

Analýza ukončení využití uhlí v ČR
(dílčí výstup pracovní skupiny č. 1)

Obsah

1	VÝCHODISKA.....	4
2	TĚŽBA HNĚDÉHO A ČERNÉHO UHLÍ	5
2.1	Hnědé uhlí	7
2.2	Černé uhlí	2
3	AKTUÁLNÍ ROLE UHLÍ V ENERGETICKÉM MIXU ČR.....	5
3.1	Hnědé uhlí	9
3.2	Černé uhlí (energetické)	10
3.3	Černé uhlí (koksovatelné).....	11
4	ZASMLUVNĚNÍ NA TRHU S UHLÍM	11
5	REFERENČNÍ SCÉNÁŘ	12
5.1	Přístup	12
5.2	Vsázka hnědého a černého uhlí	12
5.3	Instalovaný výkon	17
5.4	Očekávaná hrubá výroba elektřiny	20
5.5	Očekávaná hrubá výroba a dodávka tepla	29
5.6	Očekávaná spotřeba elektřiny	33
5.7	Energetická bilance	36
5.8	Emise skleníkových plynů	38
6	VYHODNOCENÍ DOPADŮ ÚTLUMU VYUŽITÍ UHLÍ	41
6.1	Státní energetická koncepce.....	41
6.2	Dopady na energetickou bilanci	42
6.3	Dopady na emisní bilanci	45
7	CITLIVOST NA CENU EMISNÍ POVOLENKY	46
	PŘÍLOHA Č. 1: POSTUP SESTAVENÍ VÝHLEDU	47
	PŘÍLOHA Č. 2: SEZNAM VELKÝCH ZDROJŮ A JEJICH ZAŘAZENÍ	48
	PŘÍLOHA Č. 3: ZÁKLADNÍCH CHARAKTERISTIKY KATEGORIÍ	50
	PŘÍLOHA Č. 4: SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	55

1 Východiska

Usnesením vlády ČR č. 565 ze dne 30. července 2019 byla zřízena Uhlerná komise ČR (UK). Stejným usnesením byl pak schválen statut této Komise. Na druhém jednání Uhlerné komise bylo odsouhlaseno zřízení tří pracovních skupin. Jedná se o pracovní skupinu: i) pro stanovení harmonogramu případného útlumu využití uhlí, a to v celkovém kontextu energetického mixu ČR; ii) pro stanovení parametrů pro případný útlum zdrojů a problematiku legislativy; iii) pro identifikaci sociálních a ekonomických dopadů.

Dle schváleného rámcového popisu činnosti se pracovní skupina měla zaměřit na sjednocení datové základny, dále na analýzu současného energetického mixu a na stanovení realistického odhadu jeho budoucího vývoje zejména se zaměřením na zdroje a využití hnědého a černého uhlí. Tento odhad by měl zohledňovat různý charakter spotřeby (elektrárny, teplárny, vytápny, sektor průmyslu, sektor domácností). V neposlední řadě by měly být stanoveny různé alternativy postupu uzavírání uhelných zdrojů v širším kontextu celkového vývoje energetického mixu, a to včetně detailní analýzy dopadů (kupříkladu na energetickou bilanci ČR atd.) Výstupem pracovní skupiny by mělo být stanovení harmonogramu případného útlumu využití uhlí.

I s ohledem na časové omezení byl zvolen postup v podobě analyzování možného útlumu hnědého a černého uhlí v letech 2035, 2040, 2045 a 2050. Tyto výstupy tedy nepředjímají rozhodnutí o případném ukončení využívání uhlí v ČR, pouze analyzují dopady tohoto ukončení ve zvolených časových řezech. Zejména jsou analyzovány dopady do energetické bilance (bilance primárních energetických zdrojů, bilance výroby elektřiny a bilance výroby tepla) a bilance skleníkových plynů. Předložený dokument také explicitně neřeší, čím by byl potenciální výpadek nahrazen, což je samozřejmě velmi důležité, ale přesahuje to zaměření a rozsah činnosti pracovní skupiny č. 1. Níže je také analyzován „pouze“ útlum využití uhlí ve výrobě elektřiny a tepla, protože existuje předpoklad, že útlum využití uhlí by probíhal na úrovni výrobních zdrojů a netýkal by se tedy sektorů konečné spotřeby uhlí (tedy spotřeby uhlí v domácnostech, průmyslu atd.). V uvedených časových řezech (2035, 2040, 2045, 2050) je tedy analyzováno ukončení výroby elektřiny a tepla v kontrastu s celkovým ukončením využití černého a hnědého uhlí.

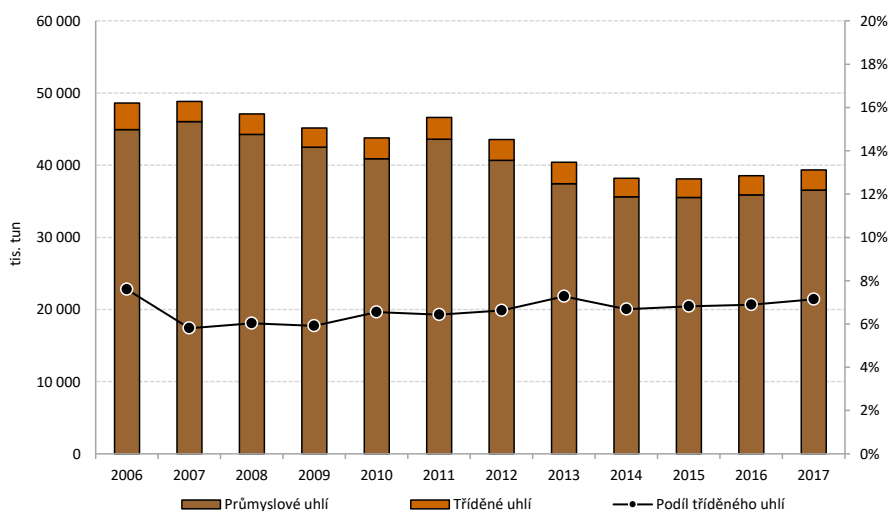
2 Těžba hnědého a černého uhlí

Následující grafy zobrazují historickou produkci hnědého a černého uhlí v letech 2006-2017. Hnědé uhlí je dále rozděleno na energetické a tříděné uhlí; černé uhlí je pak rozděleno na energetické uhlí a uhlí vhodné pro koksování (UVPK). Je patrné, že dochází k postupnému poklesu produkce jak hnědého uhlí, tak černého uhlí. V případě hnědého uhlí dochází v posledních letech k zastavení poklesu stagnaci a dokonce k dílčímu zvýšení produkce. Podíl tříděného uhlí na celkové produkci se pak pohybuje na úrovni přibližně 6,5-7,0 % z celkové produkce, což odpovídá produkci na úrovni 2,5-3,0 mil. tun ročně. Co se týče rozdělení dle společností provádějících na území ČR těžbu, tak největší podíl na produkci zaujímá společnost Severočeské doly, a.s., která se podílí na celkové produkci zhruba z 55 %, dále se jedná o společnost Vršanská uhelná, a.s., (19 %), dále společnost Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., (18%), relativně nejmenším producentem je pak společnost Severní energetická, a.s., (8 %).

Produkce černého uhlí pak vykazuje setrvalý pokles. V roce 2017 pak celková produkce klesla pod úroveň 6 mil. tun, a to zejména s ohledem na ukončení těžby na lomu Paskov. Produkce UVPK na celkové produkci tvoří historicky přibližně polovinu, v roce 2017 to bylo 53,7 %. Produkce UVPK v roce 2017 tedy odpovídala přibližně 2,9 mil. tun a produkce energetického uhlí pak 2,5 mil. tun.

Detailnější informace s ohledem na produkci černého a hnědého uhlí mimo jiné v tabulkové formě je možné najít v sekci statistika tuhých paliv na internetových stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu.

Graf č. 1: Produkce hnědého uhlí dle druhu v letech 2006-2017



Zdroj: informace o produkci tuhých paliv (MPO)

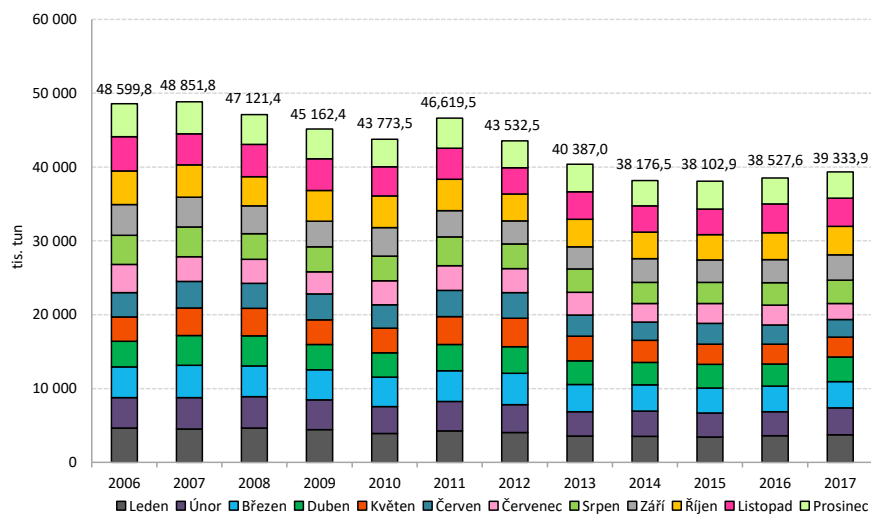
Okomentoval(a): [ST1]: SP ČR:

Do materiálu je třeba doplnit podrobnější informace o jednotlivých těžebních lokalitách. Konkrétně alespoň stav vytěžitelných zásob a kvalitativní parametry těženého uhlí.

Je třeba aktualizovat výhledy těžeb podle aktuálních záměrů těžebních společností. Od roku 2017 došlo v některých případech k podstatným změnám.

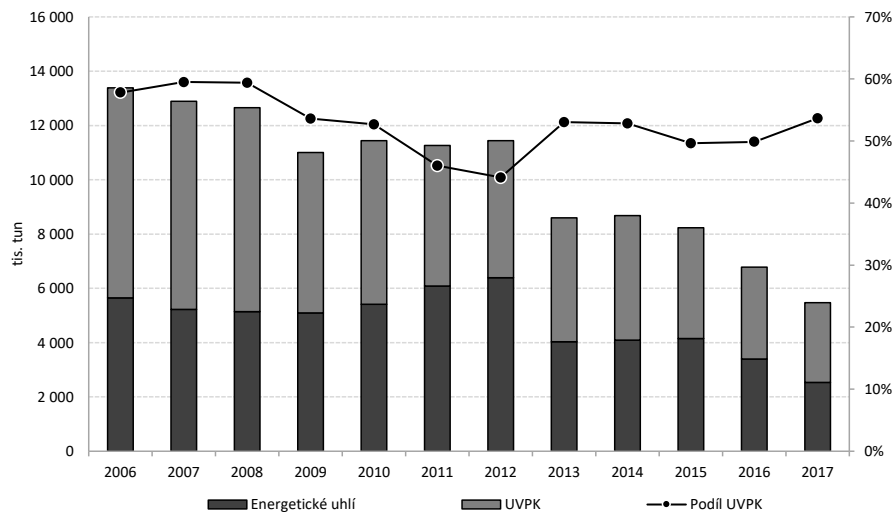
Okomentoval(a): [ST2R1]: Prosíme SP ČR a ZSDNP o doplnění a aktualizace výhledu těžby

Graf č. 2: Produkce hnědého uhlí celkem v letech 2006-2017



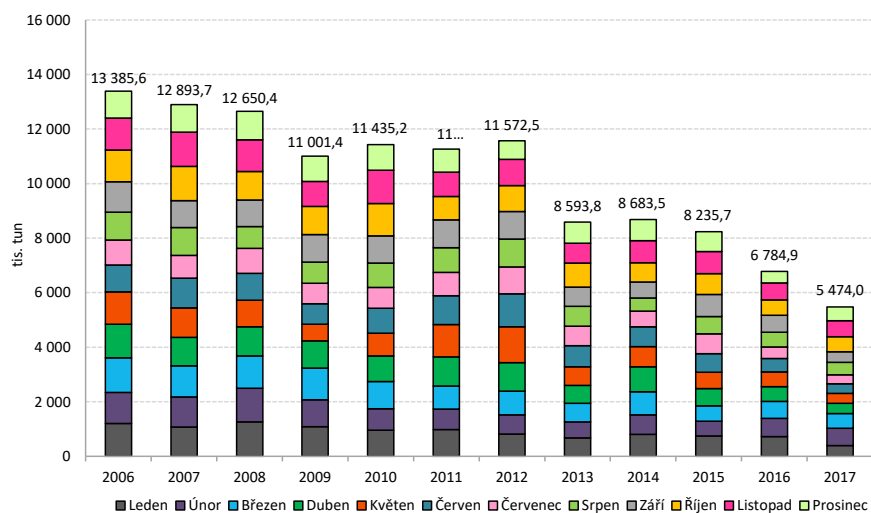
Zdroj: informace o produkci tuhých paliv (MPO)

Graf č. 3: Produkce černého uhlí dle druhu v letech 2006-2017



Zdroj: informace o produkci tuhých paliv (MPO)

Graf č. 4: Produkce energetického černého uhlí v letech 2006-2017



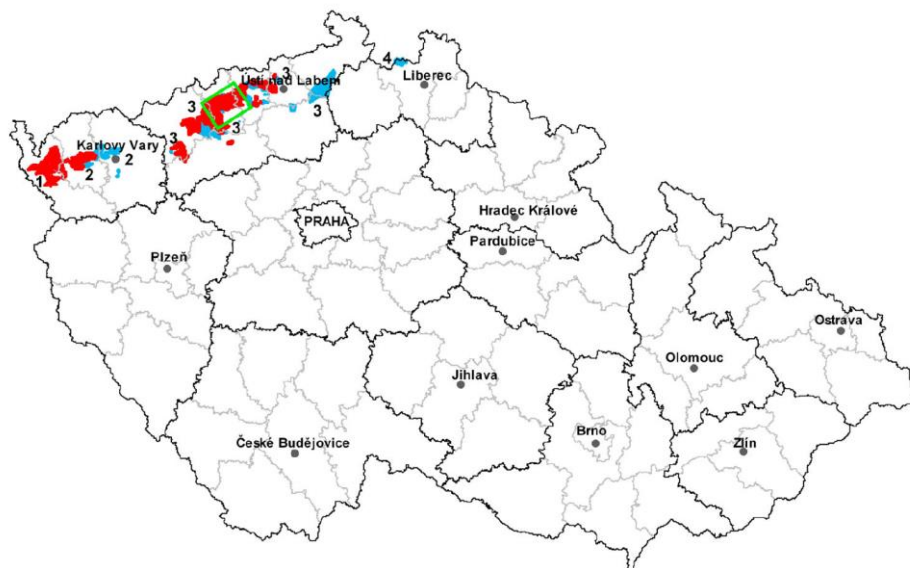
Zdroj: informace o produkci tuhých paliv (MPO)

2.1 Hnědé uhlí

Tabulka č. 1: Těžební a výrobní organizace

Skupina	Společnost	Lomy	Dobývací prostory
Sev.en Energy	Severní energetická a.s. – Sev.en	ČSA	Ervénice Komořany
	Vršanská uhelná a.s. - VU	Vršany	Holešice Vršany
ČEZ	Severočeské doly a.s. - SD	Libouš	Tušimice
		Bílina	Bílina
Sokolovská uhelná	Sokolovská uhelná a.s. - SU	Jiří	Alberov

Obrázek č. 1: Ložiska uhlí



- výhradní evidovaná ložiska
- vytěžená ložiska a ostatní zdroje
- oblast územních limitů těžby (usnesení vlády č.444/1991)

Uhelné pánve

(názvy pánví s těžebními ložisky jsou uvedeny **tučným písmem**)

1 chebská pánev

2 **sokolovská pánev**

3 **severočeská pánev**

4 česká část žitavské pánve

Aktuální těžba hnědého uhlí se pohybuje těsně pod úrovní 40 tis. tun. Dle výhledů těžby bude docházet k postupnému poklesu. Těsně po roce 2020 dojde k ukončení těžby na lomu Československé armády (Severní energetická a.s. - Litvínovská uhelná, a.s.). Kolem roku 2040 pak dojde k ukončení těžby na lomech Jiří a Družba (Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.) a lomu Doly Tušimice Nástup (Severočeské doly a.s.). Po roce 2040 bude těžba probíhat pouze na lomu Bílina a lomu Vršany. Těžba na těchto lomech je však také zatížena nejistotou. Na lomu Bílina probíhá proces k získání povolení těžby zatím pouze do roku 2035 a životnost lomu Vršany závisí mimo jiné na dostatečné poptávce po uhlí z tohoto lomu.

