

Konkurencieschopnosť slovenskej energetiky v EÚ z pohľadu zaťaženia emisiami uhlíka

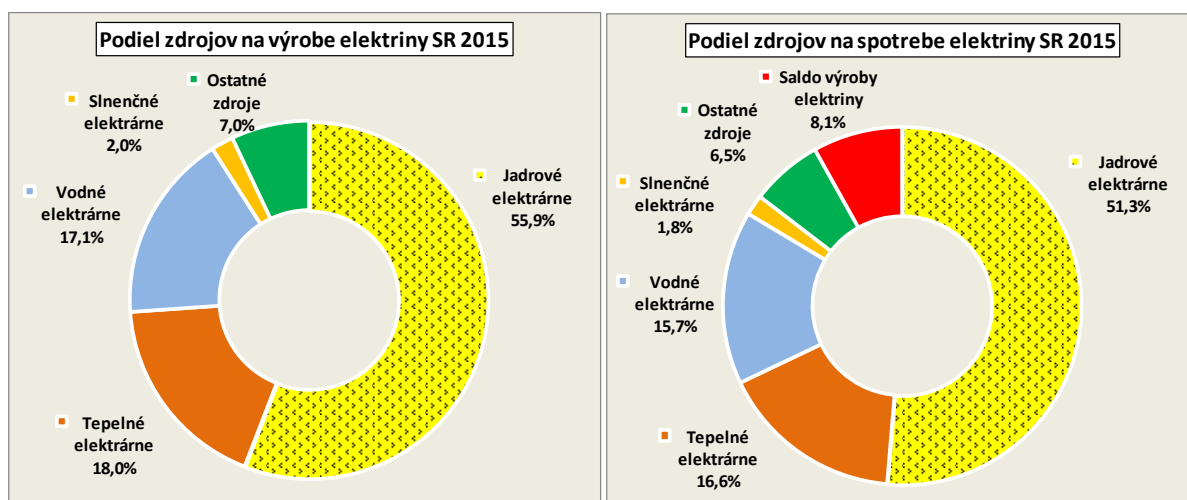
Autori: Ing. Július Jankovský, PhD., Apertis, s.r.o., Ing. Dušan Petrík, vedúci K a OOS hospodárstva a energetiky

Situácia v ES-SR 2015 – výroba, spotreba, mix zdrojov

Podľa aktuálnej ročenky SEPS z roku 2015 bol inštalovaný výkon elektrizačnej sústavy Slovenska (ES-SR) 8 076 MW, pričom ES integrovala výrobu z viac ako 2600 zdrojov elektriny. Spotreba elektriny dosiahla úroveň 29 512 GWh, pričom výroba z domácich zdrojov kryla 27 124 GWh, záporné saldo výroby elektriny bolo na úrovni 2 388 GWh. Energetické zdroje sa podieľali na celkovej výrobe elektriny v objemoch uvedených v tabuľke 1. Podiel zdrojov na výrobe, resp. spotrebe elektriny je ilustrovaný na obrázku 1.

Tabuľka 1 Výroba a spotreba elektriny SR 2015 (zdroj: ročenka SED)

Zdroje výroby elektriny	Podiel		Výroba GWh	Spotreba GWh
	z výroby	zo spotreby		
	%	%		
Jadrové elektrárne	55,9	51,3	15 150	15 150
Tepelné elektrárne	18,0	16,6	4 895	4 895
Vodné elektrárne	17,1	15,7	4 625	4 625
Slnenčné elektrárne	2,0	1,8	544	544
Ostatné zdroje	7,0	6,5	1 910	1 910
Saldo výroby elektriny	0,0	8,1		2 388
Spolu	100,0	100,0	27 124	29 512



Obrázok 1 Podiel na spotrebe elektriny v roku 2015 (zdroj: ročenka SED)

Vzhľadom na záporné saldo výroby elektriny nehrozí, že spotrebitelia elektriny v SR zaplatia v cene elektriny podporu výroby elektriny z OZE, KVET, domáceho uhlia, Slovalko, ... a takto vyrobená, resp.

spotrebovaná „podporovaná“ elektrina sa bude za cenu „základného zaťaženia“ exportovať do zahraničia. **Podiel elektriny zaťaženej skleníkovými plynmi nedosiahol ani 20 % zo spotreby elektriny.** Elektrina vyrábaná v SR má piate najnižšie zaťaženie emisiami CO₂, na úrovni 0,23 t CO₂/MWh.

Výroba elektriny z obnoviteľných zdrojov a KVET 2015

Podľa štatistických údajov zverejnených ÚRSO sa v roku 2015 na výrobe podporovanej elektriny z obnoviteľných zdrojov energie a kombinovanej výroby elektrina a tepla (OZE a KVET) podieľalo celkom 2649 zdrojov. Z tohto 113 zdrojov vyrábalo elektrinu v procese KVET a 2536 na báze OZE. Objem vyrobenej elektriny z OZE a KVET je v tabuľke 2. V tabuľke je aj podpora doplatkom podľa zdrojov energie a úroveň podpory vypočítanej ako priemerný doplatok vyplatený výrobcom v roku 2015 ovplyvnený oproti určeným cenám váženým priemerom podpory z predchádzajúcich rokov.

