2</b>	<b>88 541,7</b>	<b>88 430,4</b>

Pozn.: ostatní plyny – koksárenský, vysokopeční, degazační a ostatní  
ostatní paliva – ropné produkty, průmyslové odpady a alternativní paliva, tuhý komunální odpad (neobnov.), odpadní teplo

Graf č. 11: Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny

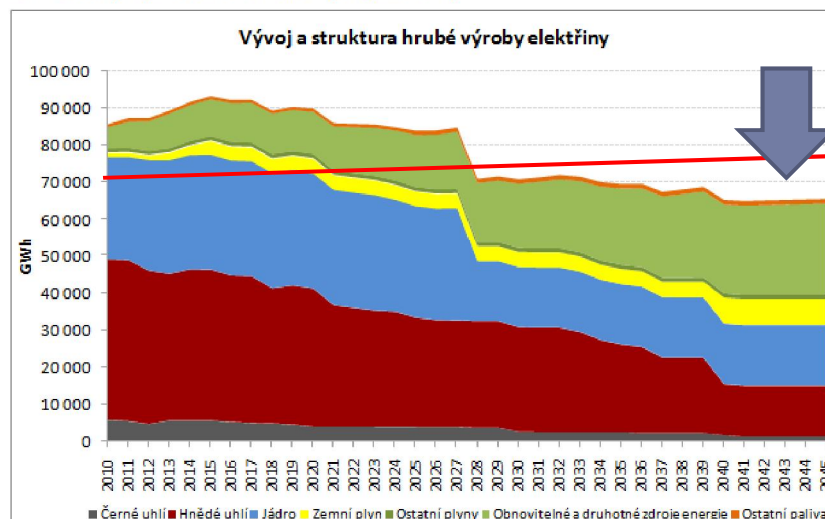


Tabulka č. 27: Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny

Hrubá výr.	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Černé uhlí GWh	6 052,0	5 832,4	4 198,4	4 134,3	2 824,0	2 745,0	1 989,1	1 555,3
Hnědé uhlí GWh	42 936,1	40 389,6	36 951,3	29 167,5	27 947,7	23 366,2	13 497,2	13 489,6
Zemní plyn GWh	1 125,7	3 624,6	3 914,4	3 973,4	4 043,5	4 126,6	7 101,1	7 151,1
Ostatní pl. GWh	1 080,4	1 130,5	1 130,5	1 130,5	1 130,5	1 130,5	1 130,5	1 130,5
Jádro GWh	27 998,2	31 495,1	31 495,1	30 384,2	16 182,9	16 182,9	16 182,9	16 182,9
Ostatní pal. GWh	814,8	848,6	906,0	1 168,5	1 243,5	1 243,5	1 243,5	1 243,5
OZE a DZ GWh	5 902,8	10 122,3	11 531,7	14 194,2	17 656,2	20 951,6	24 269,9	24 944,7
<b>Celkem GWh</b>	<b>85 910,0</b>	<b>93 443,2</b>	<b>90 127,5</b>	<b>84 152,6</b>	<b>71 028,3</b>	<b>69 746,3</b>	<b>65 414,3</b>	<b>65 697,7</b>

Pozn.: ostatní plyny – koksárenský, vysokopeční, degazační a ostatní  
ostatní paliva – ropné produkty, průmyslové odpady a alternativní paliva, tuhý komunální odpad (neobnov.), odpadní teplo

Graf č. 79: Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny



**Zelený scénář dle MPO nesoběstačný a tedy neakceptovatelný.**

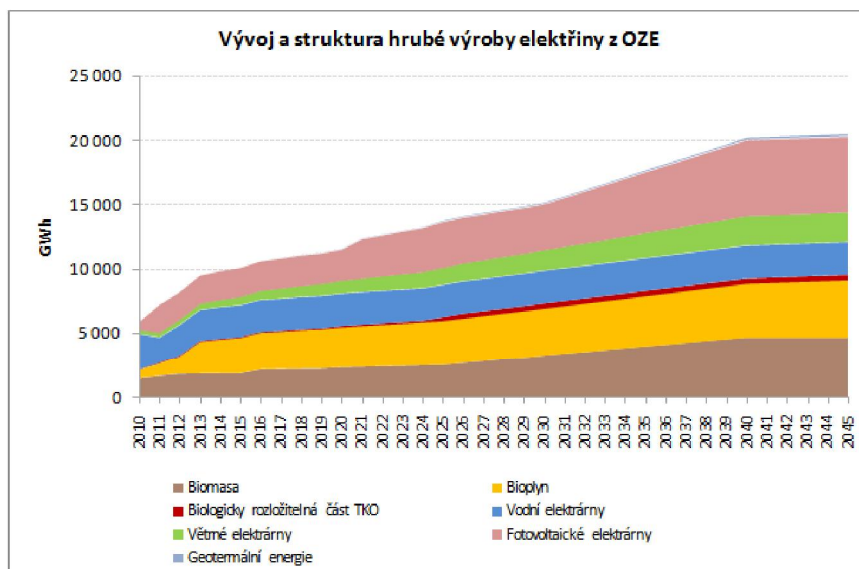
# ASEK – výroba elektřiny z OZE

## OPTIMALIZOVANÝ scénář

Tabulka č. 8: Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny z OZE

OZE		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Biomasa	GWh	1 492,0	1 878,9	2 331,0	2 540,6	3 243,4	3 946,1	4 648,8	4 647,1
Bioplyn	GWh	634,6	2 754,0	3 121,2	3 416,0	3 696,0	3 976,0	4 256,0	4 536,0
BRKO	GWh	35,6	91,2	138,1	310,0	425,2	425,2	425,2	425,2
VE	GWh	2 789,5	2 475,6	2 522,7	2 524,5	2 526,2	2 528,0	2 529,7	2 531,5
VTE	GWh	335,5	647,2	1 013,8	1 328,4	1 598,4	1 945,8	2 291,4	2 291,4
FVE	GWh	615,7	2 275,5	2 403,6	3 567,4	3 567,4	4 725,7	5 883,9	5 883,9
GEO	GWh	0,0	0,0	18,4	55,2	69,0	92,0	138,0	138,0
<b>OZE celkem</b>	<b>GWh</b>	<b>5 902,8</b>	<b>10 122,3</b>	<b>11 548,8</b>	<b>13 742,0</b>	<b>15 125,6</b>	<b>17 638,7</b>	<b>20 173,0</b>	<b>20 453,1</b>

Graf č. 15: Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny z OZE

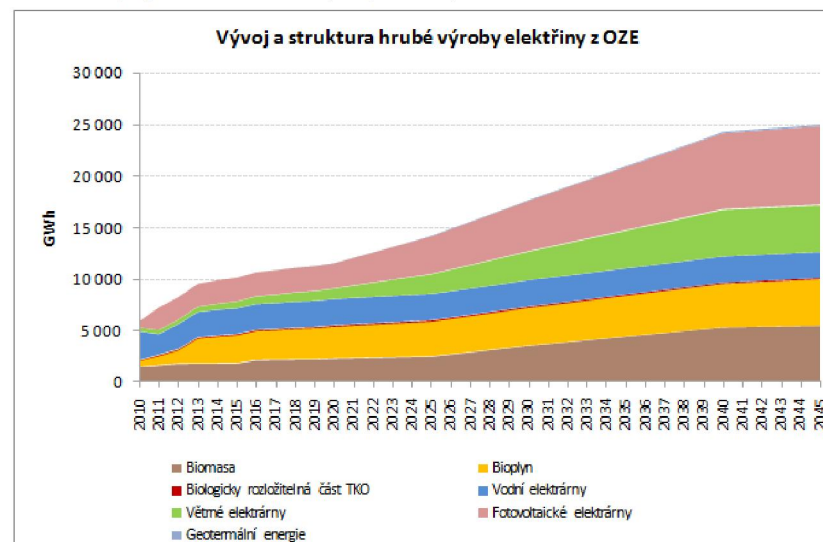


## ZELENÝ scénář

Tabulka č. 28: Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny z OZE

OZE		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Biomasa	GWh	1 492,0	1 878,9	2 331,0	2 540,6	3 594,7	4 473,1	5 351,5	5 518,5
Bioplyn	GWh	634,6	2 754,0	3 121,2	3 416,0	3 696,0	3 976,0	4 256,0	4 536,0
BRKO	GWh	35,6	91,2	121,0	121,0	121,0	121,0	121,0	121,0
VE	GWh	2 789,5	2 475,6	2 522,7	2 524,5	2 526,2	2 528,0	2 529,7	2 531,5
VTE	GWh	335,5	647,2	1 013,8	1 905,8	2 780,1	3 654,5	4 528,8	4 528,8
FVE	GWh	615,7	2 275,5	2 403,6	3 631,3	4 869,2	6 107,1	7 345,0	7 571,0
GEO	GWh	0,0	0,0	18,4	55,2	69,0	92,0	138,0	138,0
<b>OZE celkem</b>	<b>GWh</b>	<b>5 902,8</b>	<b>10 122,3</b>	<b>11 531,7</b>	<b>14 194,2</b>	<b>17 656,2</b>	<b>20 951,6</b>	<b>24 269,9</b>	<b>24 944,7</b>