Tabulka č. 2: Počet ložisek; zásoby a těžba (tis. tun) (základní statistické údaje České republiky k 31. 12.)

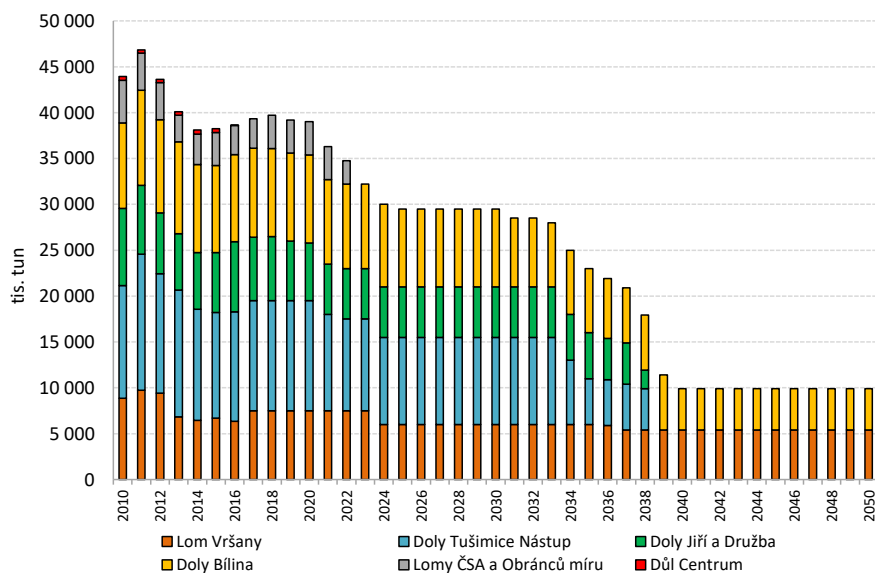
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Počet ložisek celkem	54	53	53	53	52	52	51	52
z toho těžených	10	10	11	11	10	9	10	10
Zásoby celkem	8 998 999	8 948 767	8 936 157	8 859 890	8 826 333	8 775 056	8 729 236	8 673 268
bilanční prozkoumané	2 405 345	2 361 825	2 347 268	2 308 649	2 273 951	2 239 329	2 203 911	2 210 477
bilanční vyhledané	2 063 444	2 063 444	2 063 444	2 062 445	2 062 445	2 062 445	2 059 859	2 059 859
nebilanční	4 530 210	4 523 498	4 525 445	4 488 796	4 489 937	4 473 282	4 465 466	4 402 932
vytěžitelné	915 100	871 142	862 202	825 322	796 277	749 075	714 356	681 540
Vytěžitelné zásoby na využívaných ložiskách	915 100	870 530	849 808	813 539	771 748	736 702	701 983	669 166
Úbytek zásob těžbou	43 931	46 848	43 710	40 585	38 348	38 251	38 646	39 310
Životnost zásob	21	19	19	20	20	19	18	17

Zdroj: MPO; ČGS

Tabulka č. 3: Výhled těžby hnědého uhlí [v mil. tun]

	2017	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Lom Vršany (CCG)	7,51	7,77	7,50	6,00	6,00	6,00	5,40	5,40	5,40
Lom Libouš	11,84	11,45	12,00	9,50	9,50	5,00	0,00	0,00	0,00
Lomy Jiří a Družba (SU)	6,91	6,85	6,30	5,50	5,50	5,00	0,00	0,00	0,00
Lom Bílina (SD)	9,85	9,45	9,60	8,50	8,50	7,00	4,50	4,50	4,50
Lom ČSA (SevEn)	3,21	3,67	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	39,31	39,19	39,00	29,50	29,50	23,00	9,90	9,90	9,90

Graf č. 5: *Výhled těžby hnědého uhlí dle jednotlivých lomů [v tis. tunách]*

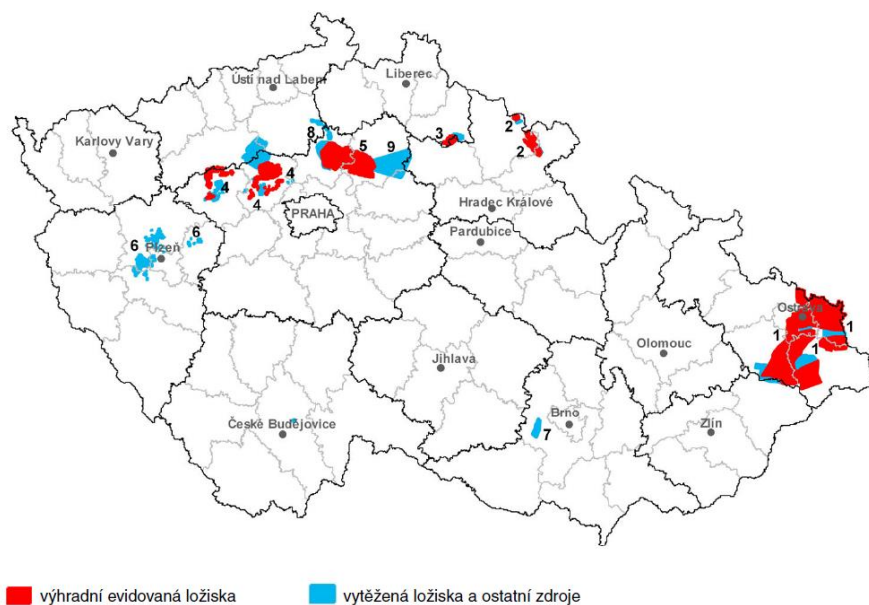


2.2 Černé uhlí

Tabulka č. 4: *Struktura společnosti OKD Nástupnická a.s. (Nová OKD)*

Důlní závody od 1. 4. 2017	Doly	Dřívější doly OKD	Dobývací prostory
Důlní závod 1	Karviná	ČSA	Karviná - Doly I Doubrava u Orlové
		Lazy	Lazy
	Darkov	1. máj	Darkov Karviná - Doly II
		9. květen	Stonava
Důlní závod 2	ČSM	ČSM	Louky
Závod Útlum – Jih	Paskov	Paskov-Staříč	Paskov, Staříč

Obrázek č. 2: Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Uhlé pánve

(názvy pánví s těžnými ložisky jsou uvedeny **tučným písmem**)

- | | | |
|--|--|--|
| 1 česká část hornoslezské pánve | 4 středočeské pánve (zejména kladensko-rakovnická pánve) | 7 boskovická brázda |
| 2 česká část vnitrosudetské pánve | 5 mšenská část mšensko-roudnické pánve | 8 roudnická část mšensko-roudnické pánve |
| 3 podkrkonošská pánve | 6 plzeňská a radnická pánve | 9 mnichovohradištská pánve |

Tabulka č. 5: Počet ložisek; zásoby a těžba (tis. tun) (základní statistické údaje České republiky k 31. 12.)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Počet ložisek celkem	62	62	62	62	62	62	62	62
z toho těžených	8	8	8	8	8	8	8	7
Zásoby celkem	16 421 504	16 339 004	16 324 263	16 315 667	16 304 609	16 304 846	16 285 605	16 283 583
bilanční prozkoumané	1 536 411	1 518 929	1 496 792	1 487 287	1 475 446	1 475 464	1 465 793	1 460 044
bilanční vyhledané	6 009 407	5 998 902	5 995 983	5 993 801	5 993 812	5 746 510	5 991 317	5 991 133
nebilanční	8 875 686	8 821 173	8 831 488	8 834 579	8 835 351	8 839 345	8 828 495	8 832 406
vytěžitelné	168 917	180 729	168 538	66 301	56 569	41 844	25 199	22 513
Vytěžitelné zásoby na využívaných ložiskách	168 917	180 729	168 478	66 241	56 509	41 784	25 139	22 453
Úbytek zásob těžbou	11 193	10 967	10 796	8 610	8 341	7 640	6 074	4 870
Životnost zásob	15	16	16	8	7	5	4	5

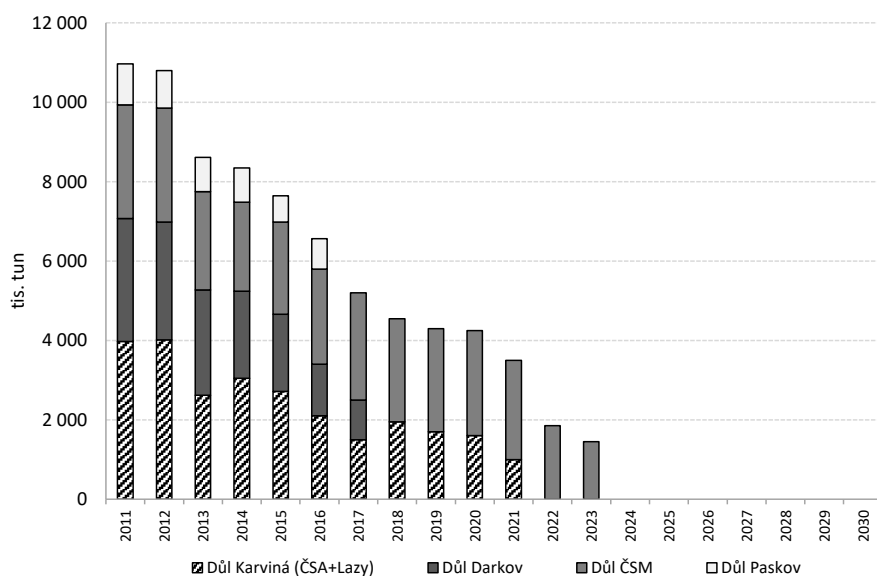
Zdroj: MPO; ČGS

Očekávaný výhled černého uhlí vychází z restrukturalizačního/reorganizačního plánu společnosti OKD, a.s. Dle tohoto plánu by mělo dojít k úplnému ukončení těžby černého uhlí již v roce 2023. Některé úvahy však hovoří o pokračování těžby v OKD až do roku 2030, což je v podstatě možná, za předpokladu příznivých ekonomických výsledků. Ani pak to ale ještě nemusí znamenat konec využití černého uhlí na území ČR, protože určitý objem černého uhlí může být nakoupen ze zahraničí.

Tabulka č. 6: Výhled těžby černého uhlí (v mil. tun)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Důl Karviná	2,10	1,50	1,95	1,70	1,60	1,00	0,00	0,00
Důl Darkov	1,30	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Důl ČSM	2,40	2,70	2,60	2,60	2,65	2,50	1,85	1,45
Důl Paskov	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	6,57	5,20	4,55	4,30	4,25	3,50	1,85	1,45

Graf č. 6: *Výhled těžby černého uhlí (v tis. tun)*

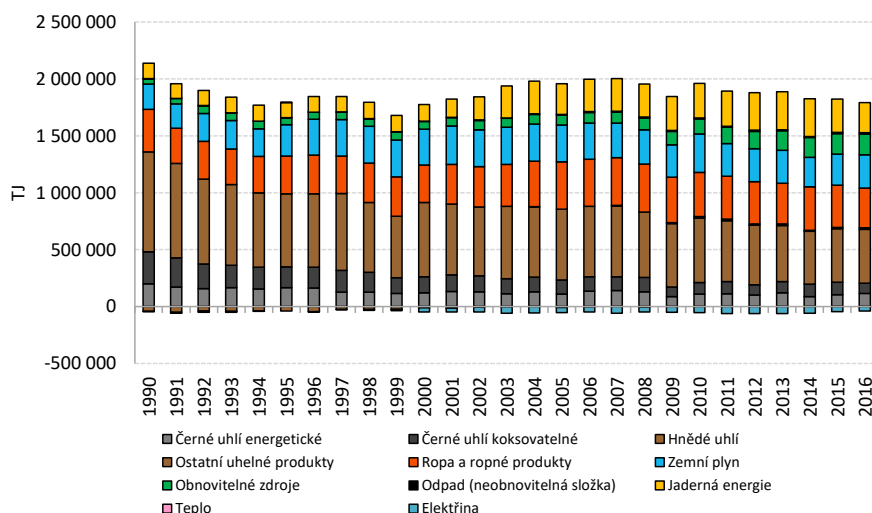


3 Aktuální role uhlí v energetickém mixu ČR

Uhlí hraje v energetickém mixu České republiky stále velmi významnou úlohu. Černé a hnědé uhlí tvoří aktuálně přibližně 40 % celkových primárních energetických zdrojů České republiky. Jedná se tedy o nejvýznamnější zdroj primární energie v ČR. Druhým nejvýznamnějším zdrojem energie je ropa a ropné produkty, které tvoří přibližně 20 % celkových primárních energetických zdrojů. S ohledem na roli uhlí v energetickém mixu ČR je nicméně jasně patrný trend postupného snižování podílu. V roce 2000 tvořilo uhlí přes 50 % celkových primárních energetických zdrojů v porovnání s aktuálním podílem přibližně 40 %.