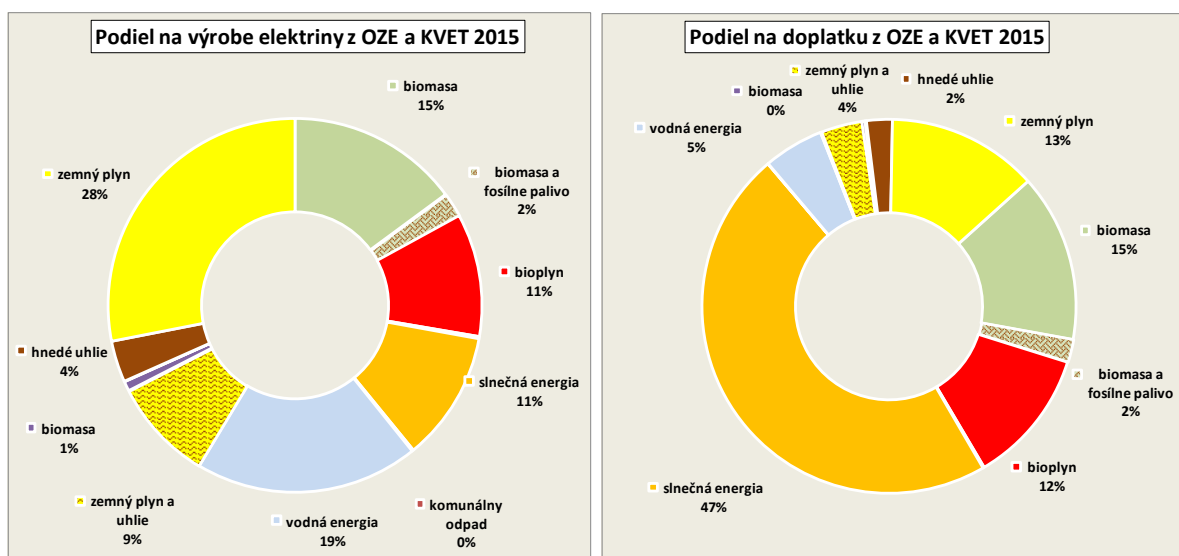
R.č	Distribučná sústava	Spôsob výroby	Položky a hodnoty ukazovateľov rok 2015						
			Počet zdrojov	Výroba	Množstvo na doplatok	Doplatok celkom	Priemerný doplatok	Počet pracovných miest	
			ks	MWh	MWh	€	€/MWh	zamest.	
64	Bilančná oblasť SR celkom	- biomasa	33	670 818	626 067	52 398 474	83,69	3 130	
65		- biomasa a fosílna palivo	7	96 378	96 378	7 119 889	73,87	337	
66		- bioplyn	128	479 990	465 713	42 134 785	90,47	6 054	
67		- komunálny odpad	2	2 817	2 747	110 802	40,34		
68		- plyn ČOV	3	2 936	2 936	147 170	50,13	0	
69		- skládkový plyn	9	8 373	7 866	384 768	48,92	2	
70		- slnečná energia	2 096	506 427	493 195	170 159 655	345,01	123	
71		- veterná energia	3	5 786	5 786	123 406	21,33	1	
72		- vodná energia	255	871 953	693 100	18 784 468	27,10	693	
73		KVET	- katalyticky spracovaný odpad	9	108	0	0		0
74			- biomasa a kataliticky SO	0	0	0	0		
75			- komunálny odpad	1	2 703	2 703	214 194	79,24	
76			- zemný plyn a uhlie	4	397 472	397 472	12 920 173	32,51	199
77			- biomasa	1	37 962	12 306	1 008 689	81,97	
78			- bioplyn	0					
79			- čierne uhlie	1	1 840	10 977	424 746	38,69	27
80			- hnedé uhlie	4	161 368	181 168	8 048 673	44,43	544
81			- vykurovací olej	0					
82			- zemný plyn	93	1 265 347	1 178 595	47 031 853	39,91	1 179
83		Podpora OZE a KVET celkom		2 649	4 512 278	4 177 009	361 011 745	86,43	12 290

Tabuľka 2 Objem výroby, doplatku, počet viazaných pracovných miest podľa zdrojov

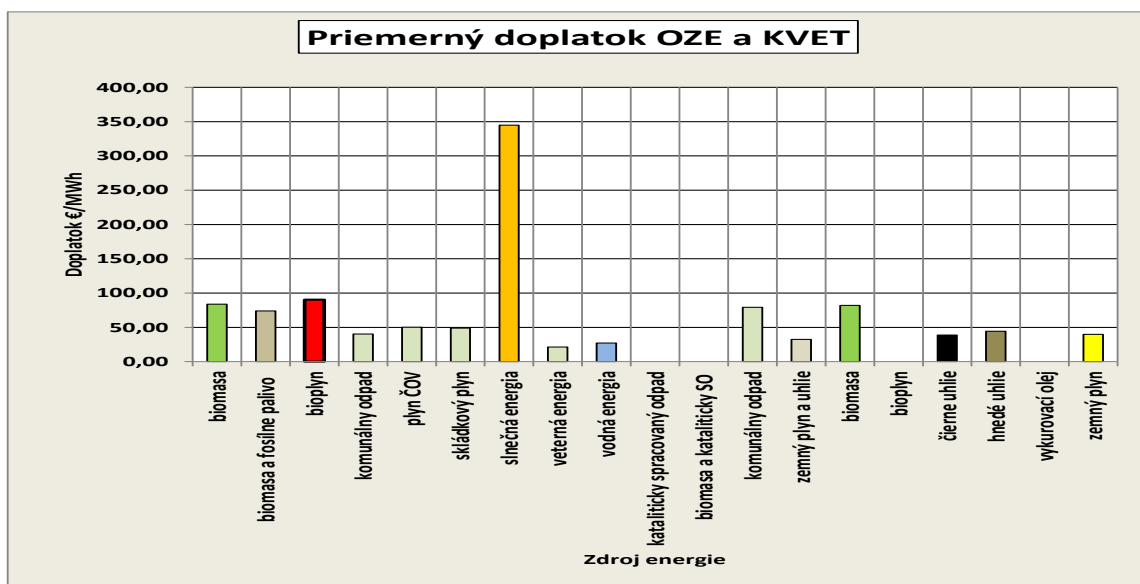
Zdroje spolu vyrobili 4512 GWh, čo je pokles o 1 136 GWh vyrobenej elektriny oproti roku 2014, (viac ako 1000 subjektov vypadlo z procesu podpory pre nesplnenie povinností). Podiel OZE na celkovej výrobe elektriny predstavuje 16,6 %. Slovensko bolo v roku 2015 jedinou krajinou v Európe a možno aj na svete, v ktorom klesla výroba elektriny z OZE. Na obrázku 2 sú ilustrované podiely zdrojov na celkovej výrobe elektriny v roku 2015, z obrázka je zrejma ekonomická efektívnosť výroby jednotlivých zdrojov, napríklad 11 % podiel elektriny bolo vyrobených na báze slnečnej energie, avšak jej podpora predstavovala 47 % z celkového doplatku.