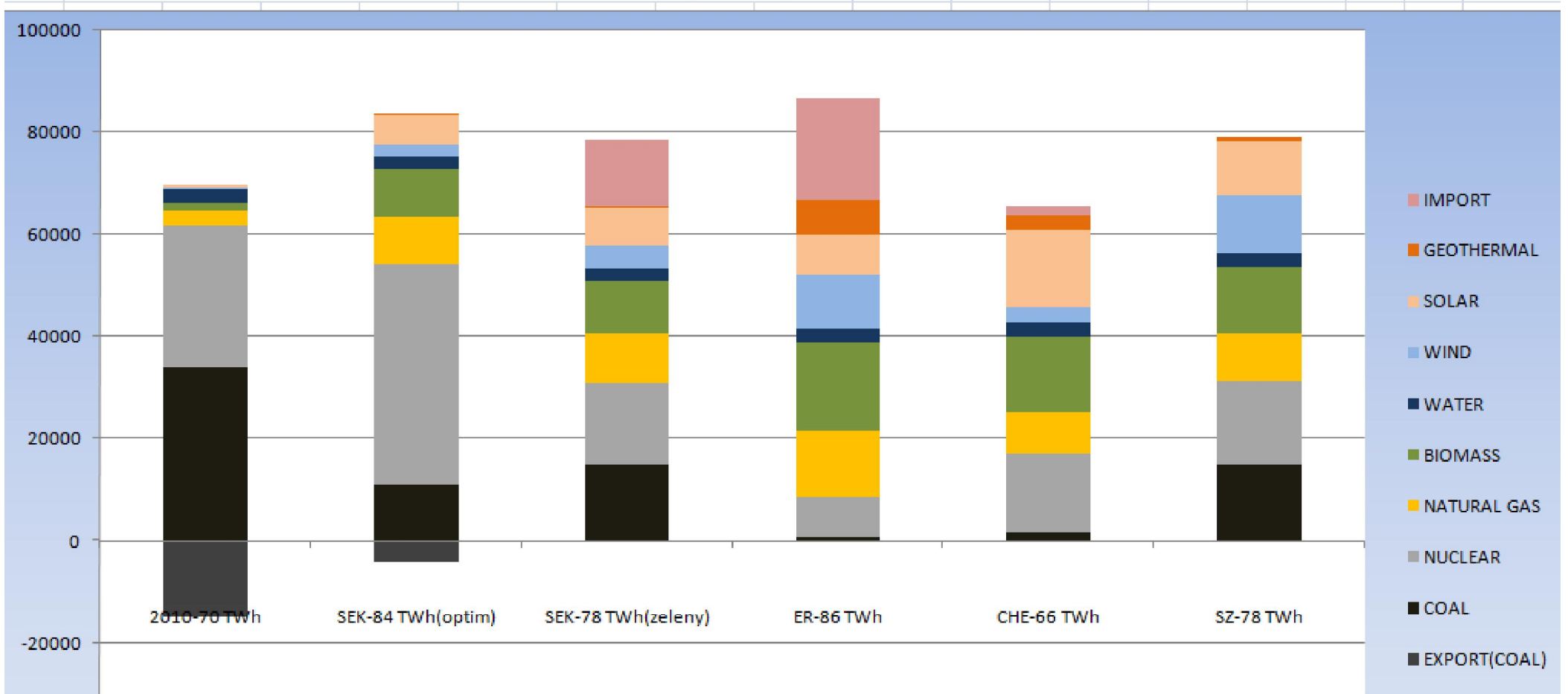
Graf č. 83: Vývoj a struktura hrubé výroby elektřiny z OZE



**Pouze formální zvýšení výroby elektřiny z OZE v zeleném scénáři**

# Porovnání scénářů

## HRUBÁ SPOTŘEBA ELEKTŘINY 2040 (GWh)



Legenda:

SEK-84 TWh - optimalizovaný scénář ASEK 2014

SEK-78 TWh - zelený scénář ASEK 2014

ER-86 TWh - Energetická Revoluce(Greenpeace 2010)

CHE-66 TWh - Chytrá energie, 2008

SZ-78 TWh - modifikovaný zelený scénář ASEK 2014

D-620 TWh - německý scénář dle DENA 2011

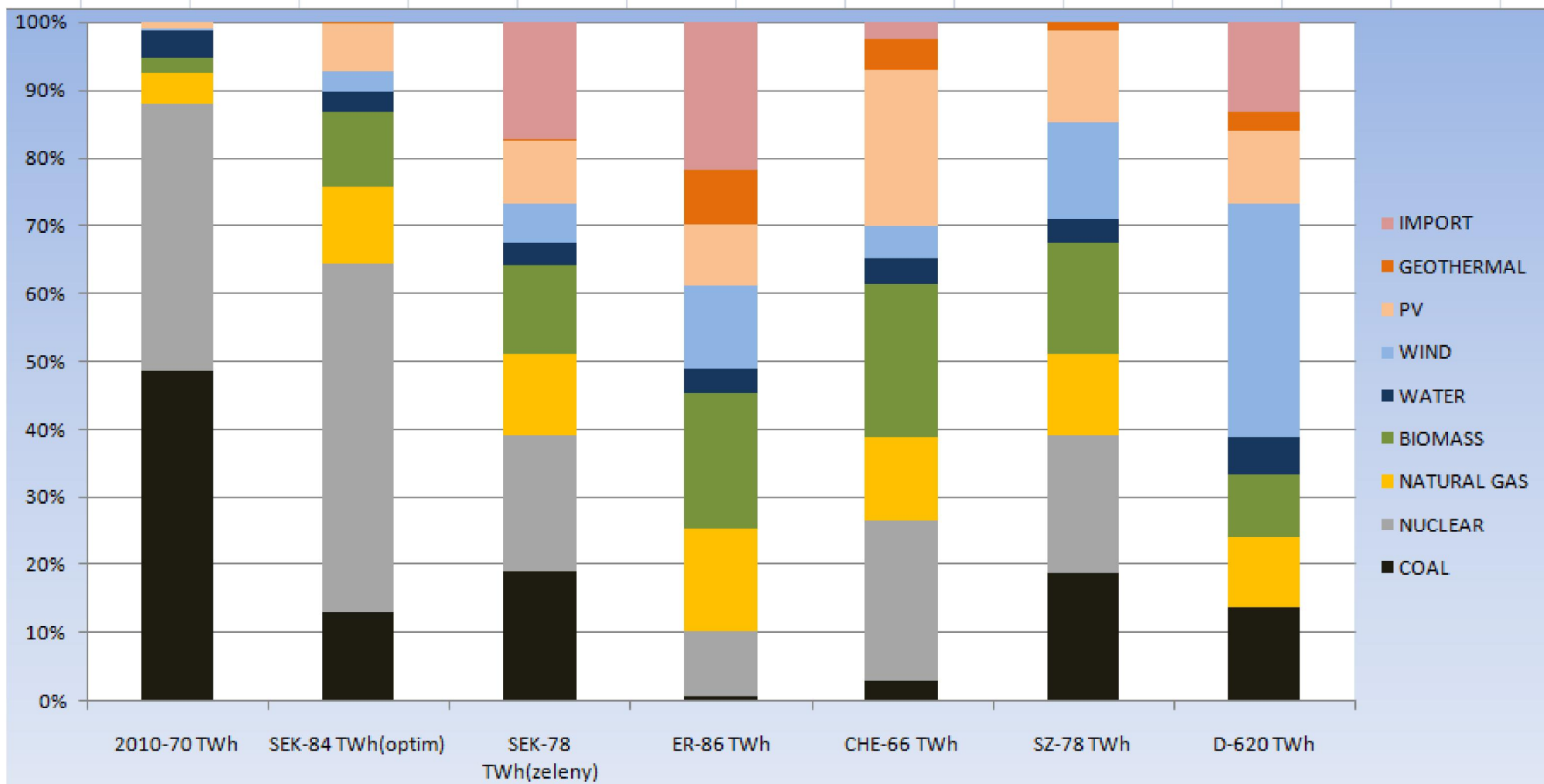
údaje do mínusu=export



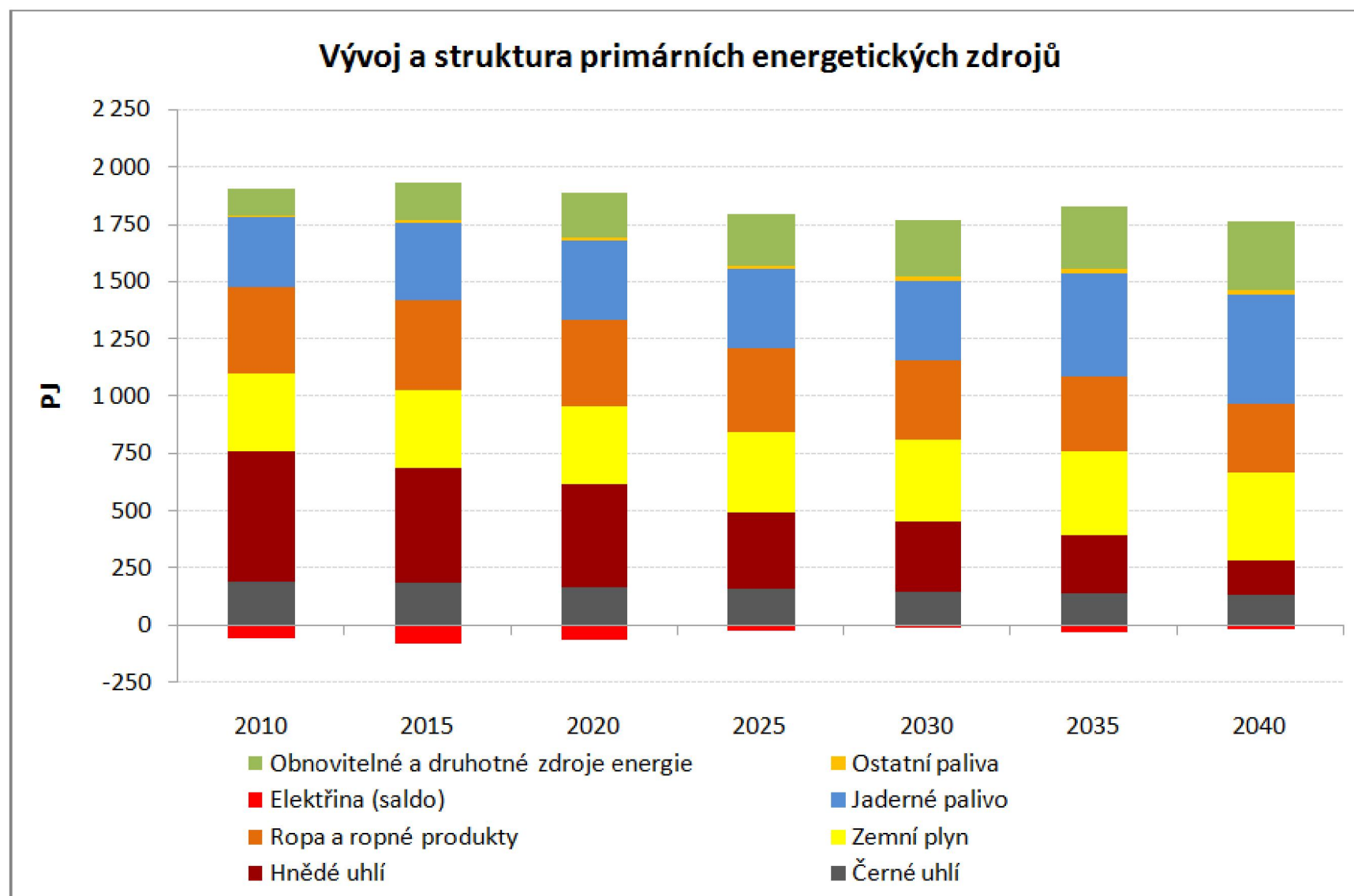
## Porovnání scénářů

### ČESKO - ZDROJOVÝ MIX 2040 (% HRUBÉ SPOTŘEBY ELEKTŘINY)

Pozn. export (uhelné) elektřiny ve scénářích "2010-70 TWh" a "SEK-84 TWh" nezobrazen