Graf č. 7: Vývoj primárních energetických zdrojů v letech 1990-2016 dle zdrojových paliv

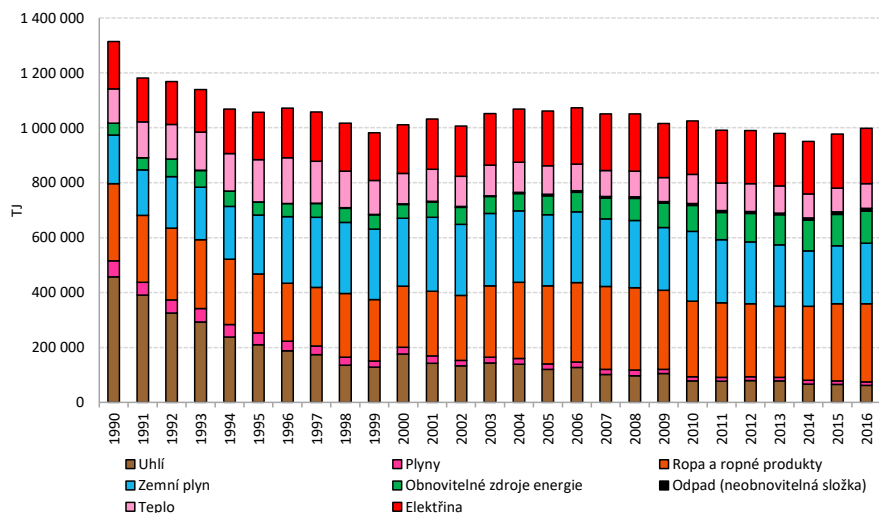
Okomentoval(a): [ST3]: Jsou dostupná už i statistická data za rok 2017, bude případně aktualizováno (platí i o grafech dále).



Zdroj: Energetická bilance dle metodiky EUROSTAT (prosinec 2017)

Černé a hnědé uhlí je v České republice využíváno zejména v sektoru transformace, tedy pro výrobu elektřiny a tepla. Role uhlí v konečné spotřebě pak dlouhodobě klesá. V roce 2016 tvořil podíl uhlí na konečné spotřebě jen přibližně 6 %. V roce 2000 tvořil podíl přibližně 18 %.

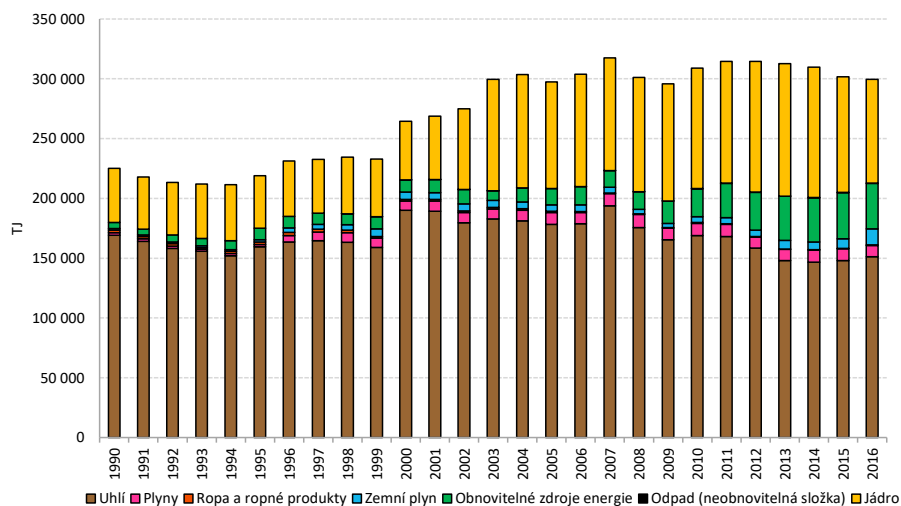
Graf č. 8: Vývoj konečné spotřeby energie v letech 1990-2016 dle zdrojových paliv



Zdroj: Energetická bilance dle metodiky EUROSTAT (prosinec 2017)

V roce 2016 bylo z černého a hnědého uhlí vyrobeno 42,0 TWh elektrické energie, což tvořilo polovinu celkové hrubé výroby elektřiny v tomto roce (83,2 TWh). Toto dokládá významnou roli uhelné energetiky v elektro energetickém mixu. I přes to je však možné konstatovat postupné snižování podílu uhelné energetiky na výrobě elektřiny, a to zejména s ohledem na využití jaderné energie a mimo jiné zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové hrubé výrobě elektřiny.

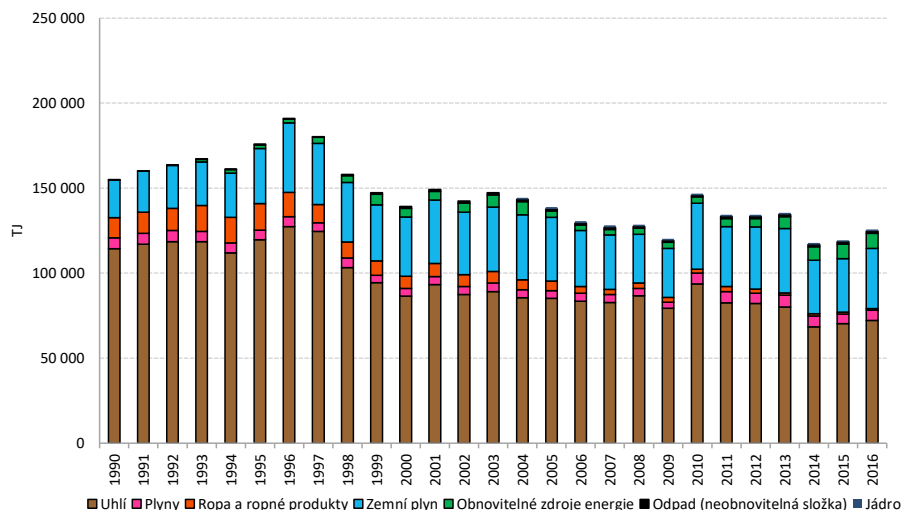
Graf č. 9: Vývoj hrubé výroby elektřiny v letech 1990-2016 dle zdrojových paliv



Zdroj: Energetická bilance dle metodiky EUROSTAT (prosinec 2017)

V případě hrubé výroby tepla je možné označit roli uhlí za ještě významnější než v oblasti hrubé výroby elektřiny. Průměrný podíl uhlí na hrubé výrobě tepla dosáhl v letech 2006-2016 hodnoty 62 %. Tento podíl je dlouhodobě relativně stabilní, avšak od roku 2008 vykazuje klesající tendenci. V roce 2016 kupříkladu přispívalo uhlí k celkové hrubé výrobě tepla z 57 %.

Graf č. 10: Vývoj hrubé výroby tepla v letech 1990-2016 dle zdrojových paliv



Zdroj: Energetická bilance dle metodiky EUROSTAT (prosinec 2017)

Níže jsou uvedeny vybrané informace k aktuálnímu využití hnědého a černého uhlí v energetickém mixu ČR. Detailnější informace jsou uvedeny v materiálu „Uhlí, koks a brikety v České republice“, který byl připraven pro účely Uhlé komise. Číselné údaje jsou také dohledatelné v souhrnné energetické bilanci státu v metodice Eurostatu za léta 2010-2017¹.

3.1 Hnědé uhlí

Tabulka č. 7: Zjednodušené rozdělení užití paliva (tis. tun)²

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Celkem	44 249	44 710	42 906	39 824	38 600	38 121	38 199	38 529
Spotřeba na výrobu elektřiny	32 945	34 091	32 442	29 602	29 238	29 001	29 008	29 295
Spotřeba na prodané teplo	4 589	4 111	4 125	4 187	3 791	3 751	3 900	3 669
Provozní spotřeba energetika	1 854	1 782	1 728	1 627	1 522	1 459	1 399	1 388

¹ Odkaz: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/statistika/energeticke-bilance/souhrnna-energeticka-bilance-statu-v-metodice-eurostatu-za-lata-2010-2017--243586/>

² Pozn.: rozdělení zjednodušeno, některé položky neuvedeny; pro rozdělení vsázek byla použita jiná metodika než v případě energetické bilance

Transformace (výroba jiných paliv)	1 942	1 792	1 801	1 601	1 712	1 625	1 607	1 537
Spotřeba na výrobu tepla ve firmách	1 208	1 122	1 135	1 007	850	858	883	1 127
Spotřeba na výrobu tepla v domácnostech	1 710	1 811	1 674	1 800	1 488	1 427	1 402	1 513

Tabulka č. 8: Hrubá výroba elektřiny (GWh)

Hrubá výroba elektřiny (GWh)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hnědé uhlí	40 830	40 991	39 080	35 846	35 599	35 474	36 250	36 972
Hnědé uhlí průmyslové	40 040	40 154	38 251	35 126	34 914	34 812	35 604	36 238
Hnědé uhlí tříděné	785	836	819	714	683	659	646	734
Hnědouhelné mourovy a mourové kaly	0	0	5	2	2	1	0	0
Lignit	5	1	5	4	0	0	0	0
Energoplyn	2 090	2 093	1 947	1 874	2 000	1 997	1 996	1 775

Tabulka č. 9: Prodané teplo (TJ)

Prodané teplo (TJ)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hnědé uhlí	56 026	49 389	49 915	49 040	43 284	43 251	45 434	42 849
Hnědé uhlí průmyslové	51 863	45 112	45 622	45 077	39 860	39 792	41 783	39 193
Hnědé uhlí tříděné	4 154	4 272	4 278	3 958	3 416	3 456	3 650	3 656
Hnědouhelné mourovy a mourové kaly	0	0	0	0	7	3	0	0
Lignit	9	5	15	5	0	0	0	0
Energoplyn	41	38	31	43	2	2	127	89

3.2 Černé uhlí (energetické)

Tabulka č. 10: Zjednodušené rozdělení užití paliva (tis. tun)³

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Celkem	4 534	4 230	3 972	3 997	4 188	4 572	4 572	3 977
Spotřeba na výrobu elektřiny	2 577	2 487	2 049	2 228	2 317	2 543	2 485	2 006
Spotřeba na prodané teplo	951	798	805	790	644	769	751	772
Provozovací spotřeba energetika	328	319	294	280	274	305	358	294
Transformace (výroba jiných paliv)	0	0	0	0	276	300	319	278

³ Pozn.: rozdělení zjednodušeno, některé položky neuvedeny; pro rozdělení vsázek byla použita jiná metodika než v případě energetické bilance

Spotřeba na výrobu tepla ve firmách	388	400	466	382	365	311	321	283
Spotřeba na výrobu tepla v domácnostech	290	226	358	317	312	344	338	344

Tabulka č. 11: Hrubá výroba elektřiny (GWh)

Hrubá výroba elektřiny (GWh)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Černé uhlí	6 052	5 694	4 896	5 266	5 120	5 653	5 707	4 463
Černé uhlí energetické průmyslové	5 819	5 481	4 707	5 180	5 048	5 558	5 650	4 407
Černé uhlí energetické tříděné	30	19	12	16	18	21	13	15
Černouhelné kaly	203	194	177	70	54	74	44	42

Tabulka č. 12: Prodané teplo (TJ)

Prodané teplo (TJ)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Černé uhlí	18 468	15 361	15 350	14 845	11 736	13 426	13 081	13 202
Černé uhlí energetické průmyslové	17 674	14 687	14 794	14 216	11 138	12 757	12 587	12 747
Černé uhlí energetické tříděné	313	215	124	122	113	145	90	114
Černouhelné kaly	481	460	432	507	485	524	403	342

3.3 Černé uhlí (koksovatelné)

Tabulka č. 13: Zjednodušené rozdělení užití paliva (tis. tun)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Celkem	3 237	3 288	3 167	3 208	3 278	3 039	2 886	3 297
Spotřeba na výrobu elektřiny								
Spotřeba na prodané teplo								
Provozovací spotřeba energetika								
Transformace (výroba jiných paliv)	3 237	3 288	3 167	3 208	3 278	3 039	2 886	3 297
Spotřeba na výrobu tepla ve firmách								
Spotřeba na výrobu tepla v domácnostech								

4 Zaslupnění na trhu s uhlím

Připomínka SP ČR: Měla by být doplněna informace o dodávkách uhlí v rámci jedné obchodní skupiny, popř. o zaslupnění dodávek z jednotlivých těžebních lokalit. Pro trh s hnědým uhlím jde o klíčovou informaci, protože valná většina uhlí je dodávána v rámci propojených skupin těžba-výroba a tedy fakticky mimo trh.

Okomentoval(a): [ST4]: Prosíme SP ČR o doplnění této kapitoly.

5 Referenční scénář

5.1 Přístup

Vyhodnocení útlumu uhlí v časových řezech musí být provedeno ve srovnání s určitým očekávaným vývojem. Níže je popsán scénář, který je označen jako referenční. Tento scénář odpovídá očekávanému vývoji dle Vnitrostátního plánu v oblasti energetiky a klimatu. Hlavní důraz je kladen na spotřebu uhlí při výrobě elektřiny a tepla. V tomto ohledu jsou informace založeny na detailní analýze vzorku nejvýznamnějších zdrojů. Více informací k metodologii je uvedeno v **příloze č. 1**. Dále je uveden referenční výhled primárních energetických zdrojů, elektroenergetické bilance, výroby tepla a emisí skleníkových plynů-

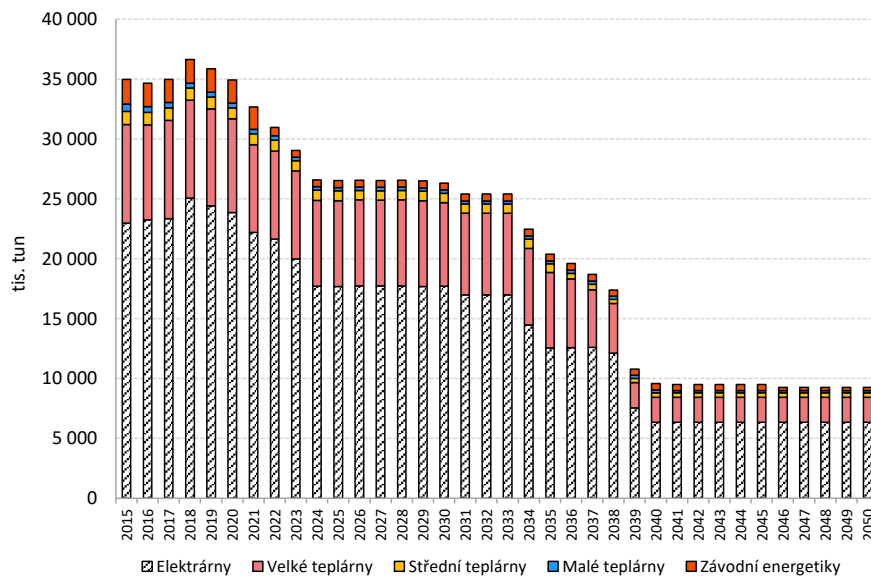
5.2 Vsázka hnědého a černého uhlí

Dle energetické bilance ČR dosáhla vsázka hnědého uhlí do transformace (včetně vsázky hnědého uhlí pro výrobu energoplynu) v roce 2016, který je posledním historickým rokem pro účely výhledů (jinak je již dostupný také rok 2017), úrovně 34,95 mil. tun. Je tedy patrné, že „velké zdroje“ tvoří cca 99 %, tedy naprostou většinu, celkové vsázky do transformace. Přibližně 85 % celkové vsázky je využito na výrobu elektřiny, zbylých 15 % pak na výrobu tepla. Následující tabulky a grafy zobrazují očekávaný vývoj vsázky hnědého uhlí (včetně energoplynu), a to v rozdělení na vsázku na výrobu elektřiny a vsázku na výrobu tepla a rozdělení na jednotlivé kategorie.