Na obrázku 3 je úroveň doplatku pre všetky technológie, ktorým ÚRSO schválil pevnú výkupnú cenu. Z grafu na obrázku 3 je zrejme, že najvyšší doplatok má elektrina vyrobená zo slnečnej energie, pritom táto výroba nemá žiadnu variabilnú zložku nákladov, teda palivo!!! V tabuľke 2 je uvedený aj počet pracovných miest vytvorených v súvislosti s využívaním konkrétneho OZE. **Celkový počet**

vytvorených pracovných miest je viac ako 11 tisíc, rozdiel v odvodoch a daniach zamestnancov predstavuje takmer 60 % z celkovej podpory, t.j. 216,6 mil. €, ak vylúčime doplatok na výrobu zo slnečnej energie, potom je podpora výroby elektriny z OZE a Kvet nižšia ako sociálne náklady poplatok vyplácaný na zamestnanosti je teda na zváženie, či by doplatok nemal byť aspoň čiastočne krytý z prostriedkov MPSVR, najmä ak sa jedná o 100 % slovenský výrobok, navyše bioasa, bioplyn vytvára najvzácnejšie pracovné miesta „na pôde“. Podpora elektriny zo zdrojov energie, ktorých využívanie generuje pracovné miesta však nie je problémom ani pre spotrebiteľov elektriny, pretože sú to väčšinou veľkí zamestnávateľia, ktorým tvorba pracovných miest znižuje sociálne odvody. Doplatok za slnečnú energiu by však v každom prípade malo uhrádzať MŽP, pretože nemá žiadny iný pozitívny účinok, okrem účinku na životné prostredie. Podľa vyjadrenia predsedu ÚRSO k zákazu vykúpania solárnej elektriny regionálnymi distribučnými spoločnosťami, ktorú generujú FVE vybudované v rámci projektu „Zelená pre domácnosti“ výroba solárnej elektriny spôsobuje v ES problémy s reguláciou odchýlok a preto je jej dodávka nežiadúca.

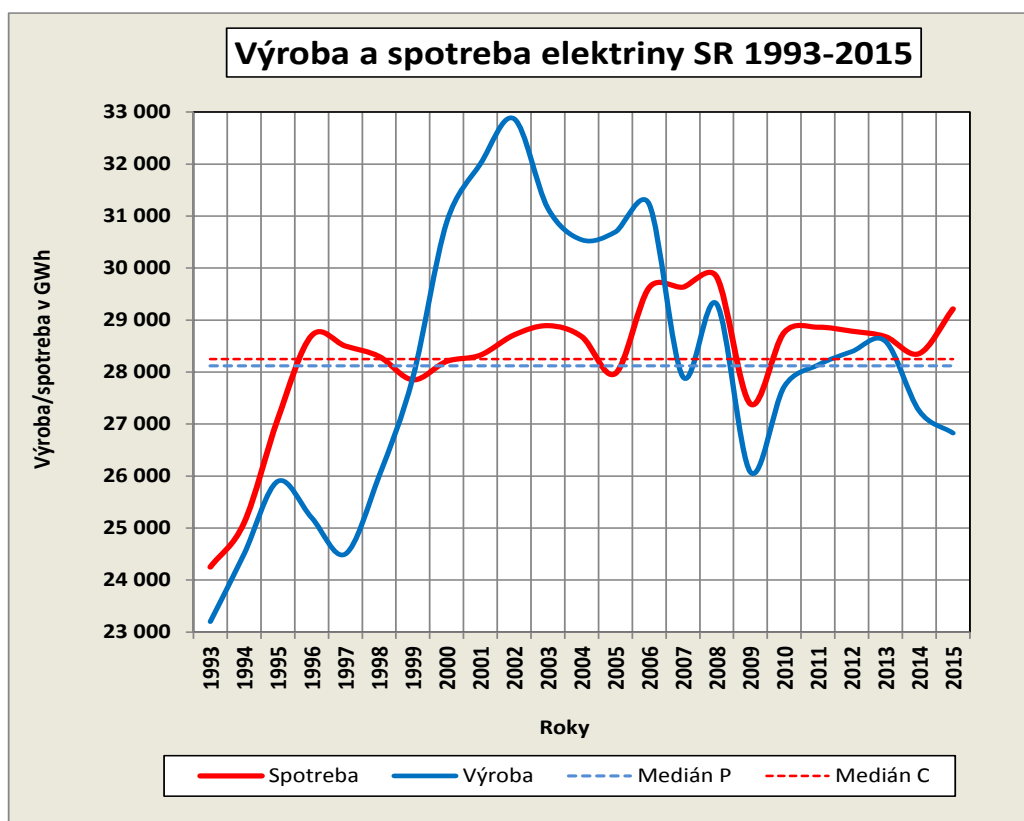


Obrázok 2 Podiel na výrobe a doplatku OZE a KVET (zdroj: ÚRSO)