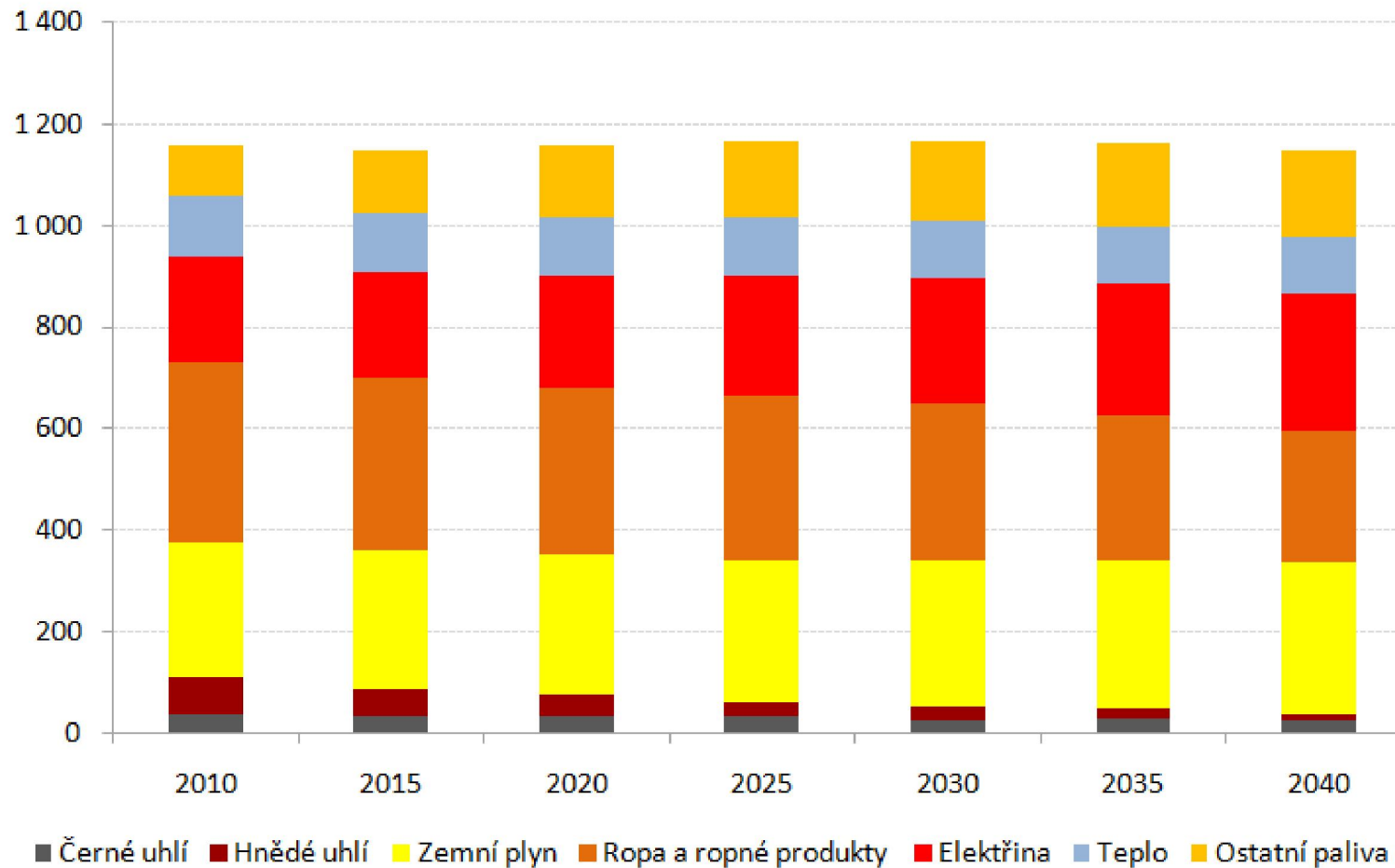


Graf č. 7: Vývoj a struktura primárních energetických zdrojů



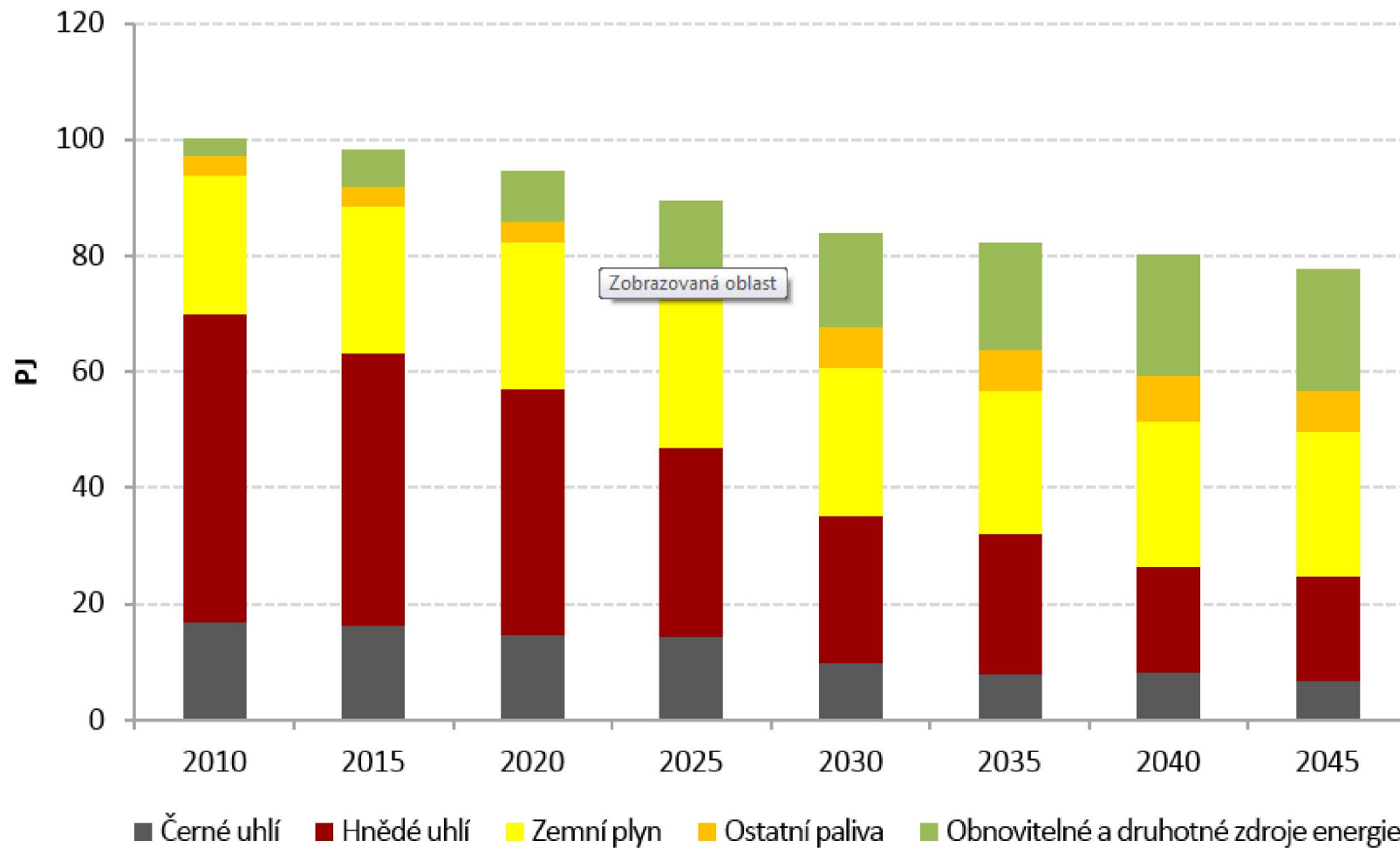
# Konečná spotřeba energie (OPTIMALIZOVANÝ scénář)

## Vývoj a struktura konečné spotřeby energie



**V ASEK verbální deklarace úspor, v číslech vše při starém...**

## Vývoj a struktura dodávek z CZT (OPTIMALIZOVANY scénář)



**Přestože ASEK zdaleka nevyužívá potenciálu úspor tak ve všech scénářích se teplárenství obejde bez uhlí za limity na dole ČSA.**