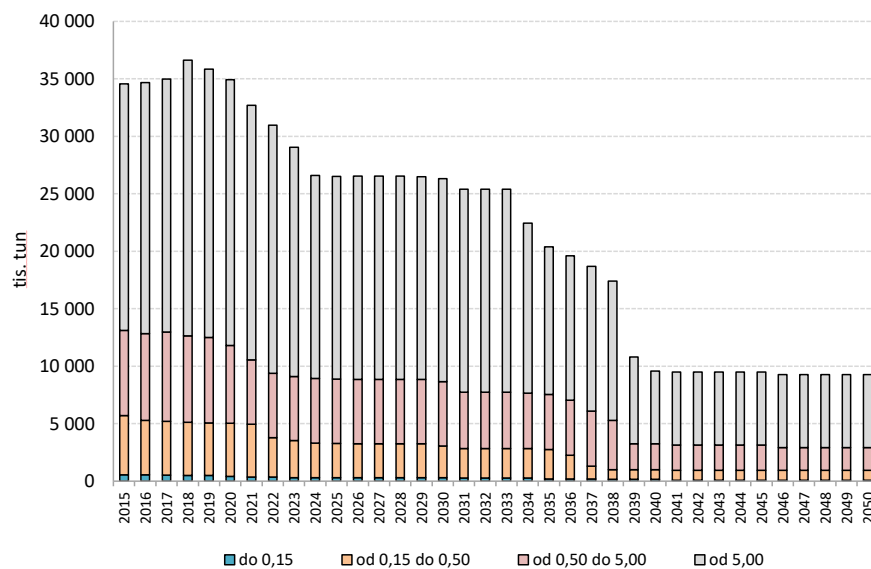
Tabulka č. 14: Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle kategorie zdroje (v mil. tun)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektrárny	23,23	23,84	17,68	17,71	12,54	6,34	6,34	6,34
Velké teplárny	7,96	7,84	7,16	6,98	6,33	2,10	2,10	2,10
Střední teplárny	1,03	0,91	0,83	0,78	0,70	0,37	0,37	0,37
Malé teplárny	0,48	0,40	0,29	0,28	0,25	0,25	0,18	0,18
Závodní energetiky	1,95	1,93	0,57	0,57	0,57	0,52	0,51	0,29
Elek./tep. (ČU)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plyn./paroplyn. zdroje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spalovny odpadu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	34,64	34,92	26,52	26,32	20,38	9,58	9,49	9,27

Graf č. 11: Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle kategorie zdroje (v tis. tun)



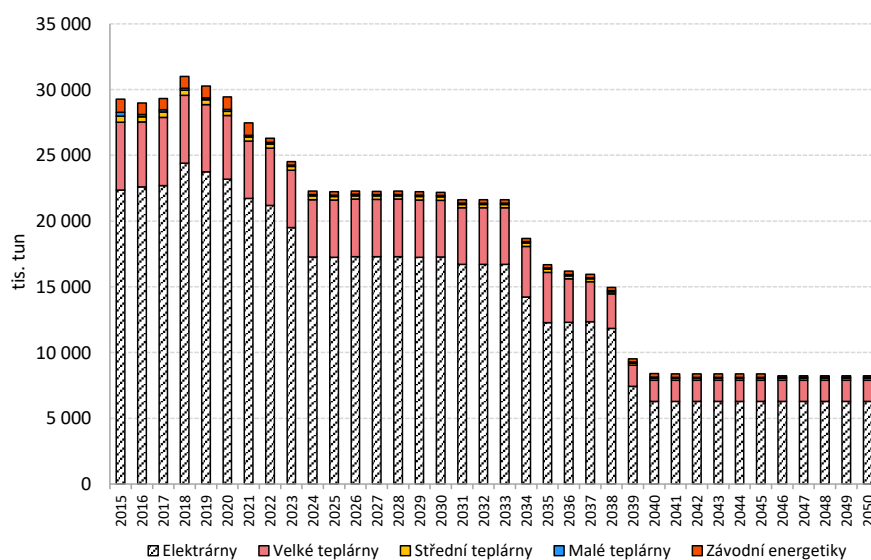
Graf č. 12: Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle teplárenského koeficientu (v tis. tun)



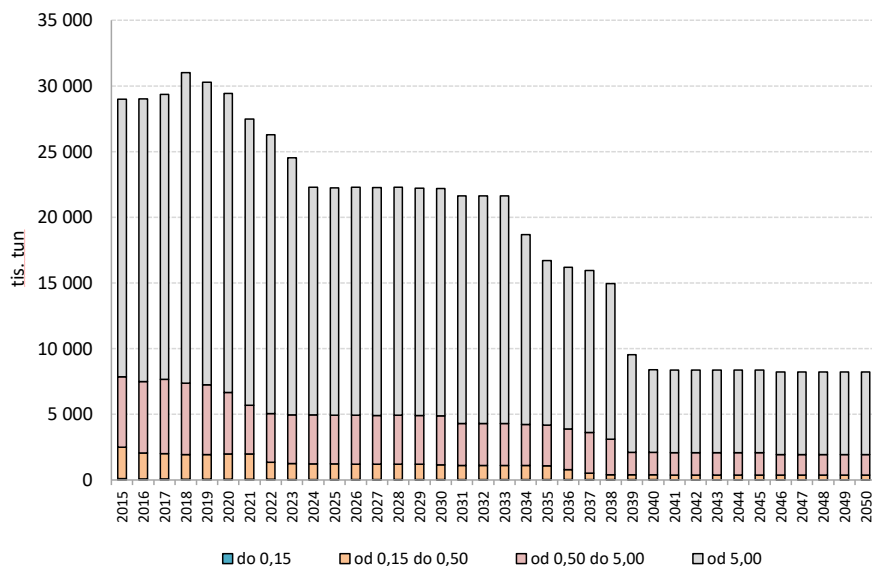
Tabulka č. 15: Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny dle kategorie zdroje (v mil. tun)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektrárny	22,59	23,19	17,24	17,26	12,27	6,29	6,29	6,29
Velké teplárny	4,95	4,84	4,35	4,32	3,82	1,60	1,60	1,60
Střední teplárny	0,40	0,33	0,28	0,26	0,25	0,15	0,15	0,15
Malé teplárny	0,16	0,14	0,10	0,10	0,09	0,09	0,07	0,07
Závodní energetiky	0,88	0,94	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,10
Elek./tep. (ČU)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plyn./paroplyn. zdroje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spalovny odpadu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	28,97	29,43	22,23	22,20	16,69	8,39	8,37	8,22

Graf č. 13: Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny dle kategorie zdroje (v tis. tun)



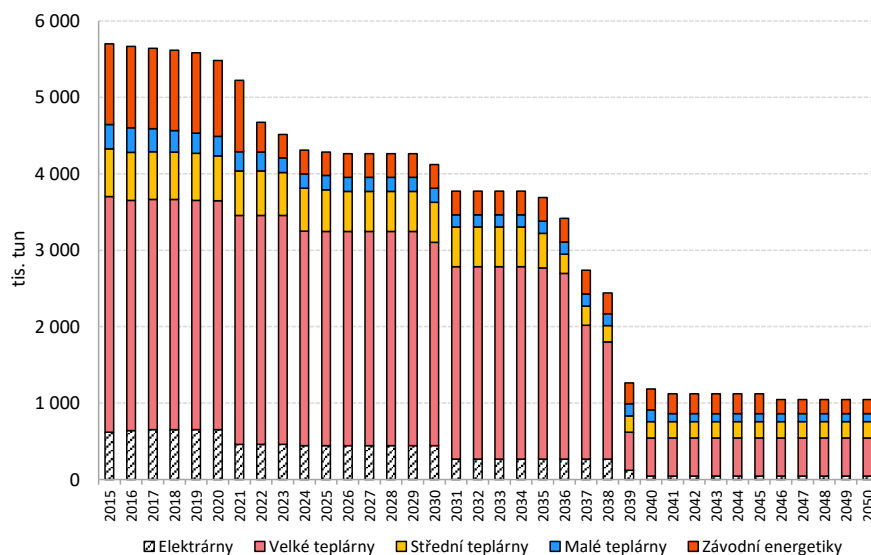
Graf č. 14: Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny dle teplotního koeficientu (v tis. tun)



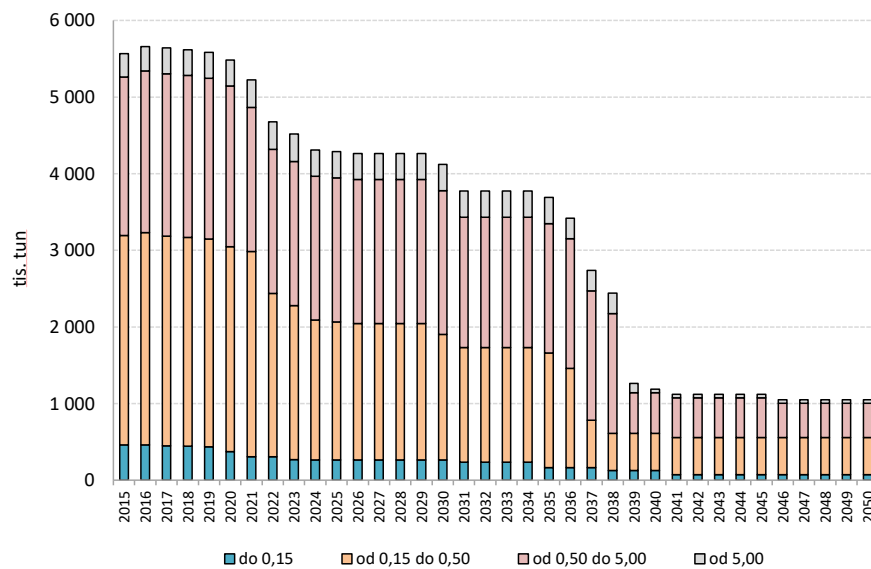
Tabulka č. 16: Vsázka hnědého uhlí na výrobu tepla dle kategorie zdroje (v mil. tun)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektrárny	0,65	0,65	0,44	0,44	0,27	0,05	0,05	0,05
Velké teplárny	3,01	3,00	2,81	2,66	2,50	0,50	0,50	0,50
Střední teplárny	0,62	0,58	0,54	0,52	0,45	0,21	0,21	0,21
Malé teplárny	0,30	0,26	0,19	0,18	0,16	0,16	0,10	0,10
Závodní energetiky	1,05	0,99	0,31	0,31	0,31	0,27	0,26	0,19
Elek./tep. (ČU)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plyn./paroplyn. zdroje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spalovny odpadu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	5,64	5,48	4,29	4,12	3,69	1,19	1,12	1,05

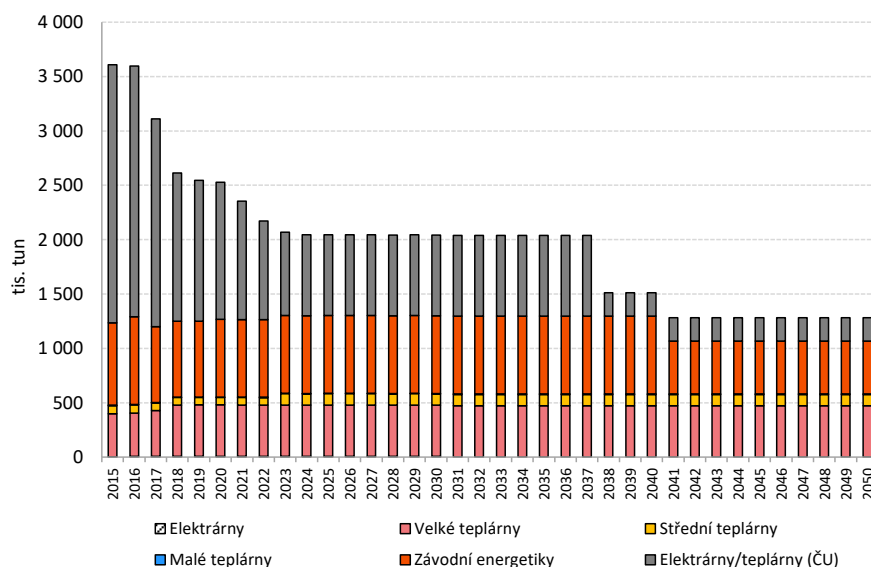
Graf č. 15: Vsázka hnědého uhlí na výrobu tepla dle kategorie zdroje (v tis. tun)



Graf č. 16: Vsázka hnědého uhlí na výrobu tepla dle teplárenského koeficientu (v tis. tun)



Graf č. 17: Vsázka černého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle kategorie zdroje (v tis. tun)



Tabulka č. 17: Vsázka černého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle kategorie zdroje (v tis. tun)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektrárny	6,1	6,7	5,9	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Velké teplárny	397,9	473,2	473,2	473,2	473,2	473,2	473,2	473,2
Střední teplárny	75,6	69,4	104,5	101,3	101,3	101,3	101,3	101,3
Malé teplárny	4,4	3,4	3,3	3,3	7,4	7,4	7,4	7,4
Závodní energetiky	807,9	713,4	714,3	714,5	714,5	714,5	483,8	483,8
Elek./tep. (ČU)	2 305,2	1 260,0	744,5	743,2	743,2	216,1	216,1	216,1
Plyn./paroplyn. zdroje	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spalovny odpadu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkem	3 597,1	2 526,2	2 045,8	2 041,5	2 039,6	1 512,5	1 281,8	1 281,8

5.3 Instalovaný výkon

K 31. 12. 2018 byl instalovaný výkon ČR dle údajů provozovatele přenosové soustavy společnosti ČEPS, a.s., 22 264,0 MWe. Dle údajů Energetického regulačního úřadu odpovídal výkon 22 276,9 MWe, z čehož výkon parních, paroplynových, plynových a spalovacích zdrojů dosahoval úrovně 13 349,8 MWe. V roce 2016 pak dle údajů Energetického regulačního úřadu odpovídal instalovaný výkon (k 31. 12. 2016) 21 989 GWe. „Velké zdroje“ v roce 2016 tvořily 57,0 % celkového instalovaného výkonu. Instalovaný výkon jaderných, vodních (včetně přečerpávacích), větrných a fotovoltaických elektráren odpovídal v roce 2016 8 901,6 MWe. Instalovaný výkon parních, paroplynových, plynových a spalovacích zdrojů

byl pak v roce 2016 na úrovni 13 087,4. „Velké zdroje“ tak tvořily 95,8 % instalovaného výkonu parních, paroplynových, plynových a spalovacích zdrojů.