Obrázok 3 Priemerná podpora výroby elektriny OZE a KVET (zdroj: ÚRSO)

Na obrázku 4 je priebeh výroby a spotreby elektriny od vzniku SR do roku 2015. Z grafu je zrejmé, že v roku 2015 sa zvýšilo saldo výroby elektriny a dosiahlo zápornú hodnotu -2388 GWh, čo je najvyššia hodnota importu elektriny od roku 1997, kedy boli uvedené do prevádzky bloky EMO 1 a 2 jadrovej elektrárne Mochovce a vodná elektráreň Gabčíkovo. Import elektriny nebol na súčasnej úrovni ani po odstavení blokov V 1,2 jadrovej elektrárne v Bohuniciach. Výroba z OZE a KVET bola nižšia ako v roku 2014. V prípade, ak by výroba elektriny z OZE a KVET nebola, saldo výroby by dosiahlo úroveň 6 800 GWh, čo je takmer 23 % spotreby elektriny. Výroba elektriny z OZE a KVET dosahuje úroveň takmer dvoch blokov jadrovej elektrárne, do roku 2027 skončí podpora výrobe elektriny z OZE, pýtam sa „What will be the day after“?. Ak by sa tento objem elektriny vyrobil z fosílnych palív, v prípade uhlia v zdrojoch ENO, resp. EVO I potom by ekvivalentná spotreba hnedého uhlia stúpila o 4,5 mil. ton, v prípade čierneho uhlia 3,8 mil. ton. Stúpili by emisie skleníkových plynov o 4,5 mil. ton CO₂. Objem výroby elektriny odpovedá produkcii PPC Malženice, PPC Bratislava spolu, aj v prípade použitia ZPN by emisie skleníkových plynov stúpili o takmer 3,0 mil. ton CO₂.



Obrázok 4 Výroba a spotreba elektriny od vzniku SR (zdroj: ročenka SED)

Z tabuľky a grafu je zrejmé, že v rámci podpory KVET bola v roku 2015 sumou 62,7 mil. € podporená aj výroba z importovaných fosílnych palív predovšetkým ZPN, čierneho a hnedého uhlia (z Ruska, Poľska, ČR, ...) pričom výroba elektriny na týchto zdrojoch predstavovala 1 467 GWh.

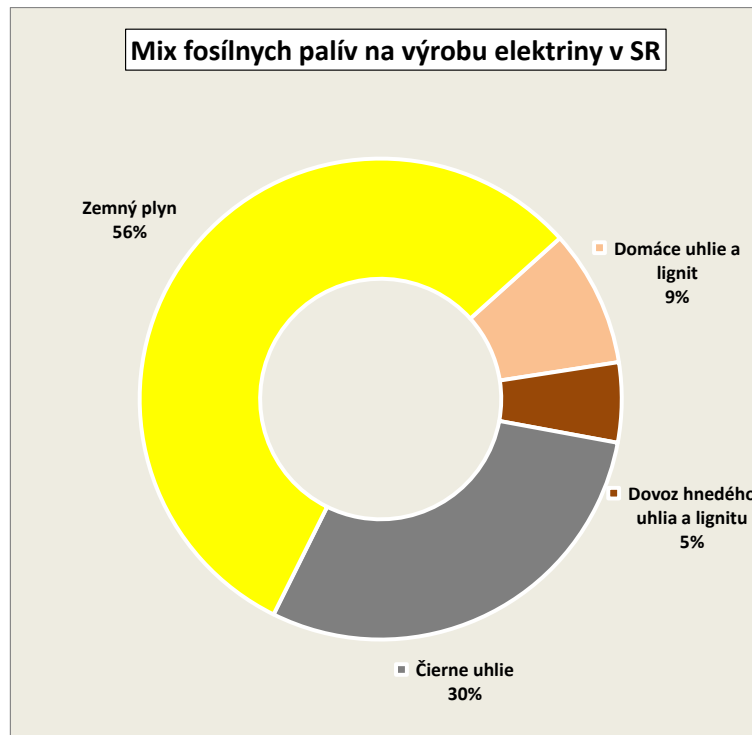
MHSR by sa celkom vážne malo zaoberať otázkou, aká je minimálna úroveň potreby elektriny vyrábanej v zdrojoch na báze tepelných cyklov z fosílnych palív?, či je možné bez týchto primárnych zdrojov prevádzkovať elektrizačnú sústavu?, resp. aký by bol finančný dopad prechodu na reguláciu elektrizačnej sústavy bez týchto zdrojov a za aký čas sme schopní zmenu spôsobu regulácie zvládnuť? Je možné zvládnuť tento proces do roku 2035, kedy končí výroba z domáceho uhlia vo všeobecnom hospodárskom záujme? Sú pripravené investičné celky (PVE, ..), ktoré budú regulačné služby