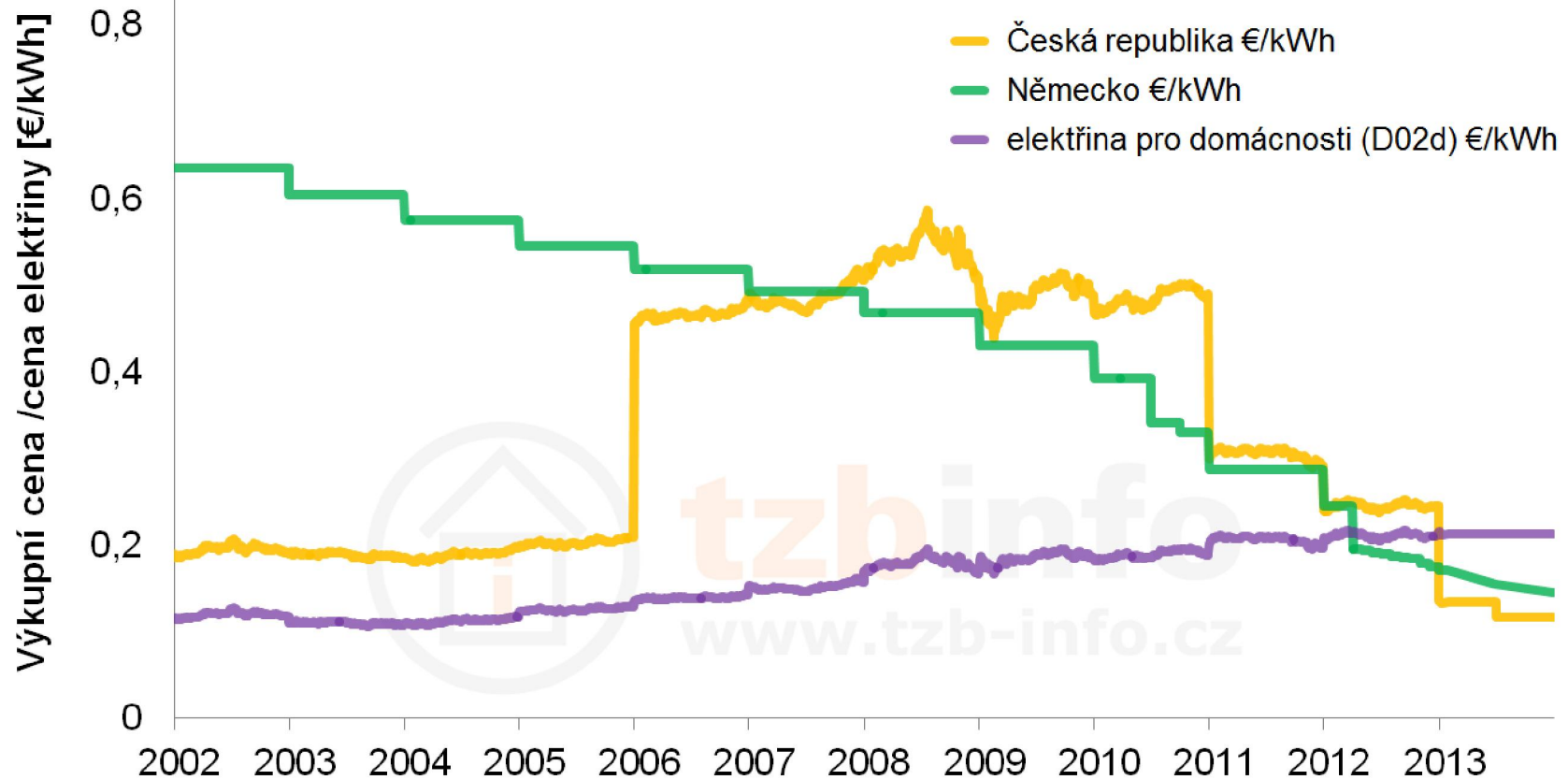
**Tabulka č. 13:** Roční externí náklady pro stávající zdroje v důsledku výroby elektřiny a tepla

Roční náklady [mil. Kč]	Lidské zdraví	Zemědělská produkce	Materiály budov	Biodiverzita	Změna klimatu	Celkem bez změny klimatu	Celkem
Dětmarovice	1 294	27	47	205	580	1 573	2 154
Hodonín	702	1	37	39	105	779	883
Chvaletice	2 056	59	66	214	566	2 395	2 960
Kladno	1 383	30	55	130	343	1 598	1 942
Komořany	1 132	0	69	99	189	1 300	1 489
Ledvice II	2 015	10	112	210	313	2 347	2 659
Ledvice III	406	4	21	46	136	477	613
Mělník	1 180	12	58	141	477	1 391	1 868
Mělník II	643	11	24	90	224	768	992
Mělník III	942	18	35	138	374	1 133	1 507
Opatovice	1 984	13	105	212	565	2 314	2 879
Počerady	4 726	94	186	732	1 432	5 738	7 169
Pruněřov I	1 021	15	46	135	495	1 217	1 712
Pruněřov II	5 712	85	246	774	1 380	6 817	8 197
Vřesová	4 215	73	166	349	570	4 803	5 372
Tisová	2 012	19	94	144	402	2 269	2 670
Tušimice	4 179	54	201	551	1 108	4 985	6 093
<b>Celkem</b>	<b>35 602</b>	<b>525</b>	<b>1 568</b>	<b>4 209</b>	<b>9 259</b>	<b>41 904</b>	<b>51 159</b>

Zdroj: Měrné externí náklady výroby elektrické energie v uhelných parních elektrárnách v České republice (COŽP UK, 2012) + vlastní dopočet MPO

**Současný jaderně-fosilní systém „dotujeme“ více než OZE**

## Výkupní cena elektřiny z malých FVE na střechách výkon do 30 kWp (r. 2013 do 5 kWp)



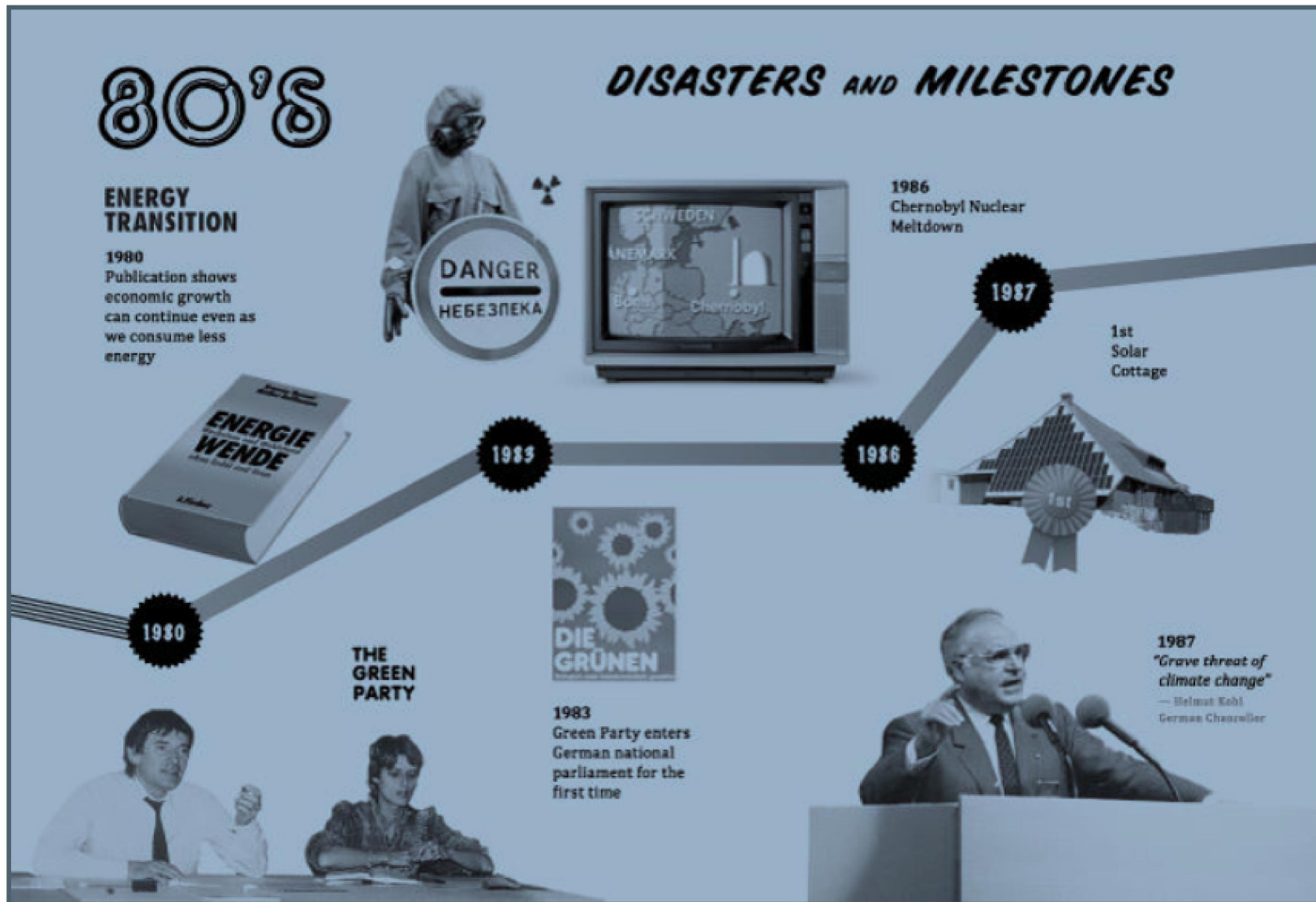
**Solární tunel – Fotovoltaika nemůže za neschopnost státu sledovat vývoj technologií a efektivně řídit alokaci zdrojů.**

**Energetika v evropských zemích se rychle mění. I dosud projaderná Francie ohlašuje Transition énergétique - podstatně sníží spotřebu energií, sníží podíl jádra na výrobě elektřiny pod 50% a bude rozvíjet využívání obnovitelných zdrojů.**