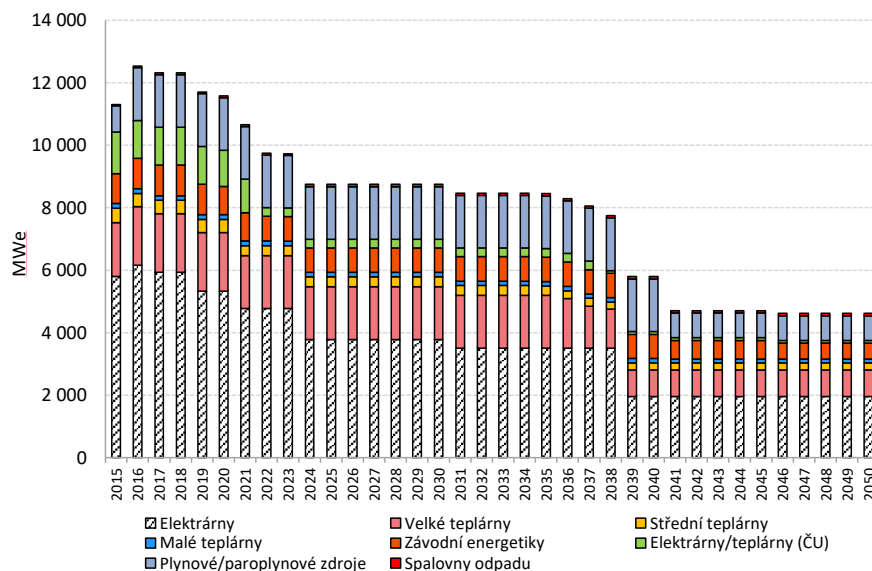
V roce 2030 lze očekávat snížení instalovaného výkonu „velkých zdrojů“ o 3,8 GWe v porovnání s rokem 2016 (17,0 % instalovaného výkonu k 31. 12. 2018 dle ERÚ, a.s., 28,4 % parních a plynových zdrojů), do roku 2040 se pak jedná o snížení instalovaného výkonu o 6,7 GWe (30,2 % aktuálního celkového instalovaného výkonu a 50,5 % instalovaného výkonu parních a plynových zdrojů), do roku 2050 pak o 7,9 GWe (35,5 % aktuálního instalovaného výkonu a 59,3 % instalovaného výkonu parních a plynových zdrojů).

U instalovaného výkonu (ani elektrického ani tepelného) není provedeno rozdělení dle paliv. Toto rozdělení totiž není zcela triviální, respektive je diskutabilní, jak postupovat v případě zdrojů, které spalují více paliv. V tomto případě je buď možné kvantifikovat převažující paliv a vztáhnout celý instalovaný výkon zdroje k tomuto palivu, nebo výkon zdroje rozdělit dle vsázky paliva.

Tabulka č. 18: Očekávaný instalovaný výkon elektrický dle kategorie zdroje (v GWe)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektrárny	6,16	5,33	3,78	3,78	3,50	1,95	1,95	1,95
Velké teplárny	1,88	1,88	1,69	1,69	1,69	0,86	0,86	0,86
Střední teplárny	0,43	0,43	0,32	0,32	0,30	0,23	0,23	0,23
Malé teplárny	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12	0,12
Závodní energetiky	0,98	0,90	0,78	0,78	0,78	0,78	0,60	0,51
Elek./tep. (ČU)	1,21	1,16	0,28	0,28	0,28	0,09	0,09	0,09
Plyn./paroplyn. zdroje	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	0,79	0,79
Spalovny odpadu	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Celkem	12,54	11,58	8,75	8,75	8,45	5,80	4,71	4,62

Graf č. 18: Očekávaný instalovaný výkon elektrický dle kategorie zdroje (v MWe)

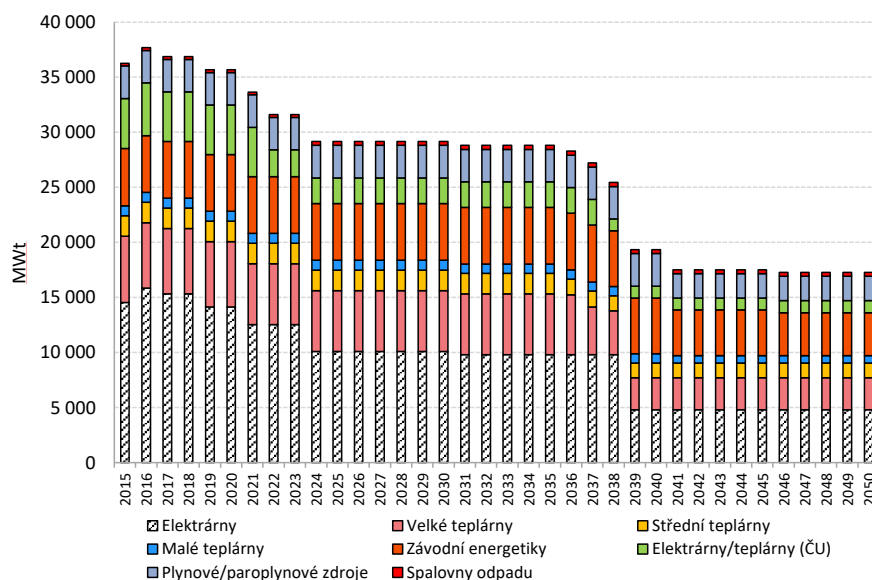


Níže uvedené tabulka a graf pak uvádí očekávaný vývoj tepelného výkonu „velkých zdrojů“, který do značné míry odpovídá vývoji elektrického výkonu. Některé zdroje však kupříkladu avizovali přechod na vytopenský režim, případně dílčí změny tepelného výkonu bez vlivu na elektrický výkon, vývoj tepelného výkonu se může tedy do určité míry lišit od vývoje elektrického výkonu.

Tabulka č. 19: Očekávaný instalovaný výkon tepelný dle kategorie zdroje (v GWt)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektrárny	15,84	14,14	10,09	10,09	9,82	4,81	4,81	4,81
Velké teplárny	5,93	5,93	5,52	5,52	5,52	2,88	2,88	2,88
Střední teplárny	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,36	1,36	1,36
Malé teplárny	0,91	0,91	0,91	0,91	0,82	0,82	0,65	0,65
Závodní energetiky	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,07	4,15	3,91
Elek./tep. (ČU)	4,79	4,49	2,34	2,34	2,34	1,08	1,08	1,08
Plyn./paroplyn. zdroje	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,20	2,20
Spalovny odpadu	0,26	0,26	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Celkem	37,68	35,68	29,18	29,18	28,82	19,34	17,52	17,28

Graf č. 19: Očekávaný instalovaný výkon tepelný dle kategorie zdroje (v MWt)



5.4 Očekávaná hrubá výroba elektřiny

Dle energetické bilance ČR odpovídala hrubá výroba elektřiny v roce 2017 celkem 86,9 TWh (dle národní energetické bilance ČR, statistika ERÚ uvádí 87,0 TWh), v roce 2016 pak výroba dosahovala 83,2 TWh (statistika ERÚ uvádí 83,3 TWh). „Velké zdroje“ tedy tvoří necelých 60 % celkové brutto výroby (v roce 2016 se jednalo o 59,14 %). Elektrárny se na hrubé výrobě elektřiny podílejí cca. 57 % (tento podíl se v čase dílčím způsobem snižuje), velké teplárny pak tvoří přibližně 15 %, černouhelné elektrárny a teplárny pak 9 % a plynové a spalovací 7 %. Zbylé kategorie pak tvoří cca 12 %.

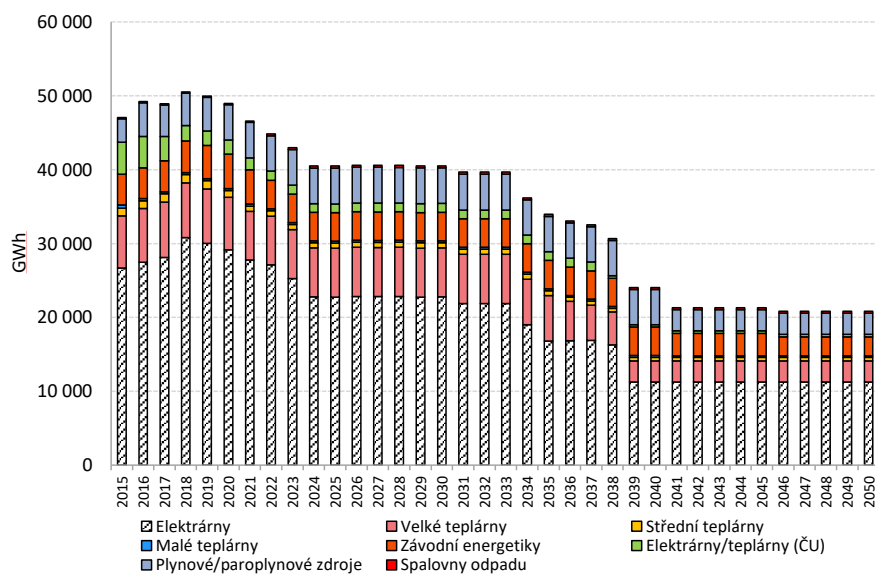
Před rokem 2020 je patrný jistý nárůst hrubé výroby elektřiny, spojený zejména se spuštěním uhelné elektrárny Ledvice. Kolem roku 2024 se však již dá očekávat výpadek cca 10 TWh v porovnání s rokem 2016, k dalšímu poklesu také cca o 10 TWh dochází na základě přijatých předpokladů v roce 2034-2038. Po roce 2040 již hrubá výroba elektřiny ve stávajících „velkých zdrojích“ dosahuje úrovně pouze cca 20 TWh v porovnání s necelými 50 TWh v roce 2016.

Tabulka č. 20: Očekávaná hrubá výroba elektřiny dle kategorie zdroje (v TWh)

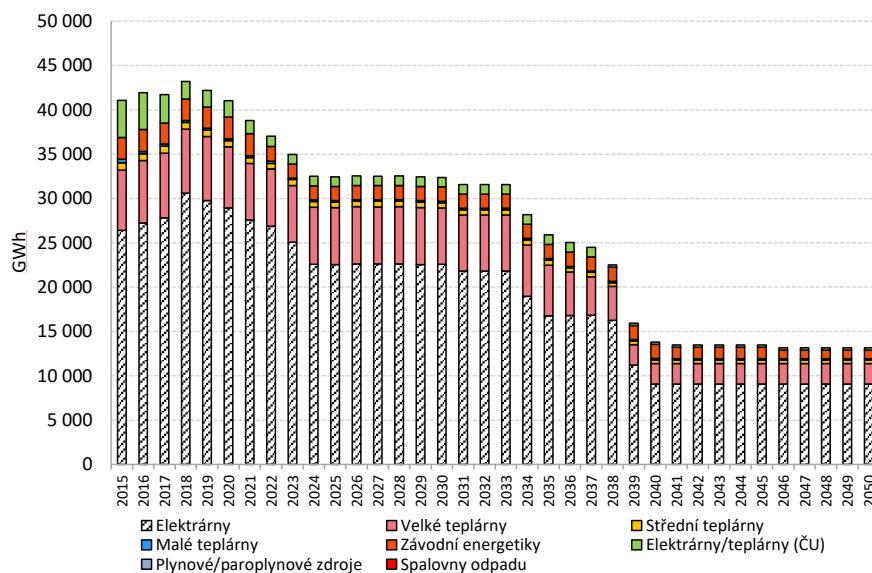
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektrárny	28,11	29,16	22,74	22,78	16,79	11,23	11,23	11,23
Velké teplárny	7,49	7,11	6,61	6,64	6,15	2,87	2,87	2,87
Střední teplárny	1,14	0,92	0,72	0,69	0,67	0,49	0,49	0,49
Malé teplárny	0,28	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,22	0,22
Závodní energetiky	4,18	4,67	3,85	3,85	3,85	3,84	3,05	2,57

Elek./tep. (ČU)	3,29	1,91	1,19	1,19	1,19	0,32	0,32	0,32
Plyn./paroplyn. zdroje	4,25	4,77	4,84	4,82	4,76	4,76	2,86	2,86
Spalovny odpadu	0,20	0,18	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Celkem	48,93	48,98	40,50	40,52	33,95	24,05	21,32	20,84

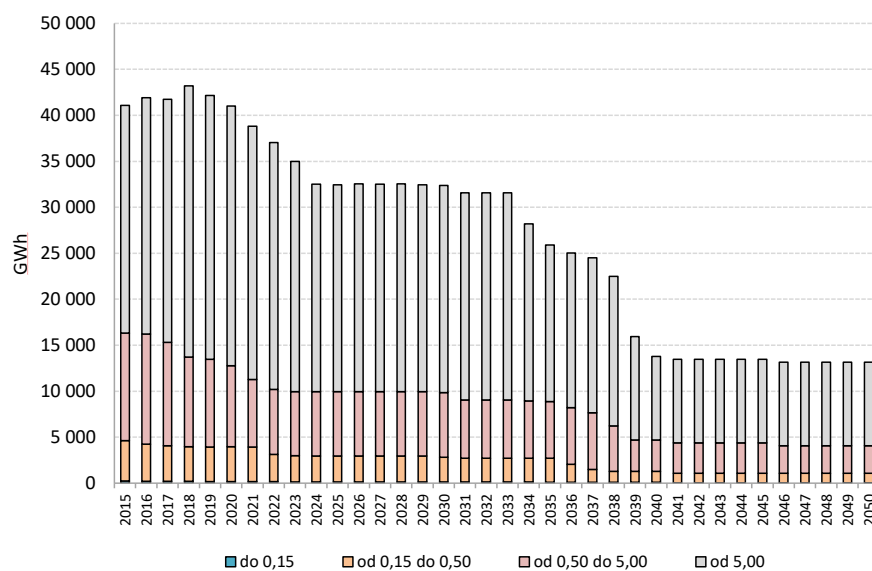
Graf č. 20: Očekávaná hrubá výroba elektřiny dle kategorie zdroje (v GWh)