poskytovať? Podľa celospoločenskej diskusie nie je zrejmé, či si uvedomujeme, že výroba elektriny na báze fosílnych palív nie je možná bez podpory nikde na svete. Spoliehanie sa na dovoz už nielen základnej ale aj regulačnej elektriny je hazard. Podiel výroby z fosílnych palív v okolitých štátoch, ako sú Nemecko, Česko, Poľsko, Maďarsko je podstatne vyšší ako je to v SR a s výrobou tejto elektriny sa uvažuje aj po roku 2040. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rozhodujúce zdroje na báze tepelných cyklov, ktorých inštalovaný výkon na konci roka 2015 bol cca 2800 MW, z toho 90 % prevádzkuje na báze fosílnych palív, výroba elektriny na týchto zdrojoch v roku 2015 predstavovala 5800 GWh. Tieto zdroje majú rozhodujúcu úlohu pri poskytovaní podporných služieb pre reguláciu napätia a frekvencie v ES. Odchýlky v ES už spôsobuje nielen spotreba, ale aj výroba na báze nepredvídateľnej výroby z OZE (slnko, vietor, prietočné VE,...). **Všetky zdroje uvedené v tabuľke 3, ktoré boli v roku 2015 v prevádzke mali podporenú výrobu elektriny!** Výška podpory je závislá od ceny paliva a energetickej efektívnosti zdroja a v roku 2015 sa pohybovala na úrovni doplatok + cena na straty, uvedené v tabuľke 2 v priemere, t.j. 116 €/MWh, čo je podstatne viac ako dostávajú ENO vo VHZ.

Tabuľka 3 Zoznam zdrojov s tepelnými cyklami

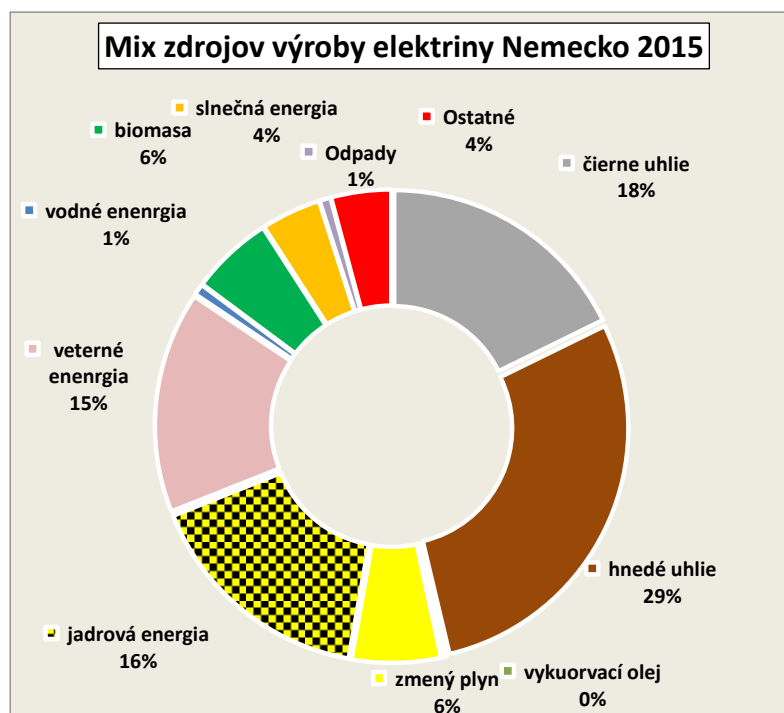
Por.	Výrobca	Mesto	Inštalovaný výkon (MW)
1	Slovenské elektrárne a.s.	Zemianské Kostofany	486,000
2	Slovenské elektrárne a.s.	Vojany	440,000
3	E.ON Elektrárne s.r.o.	Trakovice	436,000
4	PPC Investments, a.s. (PPC POWER, a.s.)	Bratislava	217,960
5	U. S. Steel Košice, s.r.o.	Košice	197,400
6	Mondi SCP, a.s.	Ružomberok	163,336
7	Tepláreň Košice a.s.	Košice	121,000
8	CM EUROPEAN POWER Slovakia, s.r.o	Bratislava	89,000
9	SLOVINTEGRA ENERGY, s.r.o.	Levice	87,000
10	PPC Energy, a.s.	Bratislava	58,000
11	TEPLÁREŇ Považská Bystrica, s.r.o.	Považská Bystrica	57,966
12	Stredoslovenská energetika - Project Development, s.r.o.	Panické Dravce	50,000
13	Žilinská teplárenská, a.s.	Žilina	49,768
14	Martinská teplárenská, a.s.	Martin	42,000
15	Zvolenská teplárenská, a.s.	Zvolen	35,000
16	DG-energy, a.s.	Levice	32,000
17	DG-energy, a.s.	Moldava nad Bodvou	32,000
18	DG-energy, a.s.	Sučany	32,000
19	Veolia Utilities Žiar nad Hronom, a.s.	Žiar nad Hronom	29,400
20	Bratislavská teplárenská, a.s.	Bratislava	25,000
21	Bratislavská teplárenská, a.s.	Bratislava	24,500
22	CHEMES, a.s. Humenné	Humenné	24,000
23	BUKOCEL, a.s.	Hencovce	19,600
24	CHEMOSVIT ENERGOCHEM, a.s.	Svit	11,970
25	BIOENERGY Topoľčany s.r.o.	Topoľčany	8,200
26	BIOENERGY Bardejov s.r.o.	Bardejov	8,200
27	Energy Edge Žarnovica	Žarnovica	11,000
28	AMYLUM SLOVAKIA, spol. s r.o.	Boleráz	6,300
29	Odvoz a likvidácia odpadu, a.s.	Bratislava	6,300
30	STEFE Banská Bystrica, a.s.	Banská Bystrica	5,200
31	Teplo GGE s.r.o.	Bratislava	2,606
32	Spolu		2 808,706

Na obrázku 5 je mix fosílnych palív – primárnych zdrojov slúžiacich na výrobu elektriny v SR, podiel domáceho uhlia je na úrovni 9 %.