**Aktualizace státní energetické koncepce (ASEK) však tyto trendy ignoruje. MPO také zkrátilo oficiální řešené období ASEKu do roku 2040 a připouští že další vývoj nelze předvídat. Je proto absurdní, že plánuje stavbu několika jaderných bloků až ke konci řešeného období (kolem roku 2035), které se přitom neobejdou bez garance výkupní ceny jaderné elektřiny až do roku 2070. Je to drahé a hlavně zbytečné.**

**Pokud Česko umožní rozvoj stále levnějších obnovitelných zdrojů a bude podporovat šetření energií, žádné nové velké zdroje nebudeme nejméně do roku 2040 potřebovat. A co bude dál, nemá smysl nyní řešit. Proto by příprava jaderných bloků (která má během deseti let měla spolknout až 32 miliard korun) měla být zastavena.**

# Historie Energiewende

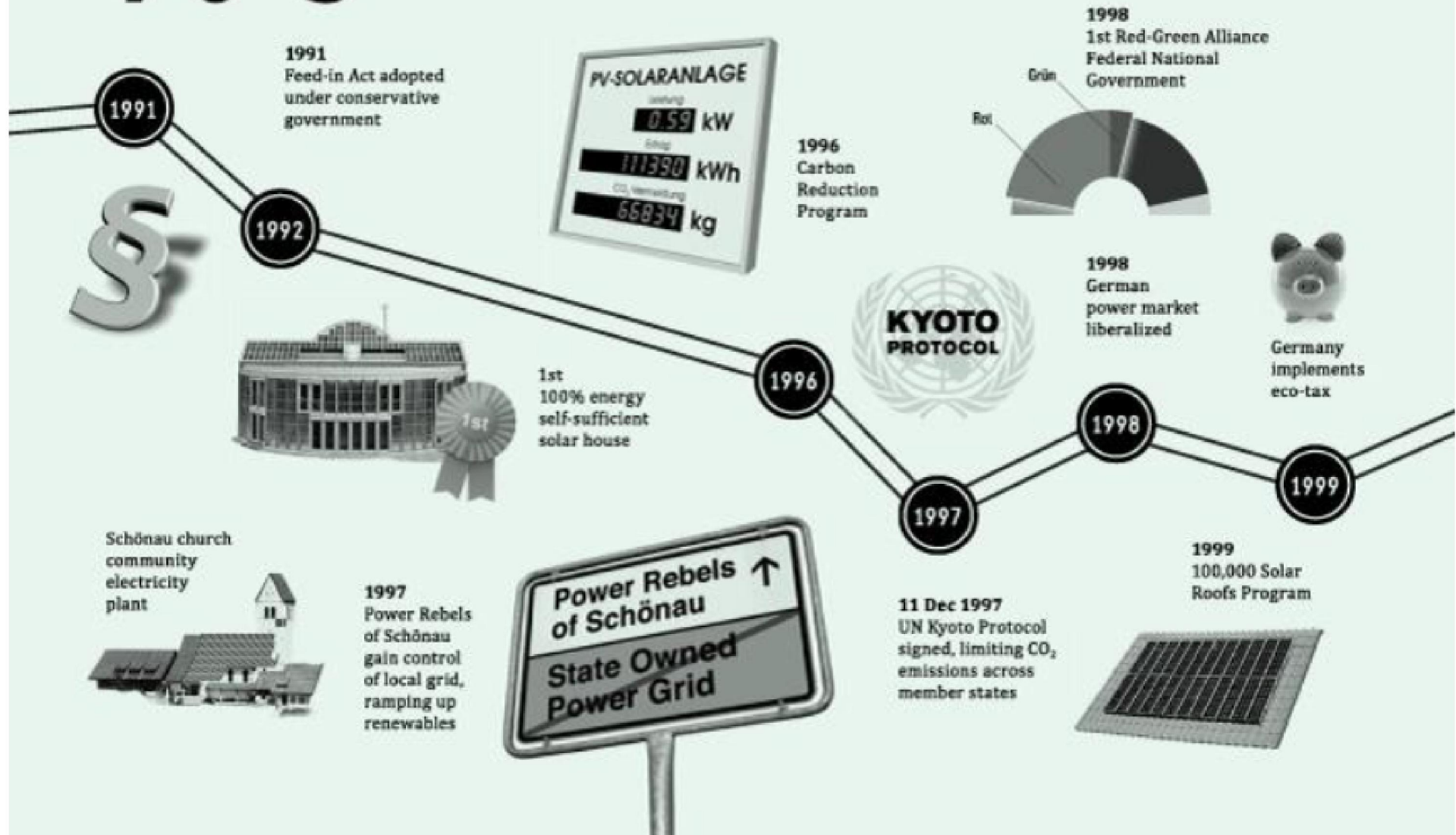


EW: Začala v 70.letech, reakce na ropné krize, Černobyl, klimat. změny...



# 90's

## Getting started with renewables



00's

# NEW RULES FOR A NEW WORLD

2000:  
Renewable  
Energy Act  
(EEG)



2005  
Germany's Network Agency starts overseeing power grid and gas market, partly to settle dispute about grid fees related to renewable power



2005  
Kyoto protocol enters into force

2005

2004

2005  
The EU launches its emissions trading system

2007

2007  
Germany's Integrated Energy & Climate Program defines new targets, policies and support schemes for efficiency and renewables

2009

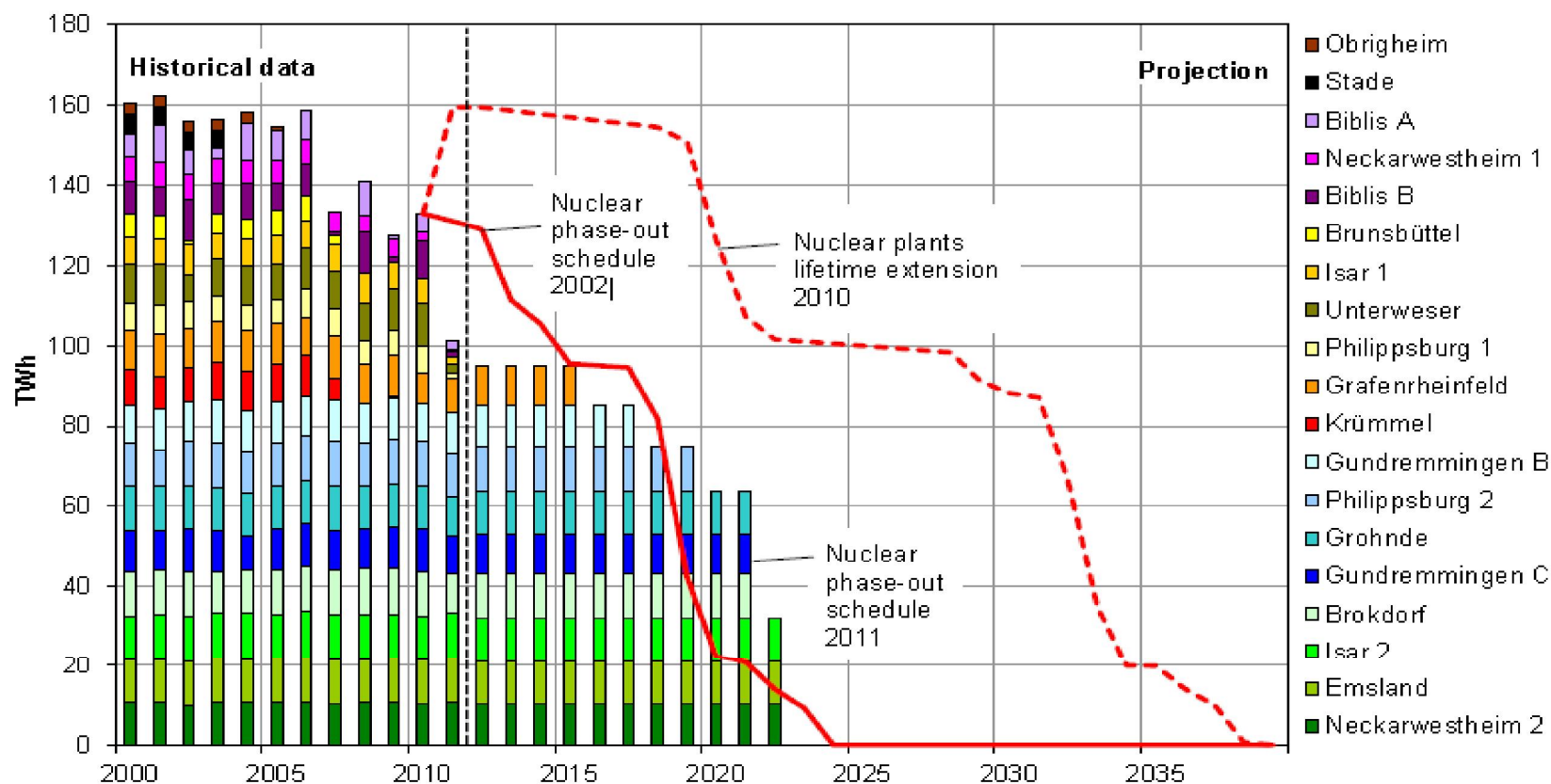
2009  
EEG amended for first time without Social Democrats' or Green's input. New law focuses on what Merkel's coalition understands as "market instruments"