Graf č. 21: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí celkem dle kategorie zdroje (v GWh)

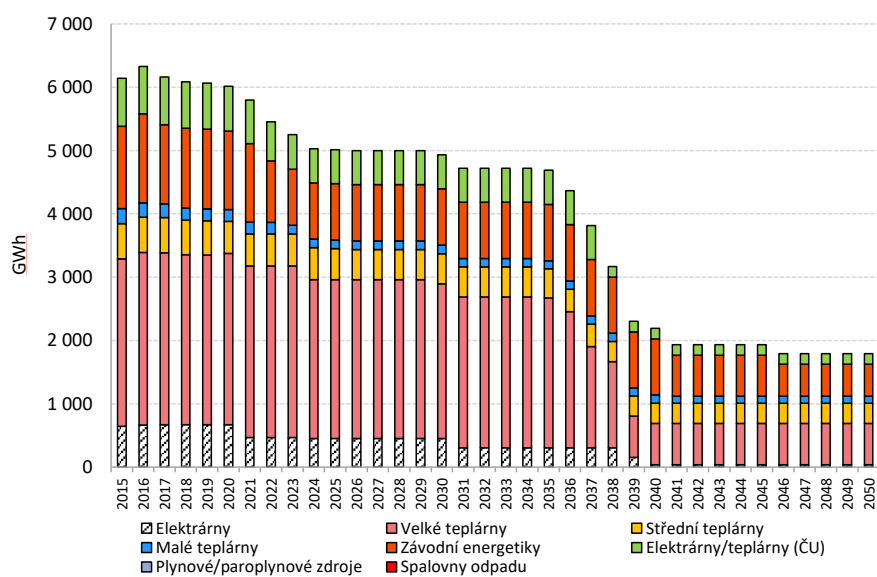


Graf č. 22: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí celkem dle teplotního koeficientu (v GWh)

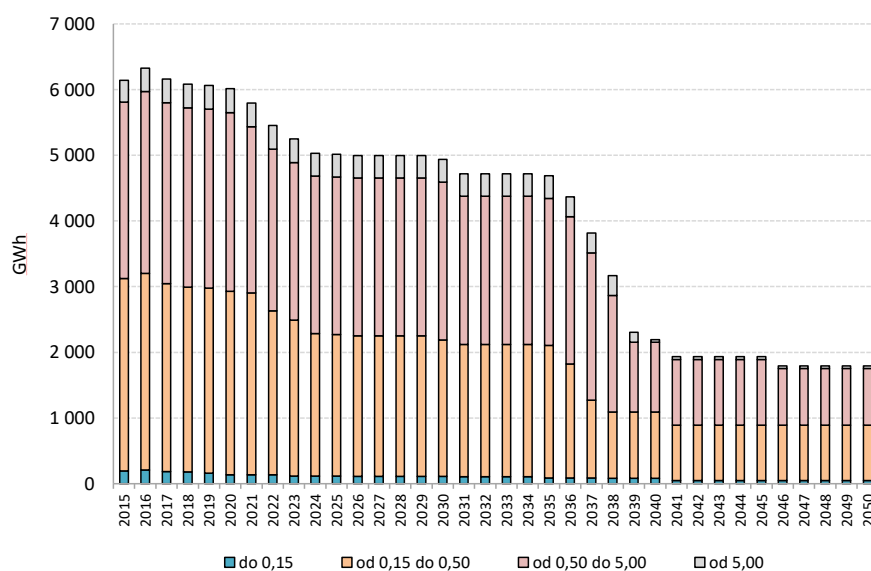


Následující grafy zobrazují odhad elektřiny vyrobené v rámci kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) a mimo KVET, a to pouze pro hnědé a černé uhlí. Jedná se o zjednodušený odhad založený na historickém poměru výroby elektřiny z KVET.

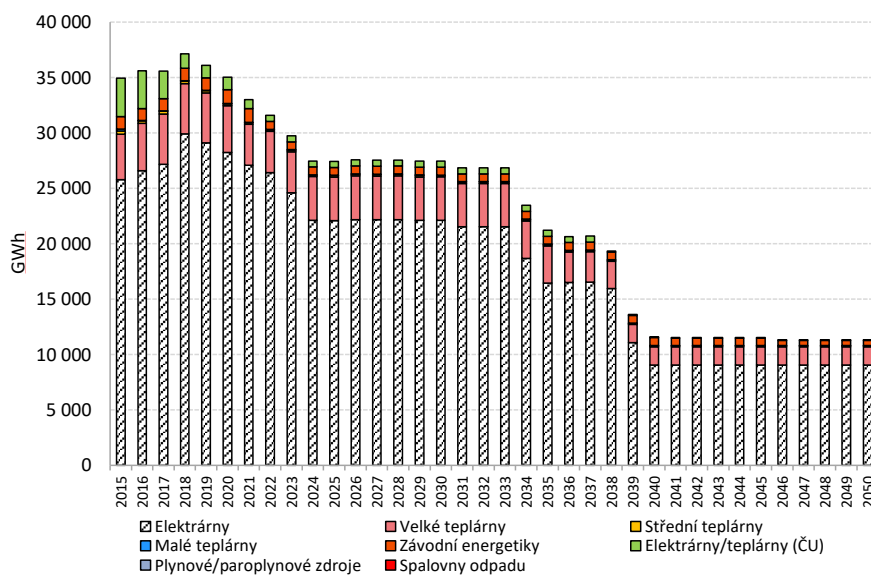
Graf č. 23: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí v KVET dle kategorie zdroje (v GWh)



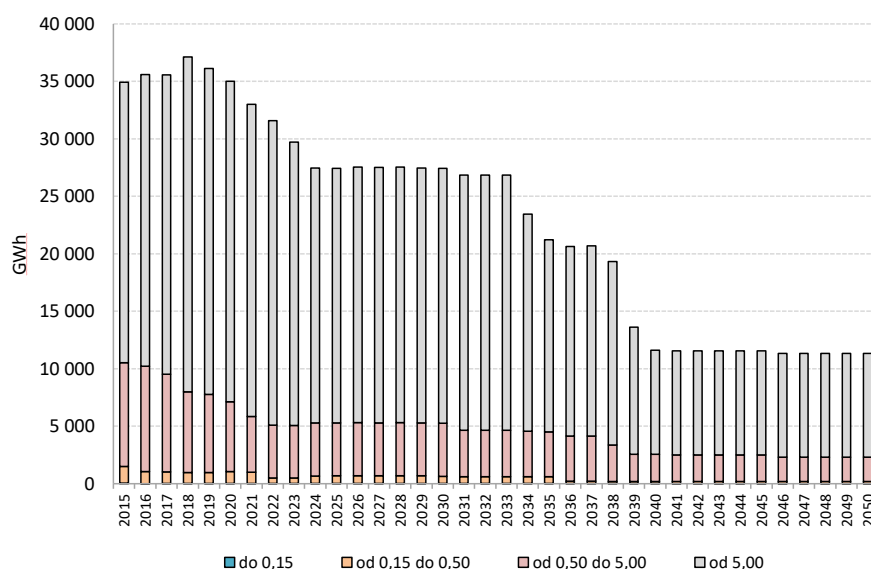
Graf č. 24: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí v KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)



Graf č. 25: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí mimo KVET dle kategorie zdroje (v GWh)



Graf č. 26: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí mimo KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)

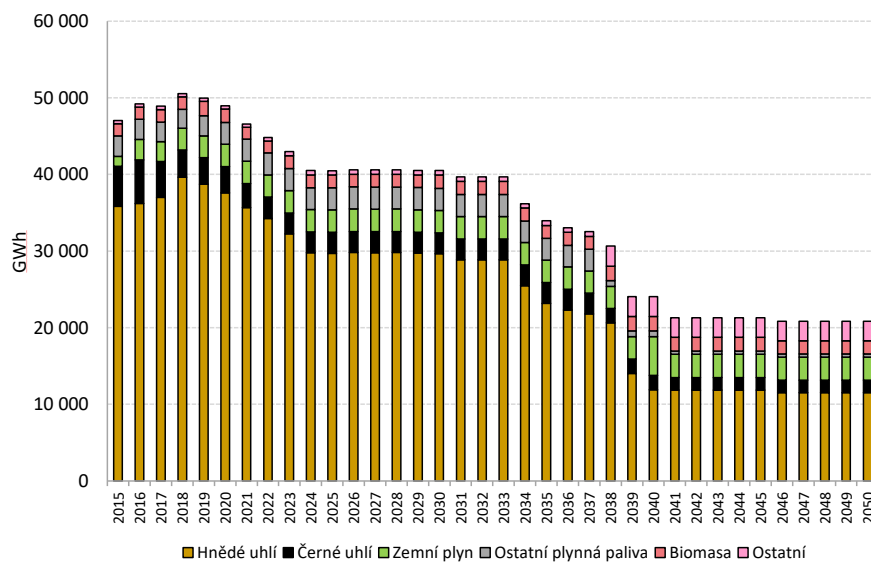


Následující tabulky a grafy zobrazují očekávanou výrobu elektřiny dle jednotlivých paliv. V roce 2017 bylo dle energetické bilance ČR z hnědého uhlí (a energoplynu) vyrobeno 38,75 TWh, v roce 2016 se jednalo o 38,25 TWh. „Velké zdroje“ tedy odpovídají přibližně 95 % celkové elektřiny vyrobené z hnědého uhlí (v roce 2016 se jednalo o 94,64 %). Z černého uhlí bylo v roce 2017 vyrobeno 4,46 TWh a v roce 2016 5,71 TWh. „Velké zdroje“ by tedy měly pokrývat téměř 100 % celkové výroby elektřiny z černého uhlí.

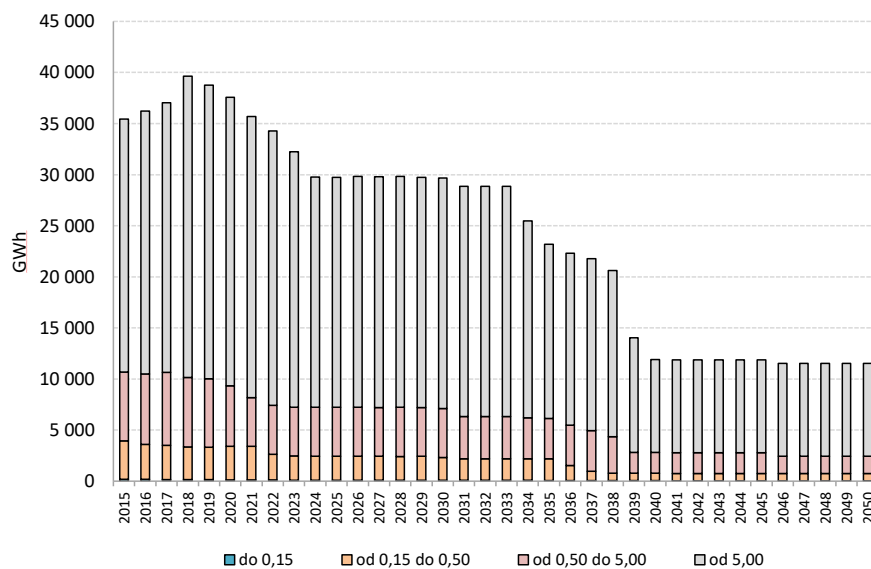
Tabulka č. 21: Očekávaná hrubá výroba elektřiny dle paliva (v TWh)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hnědé uhlí	36,20	37,58	29,72	29,66	23,19	11,92	11,86	11,52
Černé uhlí	5,71	3,45	2,73	2,72	2,72	1,88	1,62	1,62
Zemní plyn	2,68	2,91	2,92	2,94	2,92	5,03	3,07	3,04
Ostatní plyná pal.	2,62	2,84	2,90	2,88	2,82	0,75	0,40	0,40
Biomasa	1,57	1,77	1,66	1,76	1,70	1,88	1,81	1,71
Ostatní	0,43	0,43	0,57	0,57	0,61	2,59	2,55	2,55
Celkem	49,21	48,98	40,50	40,52	33,95	24,05	21,32	20,84

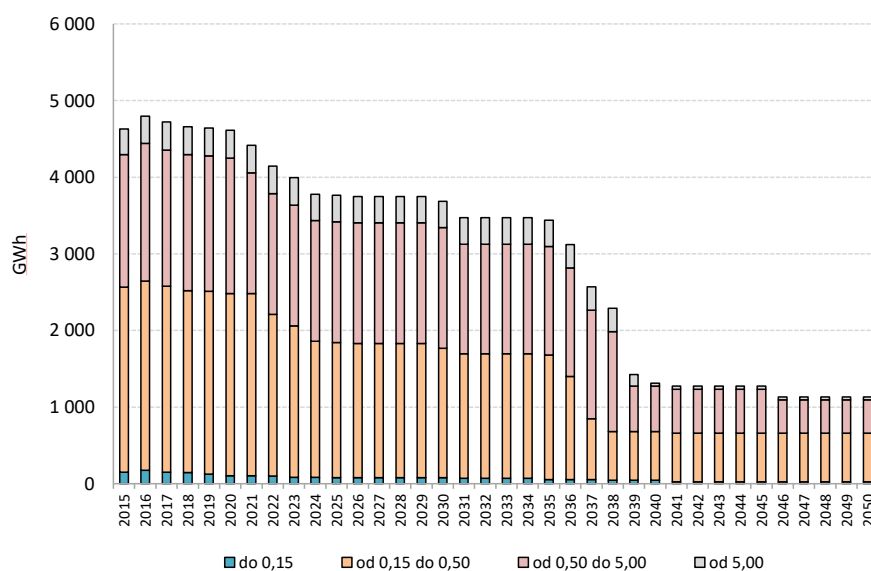
Graf č. 27: Očekávaná hrubá výroba elektřiny dle paliva (v GWh)