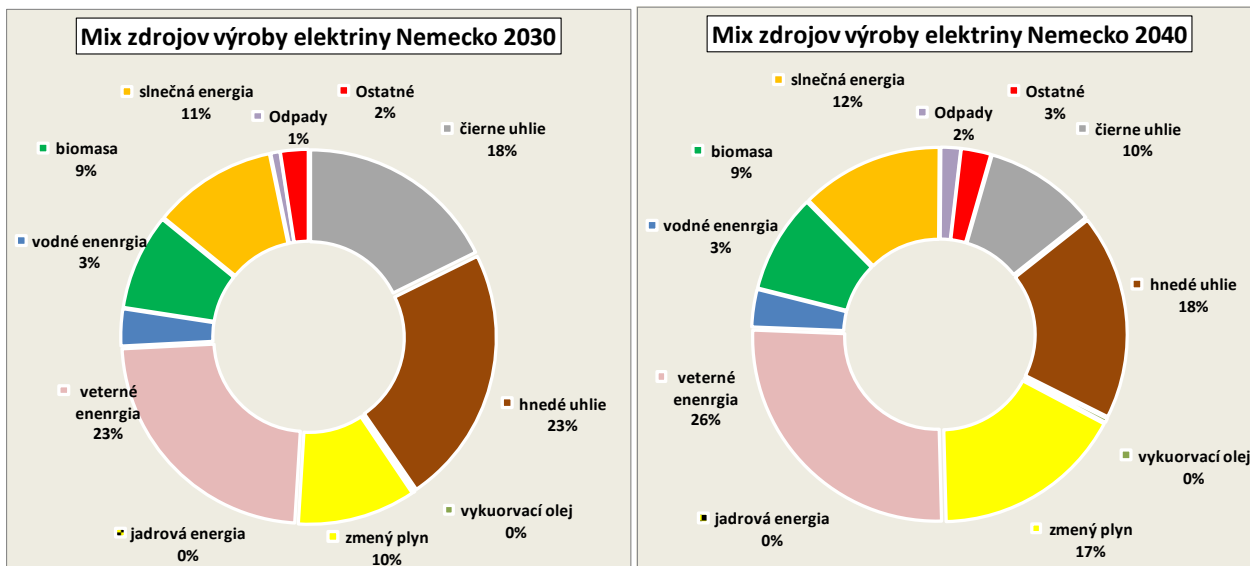
Obrázok 5 Mix zdrojov energie podieľajúcich sa na výrobe elektriny v SR

Pre úplnosť porovnania podiel uhlia na výrobe elektriny v Nemecku je 47 % spolu so ZPN je podiel fosílnych palív 53 % a prognóza výroby elektriny hovorí o zachovaní týchto výrobných kapacít práve kvôli energetickej bezpečnosti.



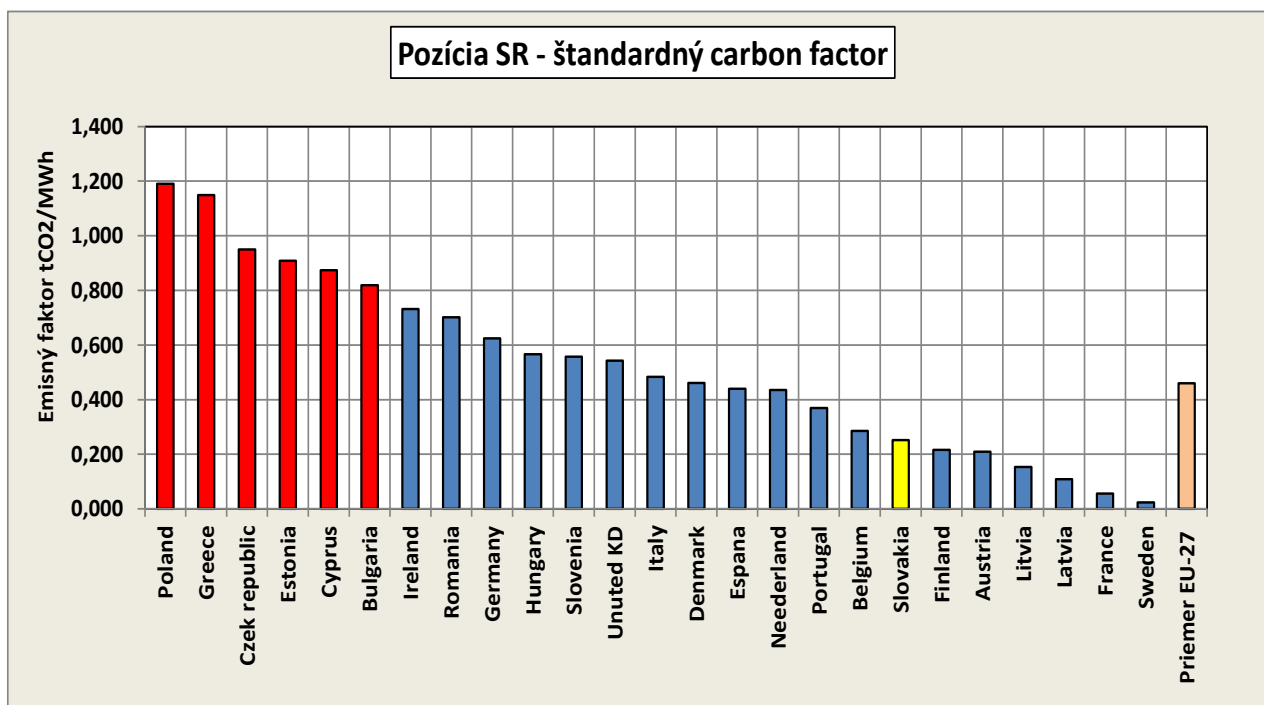
Obrázok 6 Mix zdrojov na výrobu elektriny Nemecko 2015

Predpokladaný podiel fosílnych zdrojov ešte aj v roku 2040 je na úrovni viac ako 45 %.