2000  
Coalition reaches agreement with nuclear plant owners to phase out Germany's nuclear plants by roughly 2022



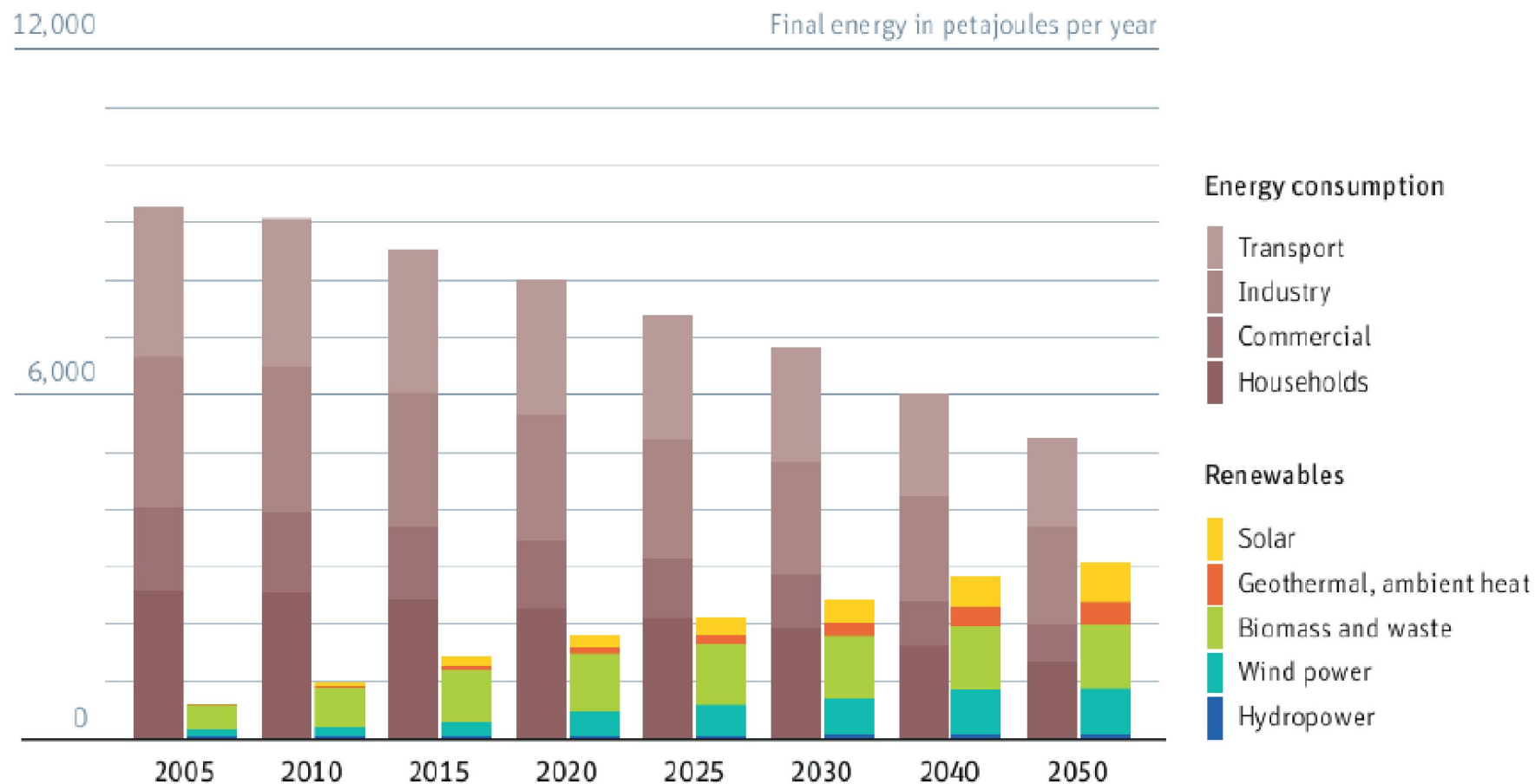
## A look on Germany: Nuclear-phase-out was not a (very) surprising policy



Matthes 2013

**Odstup Německa od jádra je dlouhodobě plánovaný proces (od 2001)**

# Německo – konečná spotřeba energie do 2050



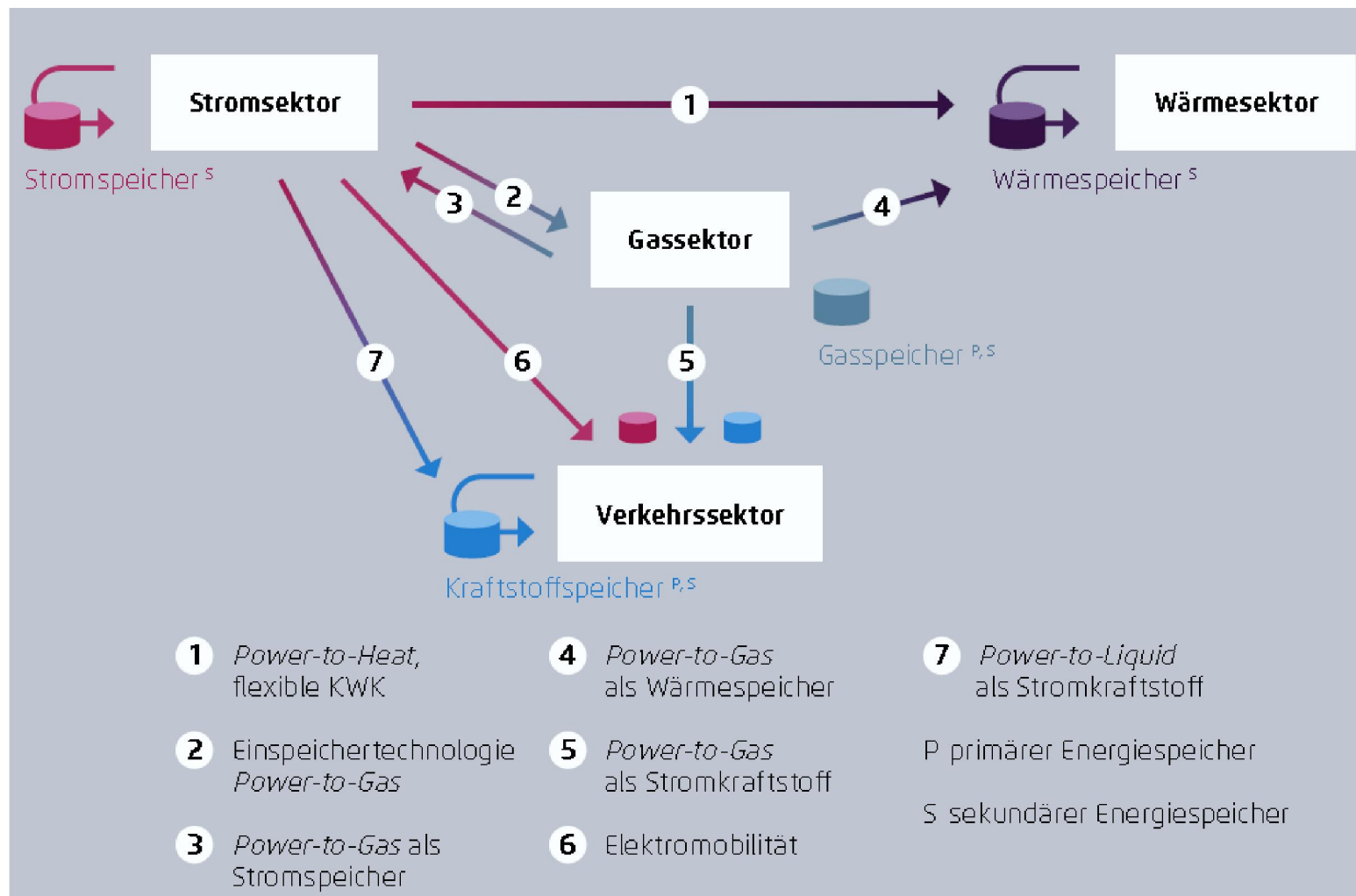
Zdroj:

<http://energytransition.de/2014/12/infographs/>

Úspory významným „zdrojem“ energie, zvyšování podílu OZE.

# Vyrovňávání výroby a spotřeby elektřiny

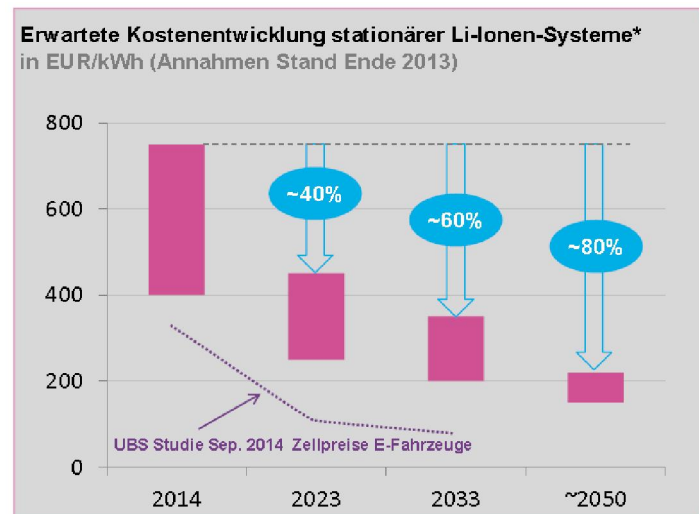
- ❑ Integrovaní všech sektorů energetiky – max. využití akumulace
- ❑ DSM – Přizpůsobení spotřeby aktuální výrobě
- ❑ Evropská integrace – sdílení OZE, DSM, záložních zdrojů i akumulace