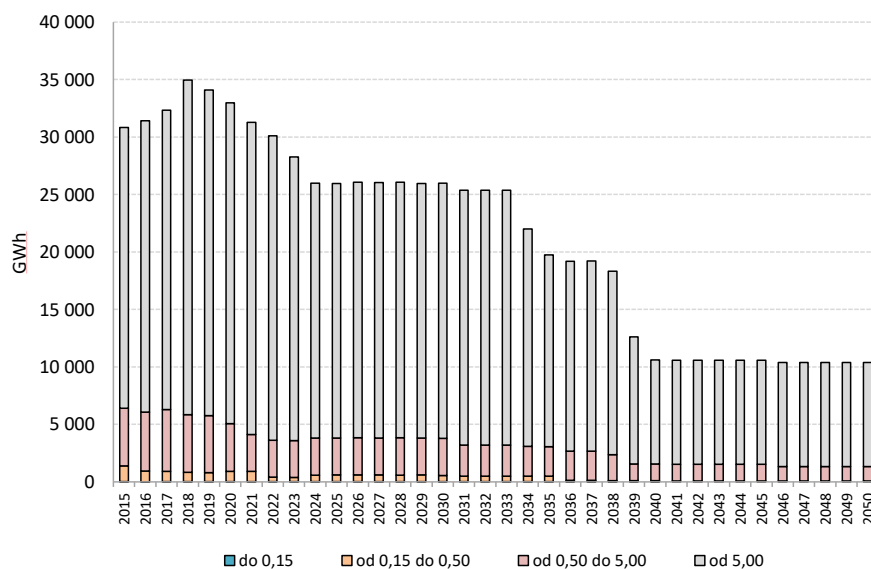
Graf č. 28: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z hnědého uhlí dle teplotního koeficientu (v GWh)



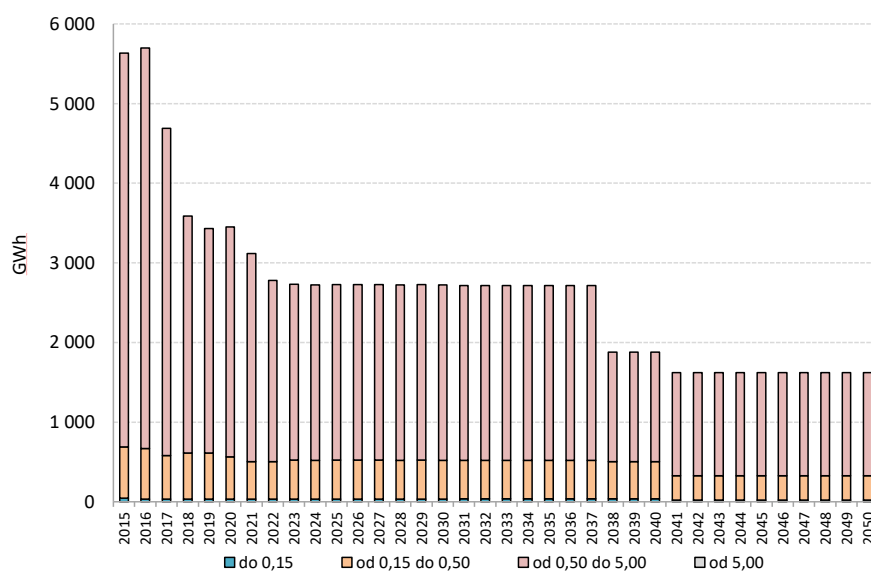
Graf č. 29: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z hnědého uhlí v KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)



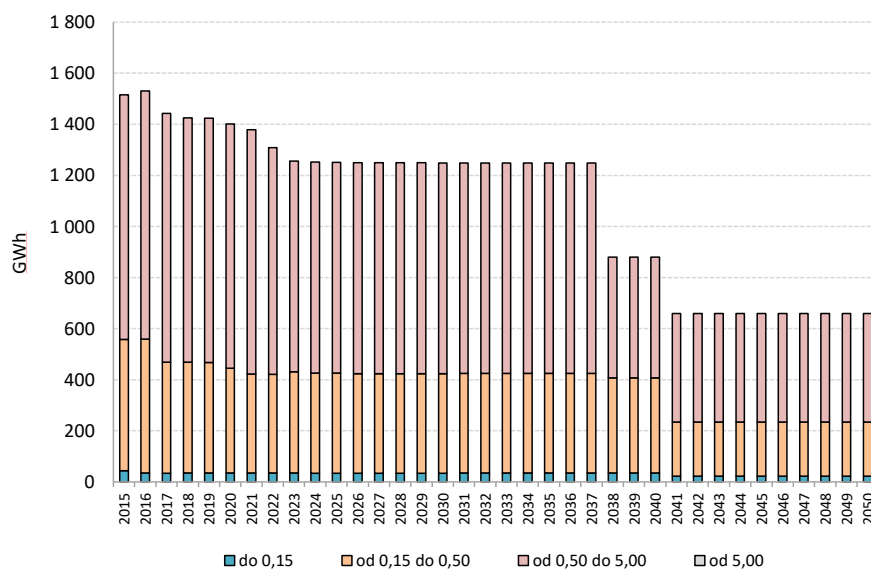
Graf č. 30: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z hnědého uhlí mimo KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)



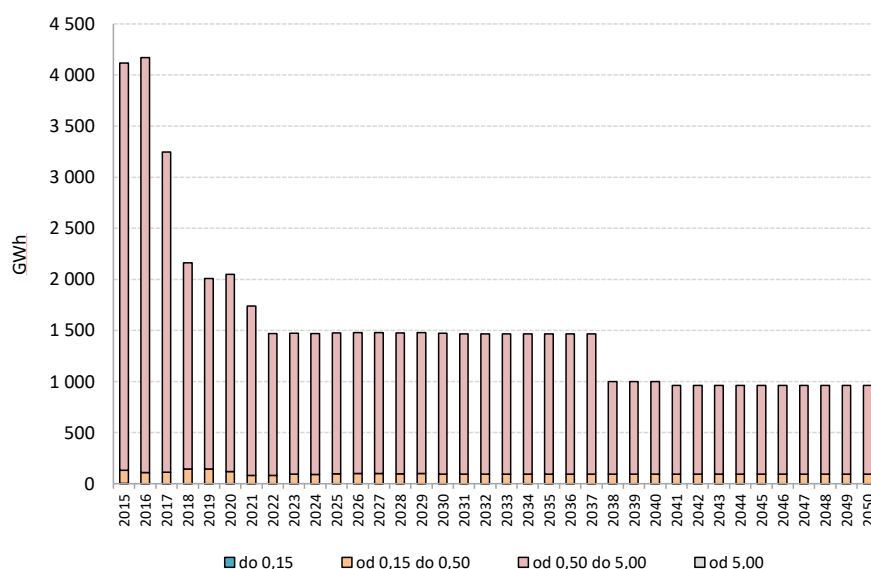
Graf č. 31: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z černého uhlí dle teplotního koeficientu (v GWh)



Graf č. 32: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z černého uhlí v KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)



Graf č. 33: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z černého uhlí mimo KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)



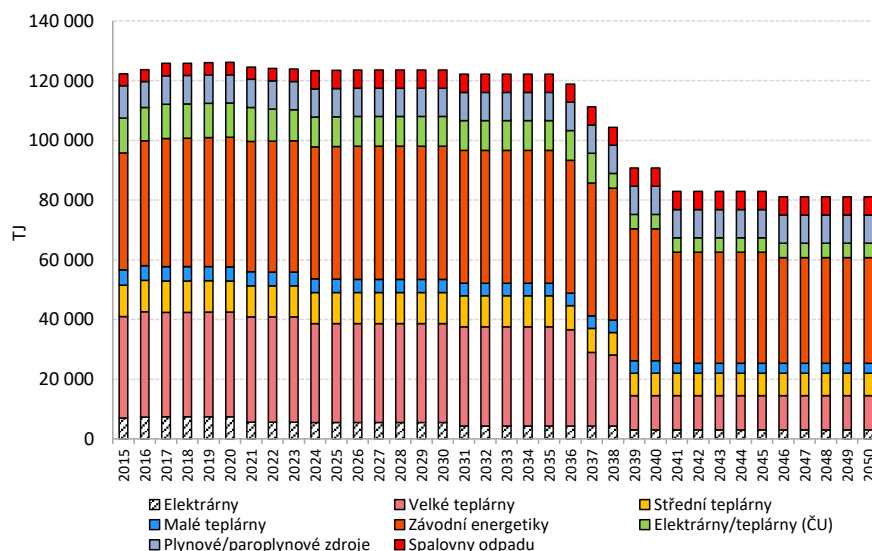
5.5 Očekávaná hrubá výroba a dodávka tepla

Hnědé a černé uhlí hraje stále významnou roli při výrobě tepelné energie. Jedná se jak o tepelnou energii dodávanou jiným subjektům v rámci soustav zásobování teplem, ale také o tepelnou energii pro vlastní spotřebu. Níže jsou očekávané výhledy hrubé výroby tepla i dodávek tepla. Rozdíl odpovídá vlastní spotřebě tepla, zde je kupříkladu patrný vysoký podíl závodních energetik na hrubé výrobě tepla, ale relativně nízký podíl na dodávkách tepla, který je způsobený právě primárním využitím tepla v rámci zdroje. Je patrné, že hrubá výroba tepla, respektive dodávka, z velkých zdrojů je do roku 2035 relativně stálá, následně však dochází k důležitému poklesu. Zde hraje mimo jiné velkou roli předpoklad životnosti zdroje Mělník I, který produkuje přibližně 9 PJ tepelné energie ročně.

Tabulka č. 22: Očekávaná hrubá výroba tepla dle kategorie zdroje (v PJ)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Elektrárny	7,45	7,45	5,43	5,43	4,35	3,06	3,06	3,06
Velké teplárny	34,96	35,02	33,23	33,22	33,22	11,44	11,44	11,44
Střední teplárny	10,49	10,45	10,39	10,37	10,37	7,51	7,51	7,51
Malé teplárny	4,84	4,71	4,48	4,45	4,17	4,17	3,34	3,34
Závodní energetiky	42,89	43,45	44,37	44,55	44,55	44,16	37,16	35,35
Elek./tep. (ČU)	11,50	11,43	10,02	10,00	10,00	4,88	4,88	4,88
Plyn./paroplyn. zdroje	9,54	9,49	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44
Spalovny odpadu	4,10	4,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10
Celkem	125,77	126,10	123,46	123,56	122,20	90,77	82,93	81,12

Graf č. 34: Očekávaná hrubá výroba tepla dle kategorie zdroje (v TJ)

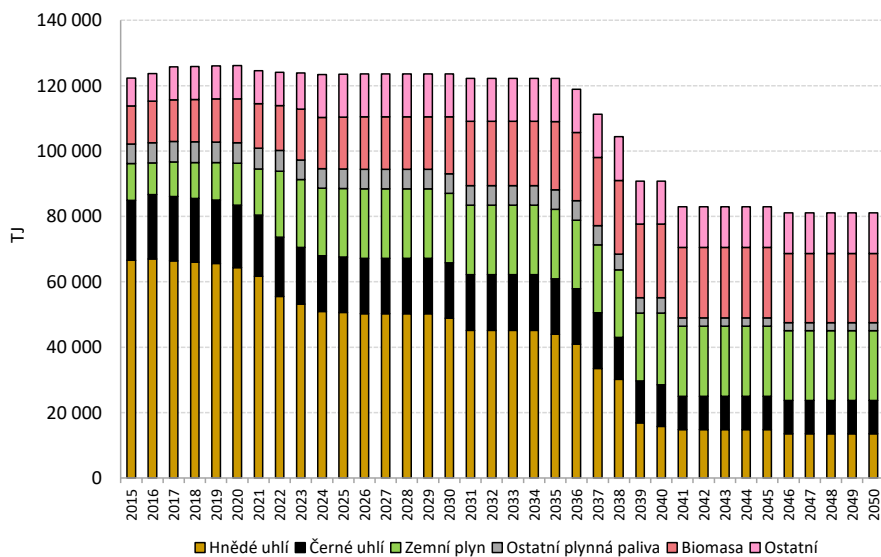


Z rozložení paliv je patrné, že do roku 2040 dochází k výpadku přibližně 60 PJ (58,14 PJ) tepelné energie (na úrovni hrubé výroby) z hnědého a černého uhlí. Na úrovni dodaného tepla se jedná o přibližně 37 PJ (36,9 PJ). Ve výhledu je již promítnuta avizovaná změna palivové základny, která je patrná zejména na vyšší výrobě tepla ze zemního plynu a biomasy (v obou případech se jedná o cca zdvojnásobení vyrobeného tepla mezi roky 2016 a 2040).

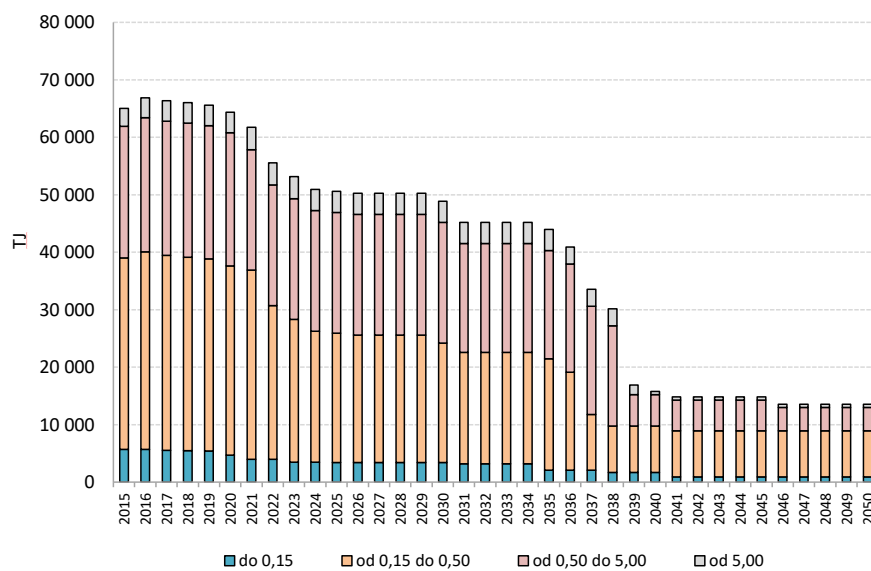
Tabulka č. 23: Očekávaná hrubá výroba tepla dle paliva (v PJ)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hnědé uhlí	67,02	64,34	50,60	48,86	43,96	15,76	14,81	13,56
Černé uhlí	19,66	19,07	16,97	16,94	16,97	12,78	10,18	10,18
Zemní plyn	9,68	12,88	20,97	21,26	21,26	21,87	21,41	21,29
Ostatní plyná pal.	6,22	6,29	5,95	5,95	5,95	4,77	2,52	2,52
Biomasa	12,71	13,39	15,90	17,47	20,83	22,47	21,57	21,16
Ostatní	8,40	10,13	13,08	13,08	13,23	13,12	12,44	12,42
Celkem	123,68	126,10	123,46	123,56	122,20	90,77	82,93	81,12