Obrázok 7 Mix zdrojov na výrobu elektriny Nemecko 2030-2040

Podobný mix primárnych zdrojov energie ako Nemecko majú aj štáty V4, avšak pri omnoho vyššej výrobe a spotrebe ako SR. Nemecko, ktorého výroba je 20 násobne vyššia ako výroba SR, podobne Poľsko, ktorého výroba je 5 násobne vyššia a emisný faktor je pritom 1200 kg/MWh, čo je 6 násobne vyšší ako SR.

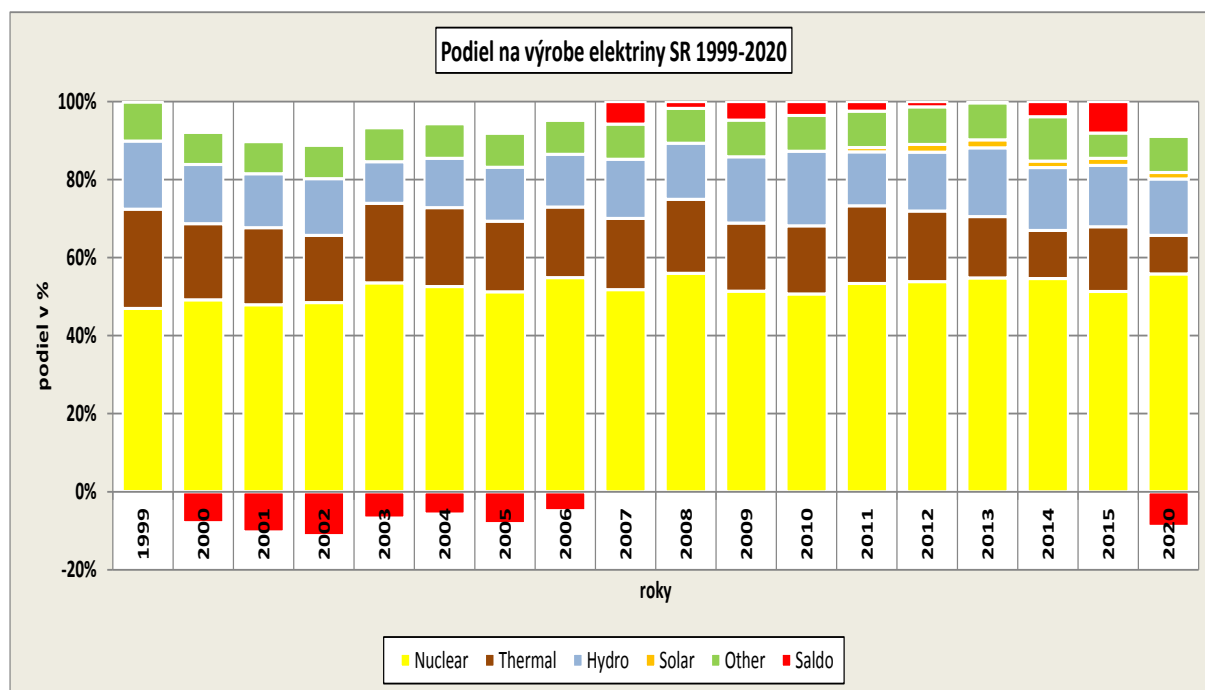


Obrázok 8 Podiely uhlíka na výrobu elektriny v štátoch EU 27 – Carbonfaktor výroby elektriny

Skutočnosťou je, že slovenská elektrizačná sústava v súčasnosti bezpochyby patrí k „nízkouhlíkovým energetikám“ (lepších je šesť štátov EU 27 a zrejme Nórsko), podiel fosílnych zdrojov je dlhodobu mierne nad 20 %. Podiel domáceho uhlia na výrobe je menej ako 6 %. Krajiny vyznačené červenou farbou by v žiadnom prípade nemali podporovať elektromobilitu, pretože tým zhoršia emisnú situáciu, keďže priama premena tepelnej energie na mechanickú v spaľovacom motore má vyššiu účinnosť ako elektrárň, batéria, elektromotor, mechanická energia, ale čuduj sa svete „ekológovia“ v Čechách, Nemecku a Maďarsku to idú robiť, zatiaľ čo my na to z vysoka ...