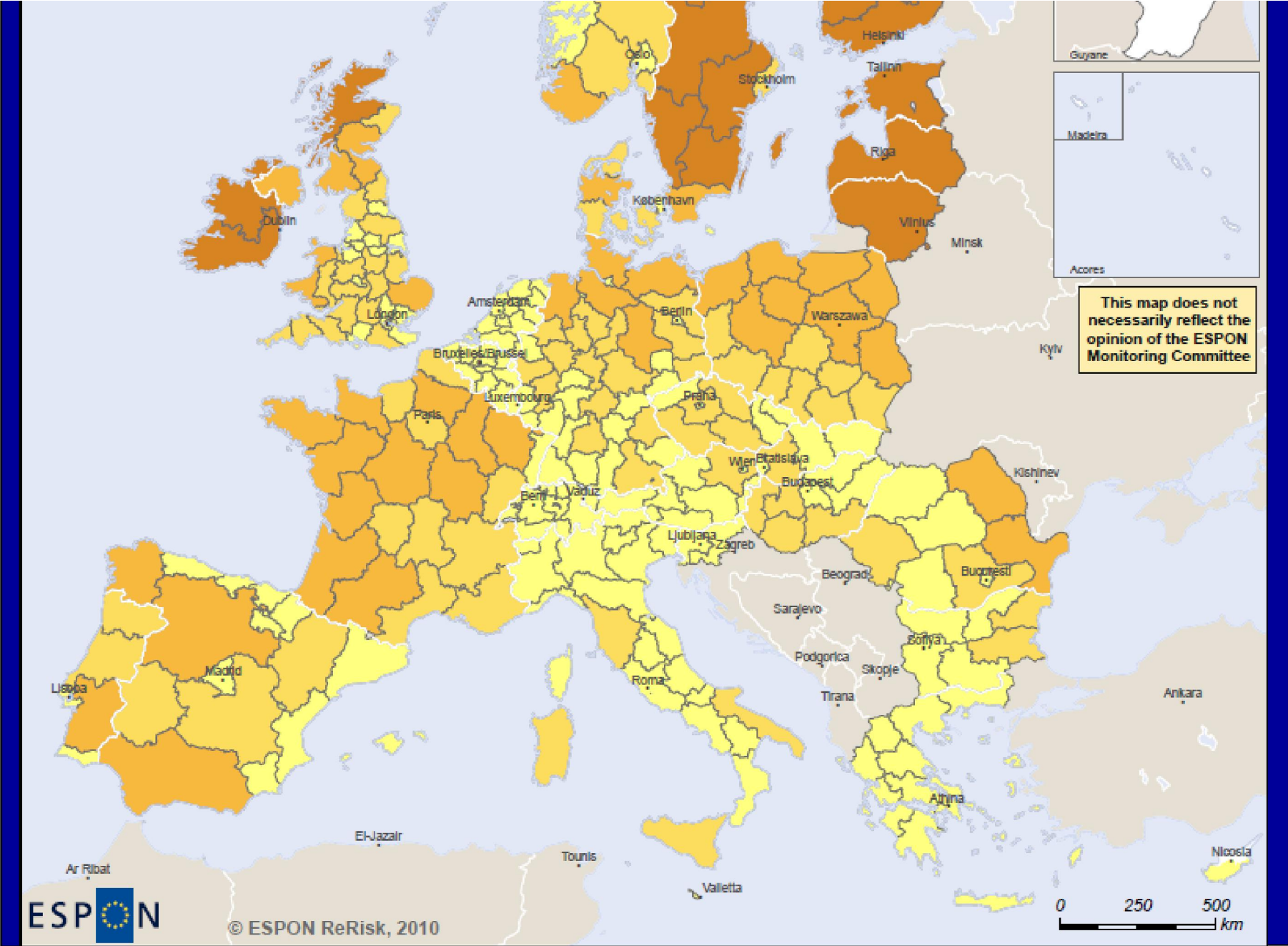
# Energiewende – trvalý proces změn

- ❑ Od stability k flexibilitě – řešení technických i legislativních změn „za pochodu“ (kapacitní platby, přetoky, posilování sítí, )
- ❑ Významná role státu/politiků - vítězové a poražení (přesun vlastnictví energ.zdrojů k domácnostem/družstvům/malým firmám), lobistický tlak velkých energetik, nutné porozumění a podpora veřejnosti (NIMBY)
- ❑ Decentralizace – lokální/regionální odolnost (resilience)
- ❑ Technologická a strategická výhoda
- ❑ Rohstoffwende – bezodpadový surovinový cyklus
- ❑ Politická rozhodnutí předurčují budoucnost

**Význam politiky: Německý cíl:  
1 mil. elektromobilů do 2020 = seriová  
výroba + VaV = snižování nákladů**



# Europe wind potential



© ESPON ReRisk, 2010



EUROPEAN UNION  
Part-financed by the European Regional Development Fund  
INVESTING IN YOUR FUTURE

Regional level: NUTS II

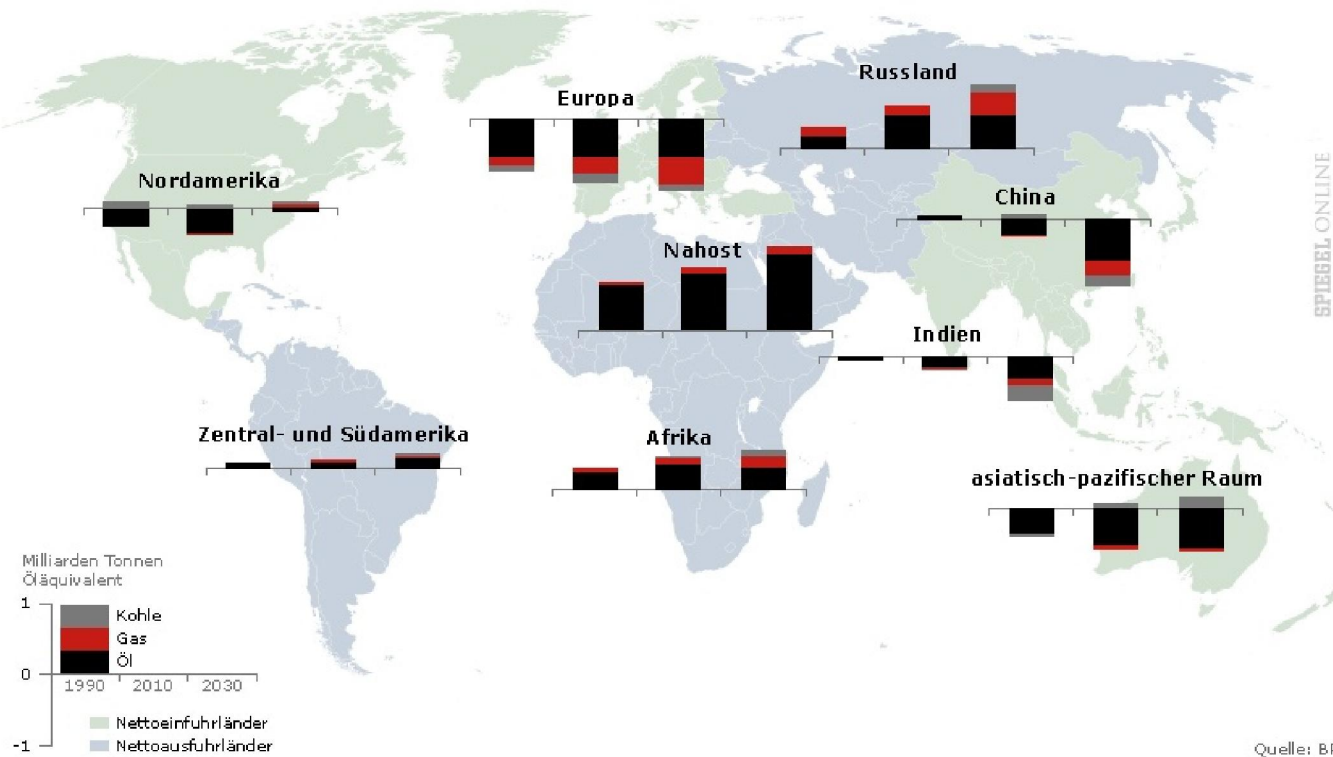
Source: ESPON ReRisk, 2010

Origin of data: Own elaboration based on European Topic Centre

# Závislost na importu energetických zdrojů

Welche Region ist wie abhängig von Energieimporten?

in Milliarden Tonnen Öläquivalent



**Geopolitické změny, „boj“ o zdroje, snižování EROEI - těžba nekonvenčních nalezišť (shale gas, tar sand oil, arctic oil)**