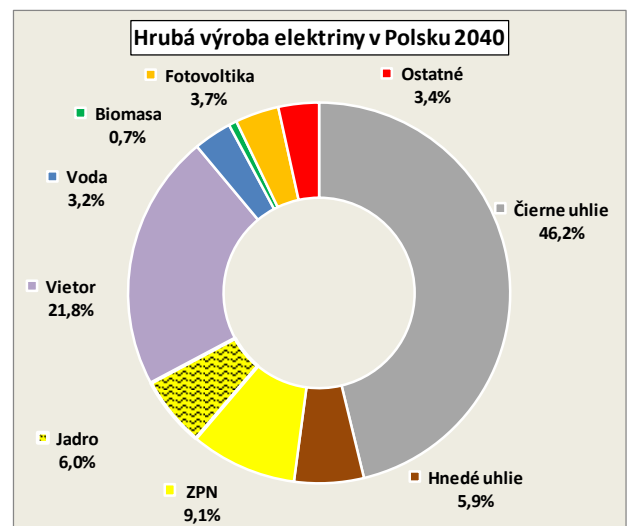
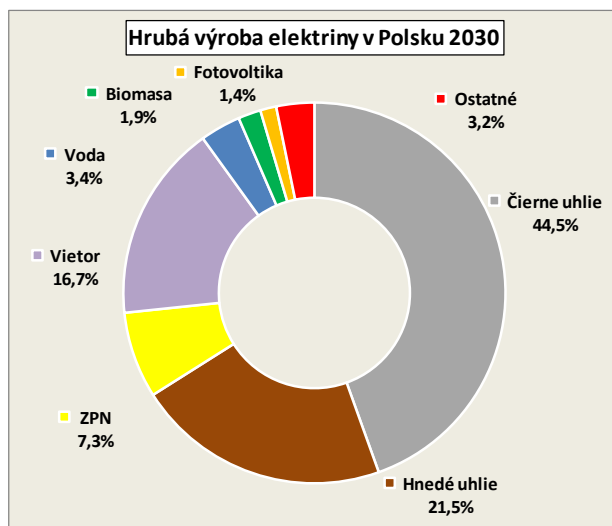
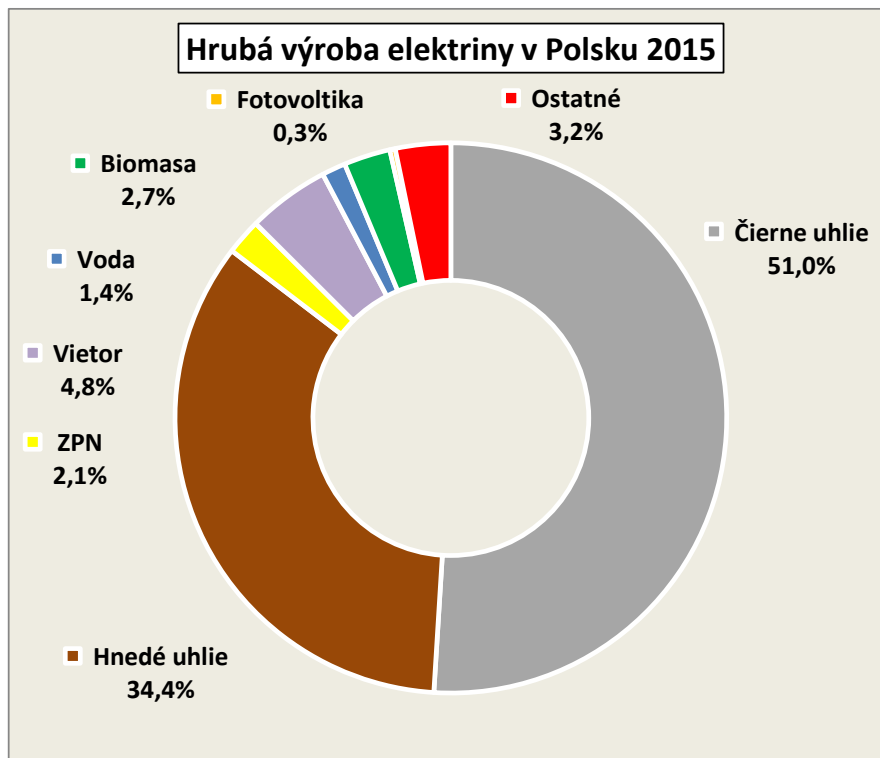
Tabuľka 4 Podiel zdrojov na výrobe elektriny a carbonfaktor

Sources	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Nuclear	13 116	16 493	17 103	17 953	17 864	17 026	17 127	18 013	15 335	16 704	14 081	14 574	15 411	15 495	15 720	15 499	15 150	19 300
Thermal	7 119	6 554	7 042	6 379	6 808	6 572	6 029	5 935	5 421	5 647	4 768	5 023	5 726	5 218	4 496	3 479	4 895	3 400
Hydro	4 858	5 096	4 941	5 370	3 582	4 090	4 623	4 447	4 485	4 284	4 662	5 493	4 006	4 344	5 062	4 572	4 625	5 000
Solar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	310	561	588	476	544	585
Other	2 800	2 734	2 917	3 168	2 893	2 855	2 915	2 832	2 666	2 674	2 563	2 630	2 682	2 775	2 724	3 226	1 910	3 200
Saldo	-43	-2 673	-3 678	-4 156	-2 255	-1 861	-2 722	-1 603	1 725	521	1 312	1 041	727	393	91	1 101	2 388	-3 085
Production	27 893	30 877	32 003	32 870	31 147	30 543	30 694	31 227	27 907	29 309	26 074	27 720	28 135	28 393	28 590	27 252	27 124	31 485
Consumption	27 850	28 204	28 325	28 714	28 892	28 682	27 972	29 624	29 632	29 830	27 386	28 761	28 862	28 786	28 681	28 355	29 512	28 400
Low - Carbon	69,46	74,35	73,44	75,77	73,50	73,81	75,61	76,46	75,80	76,17	76,80	77,14	74,88	76,74	79,51	81,32	78,43	84,12
Carbon total	8 009	7 373	7 922	6 380	5 350	7 394	6 783	6 677	6 099	6 380	5 350	5 651	6 442	5 870	5 058	3 914	5 507	3 825
Carbon factor	0,287	0,239	0,248	0,194	0,172	0,242	0,221	0,214	0,219	0,218	0,205	0,204	0,229	0,207	0,177	0,144	0,203	0,121



Obrázok 9 Dlhodobý vývoj mixu zdrojov energie na výrobu elektriny SR

Poľská energetika má 5 -6 násobne vyššie zaťaženie elektriny emisiami CO₂/MWh (carbonfaktor) ako Slovensko.



Obrázok 10 Mix zdrojov na výrobu elektriny Poľsko 2015, 2030, 2040