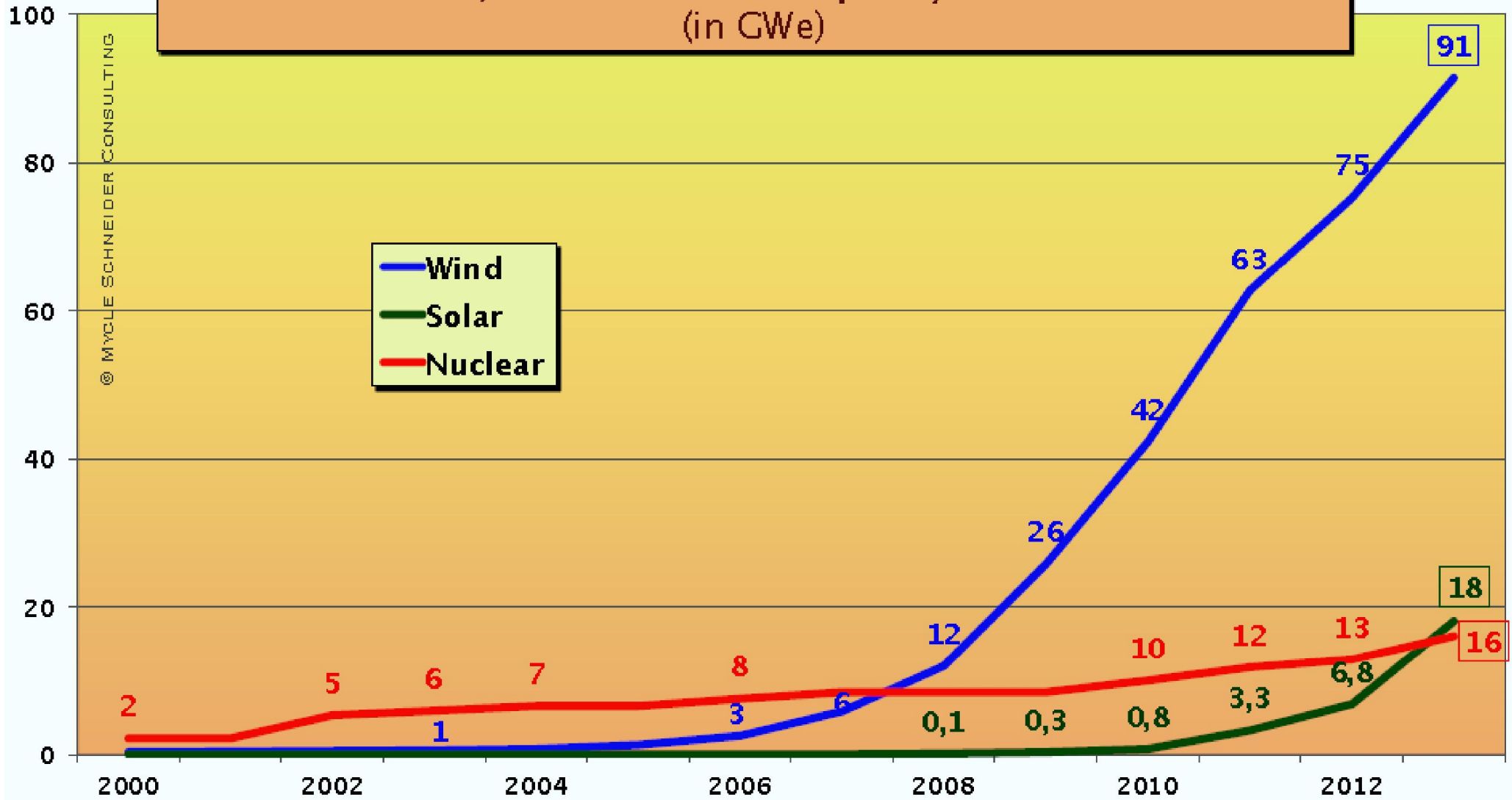
## Global

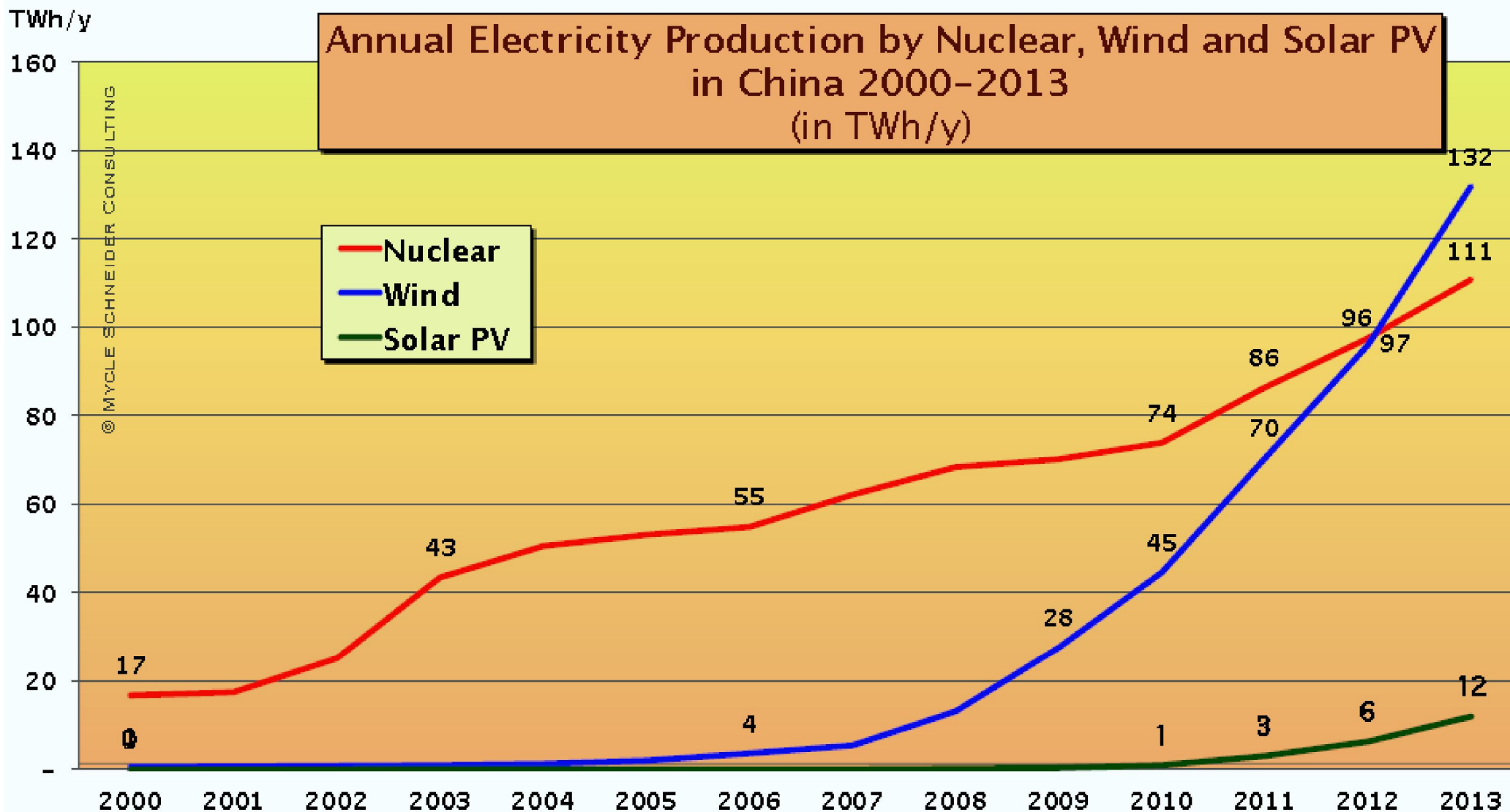
*In 2013, Spain generated more power from wind than from any other source, outpacing nuclear for the first time. It is also the first time that wind has become the largest electricity generating source over an entire year in any country.*

*Spain has thus joined the list of nuclear countries that produce more electricity from new renewables—excluding large hydro-power—than from nuclear power that includes Brazil, China, Germany, India and Japan.*

GWe

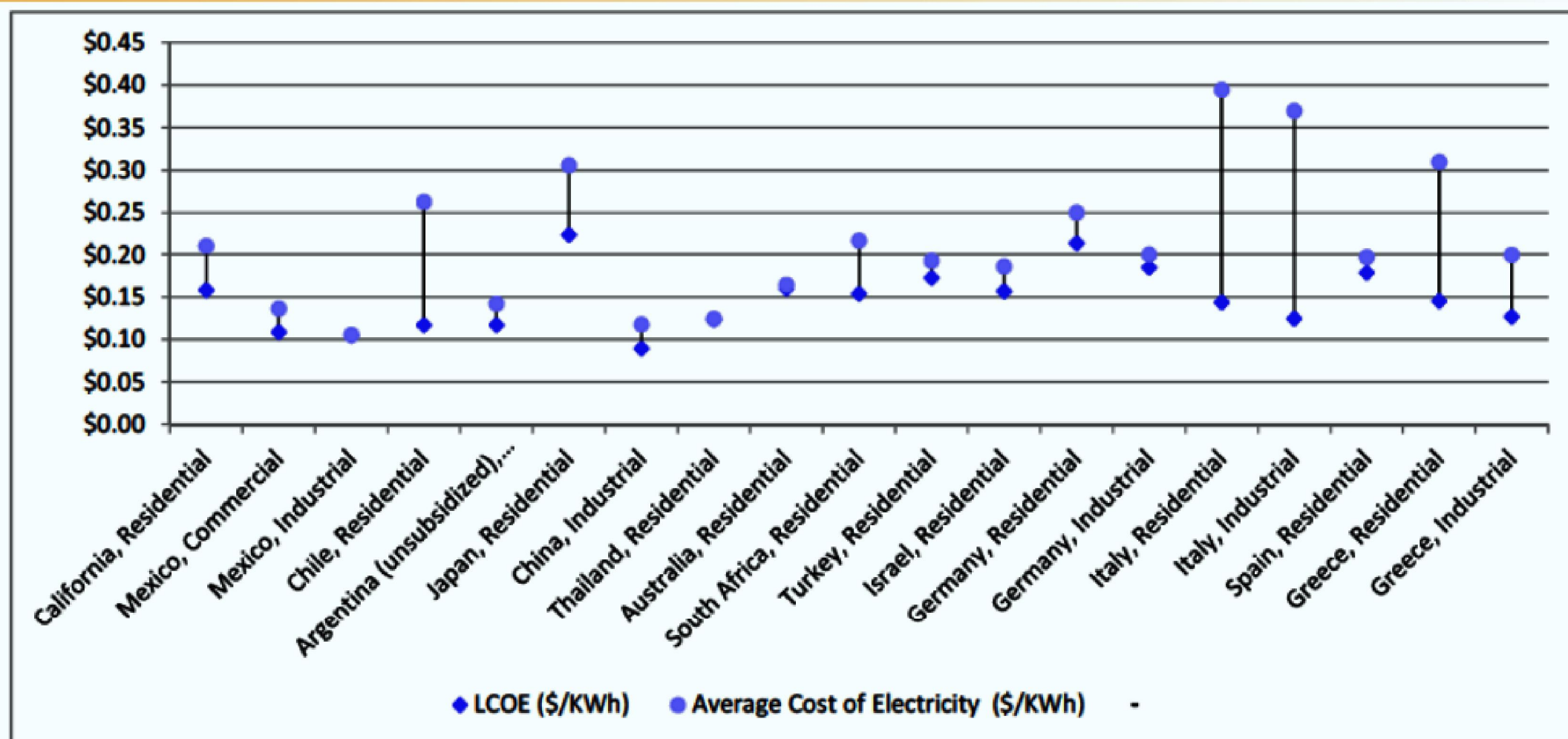
# Installed Nuclear, Wind and Solar Capacity in China 2000-2013 (in GWe)





Source: BP 2014

## Markets at Solar Photovoltaics Grid Parity... More to Come



Source: DB, BLS, Ontario Energy Board, Mexican Ministry of Energy, Chile Energy Group, Argentinean Secretary of Energy, NASA, Tepco, Chinese Economic Observer, Beijing International, Indian Central Regulatory Commission, Australia Power and Gas, Saudi Electric Company, Eksom, EuroStat

Source: Deutsche Bank, « 2014 Outlook – Let the Second Gold Rush Begin », 6 January 2014