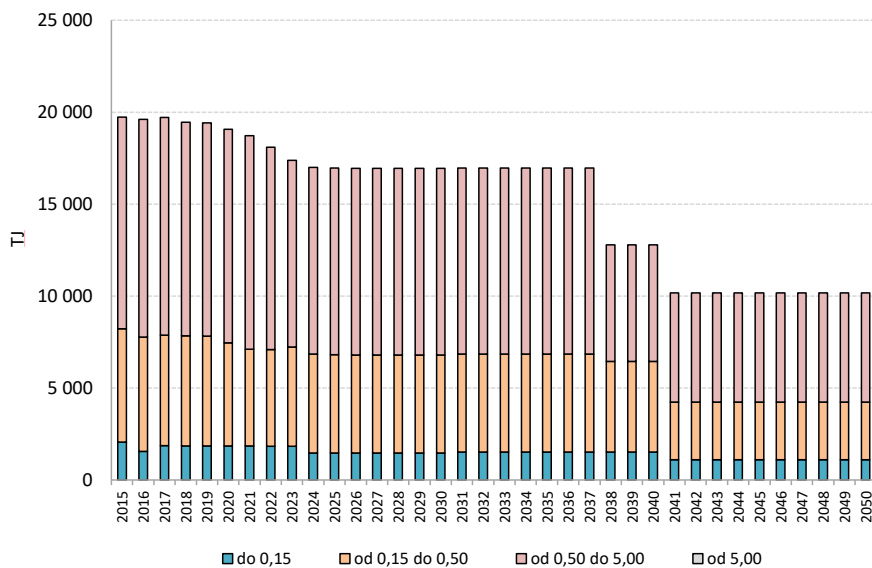
Graf č. 35: Očekávaná hrubá výroba tepla dle paliva (v TJ)



Graf č. 36: Očekávaná hrubá výroba tepla z hnědého uhlí dle teplotního koeficientu (v TJ)



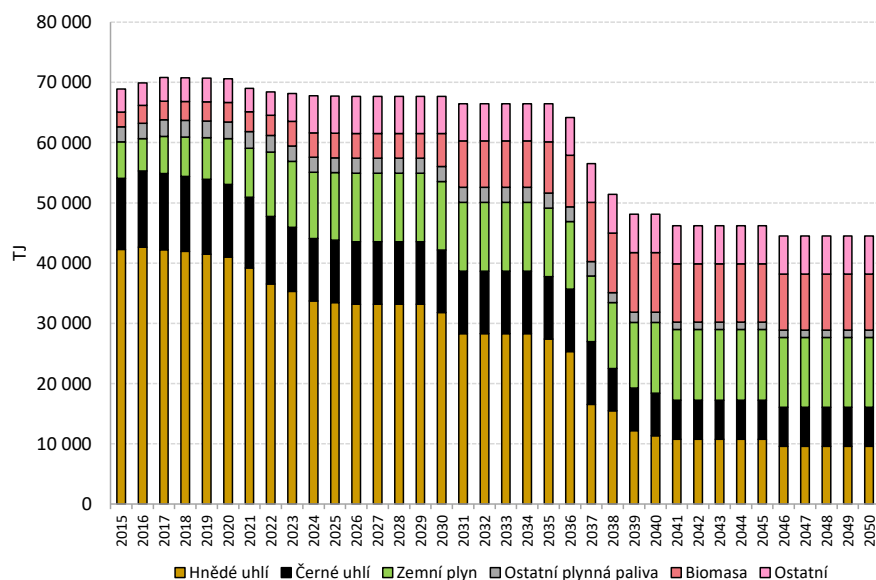
Graf č. 37: Očekávaná hrubá výroba tepla z černého uhlí dle teplotního koeficientu (v TJ)



Tabulka č. 24: Očekávaná dodávka tepla dle paliva (v PJ)

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hnědé uhlí	42,67	40,98	33,44	31,79	27,36	11,35	10,74	9,57
Černé uhlí	12,62	12,09	10,38	10,36	10,37	7,04	6,51	6,51
Zemní plyn	5,35	7,58	11,18	11,40	11,40	11,79	11,70	11,58
Ostatní plynná pal.	2,58	2,77	2,49	2,49	2,49	1,67	1,23	1,23
Biomasa	2,98	3,27	4,07	5,46	8,52	9,87	9,67	9,29
Ostatní	3,68	3,90	6,16	6,16	6,31	6,39	6,34	6,32
Celkem	69,89	70,59	67,72	67,66	66,45	48,10	46,19	44,50

Graf č. 38: Očekávaná dodávka tepla dle paliva (v TJ)

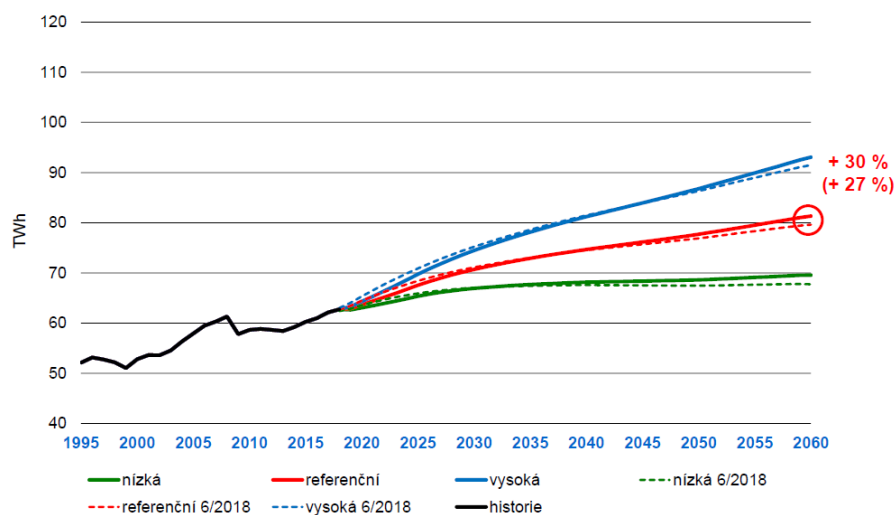


5.6 Očekávaná spotřeba elektřiny

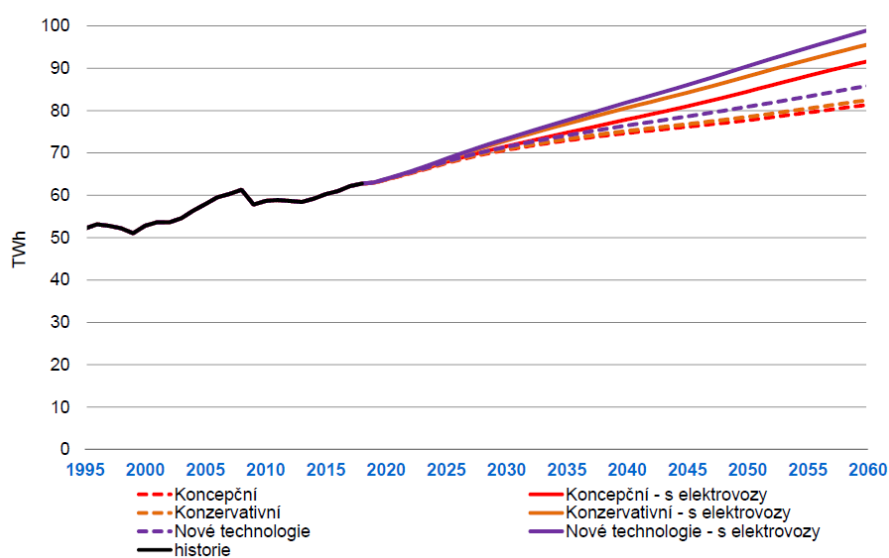
(Ukazuje se jako účelné přistupovat ke spotřebě elektřiny variantně. Niže jsou možné zdroje pro určení těchto variant. To, co je uvedeno v grafech MPO, je spotřeba elektřiny dle energetické bilance. Zde mohou existovat dílčí rozdíly mezi spotřebou netto a brutto dle OTE/EGÚ a ČEPS, toto je možné případně upravit skrze procentní nárůsty).

OTE/EGÚ + je možné využít excelovský soubor

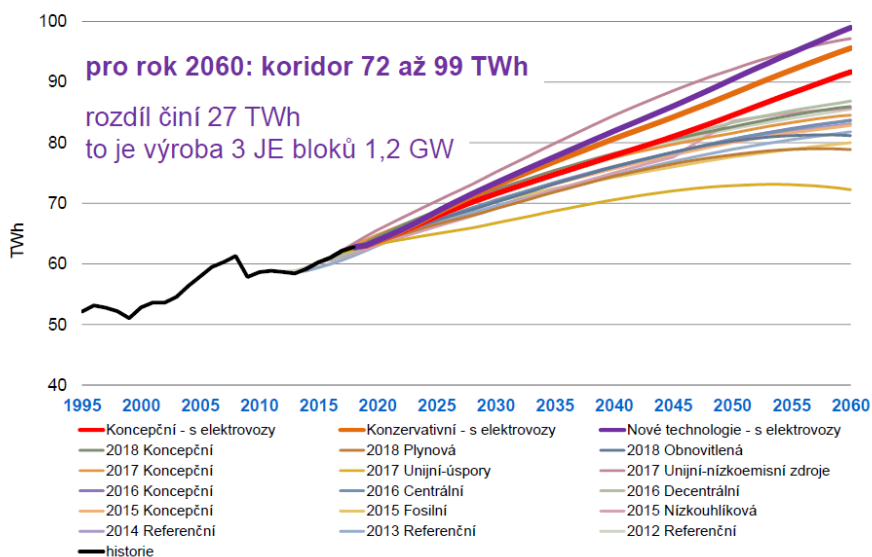
Predikce TNS (bez elektromobility) – varianta **Koncepční**



Predikce TNS (s elektromobilitou) – srovnání variant

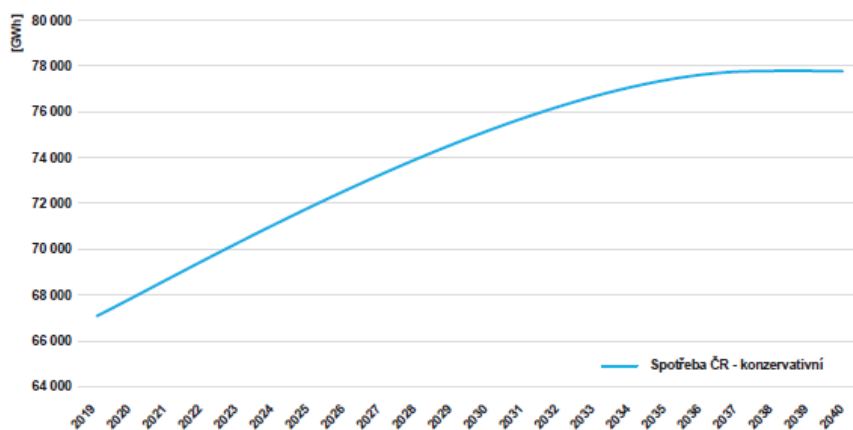


Predikce TNS (s elektromobilitou) – srovnání variant od roku 2012



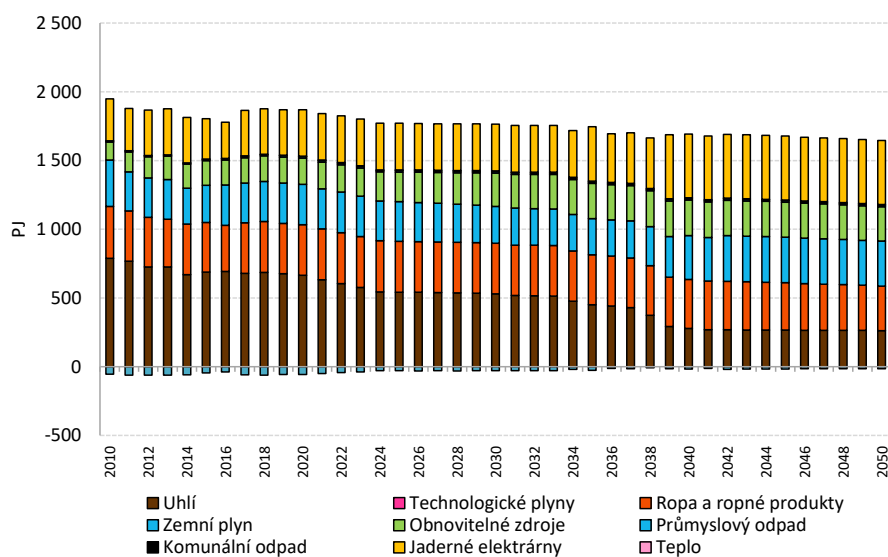
V materiálu je konzervativní a progresivní scénář, níže je uveden pouze konzervativní, ale je možné použít také progresivní.

Vývoj spotřeby elektřiny do roku 2040

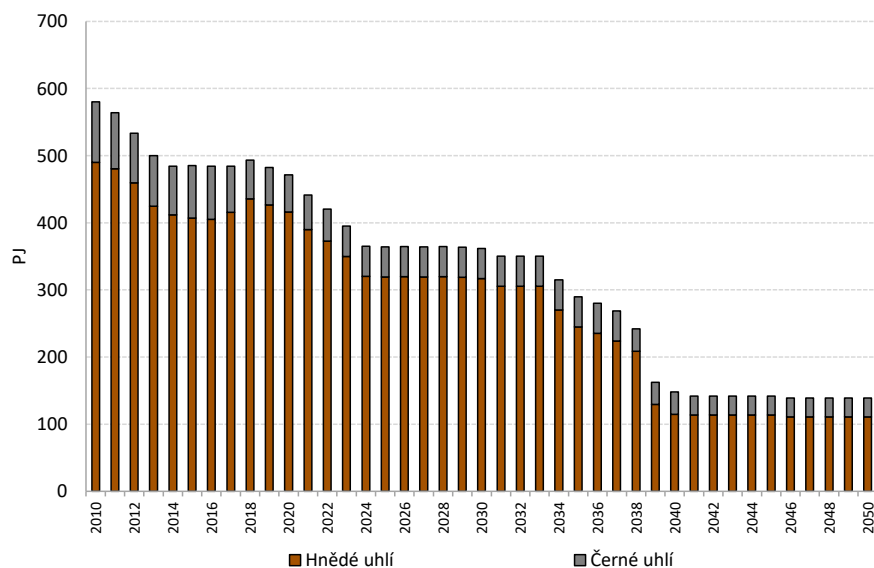


5.7 Energetická bilance

Graf č. 39: Očekávaná primární energetické zdroje (v PJ)

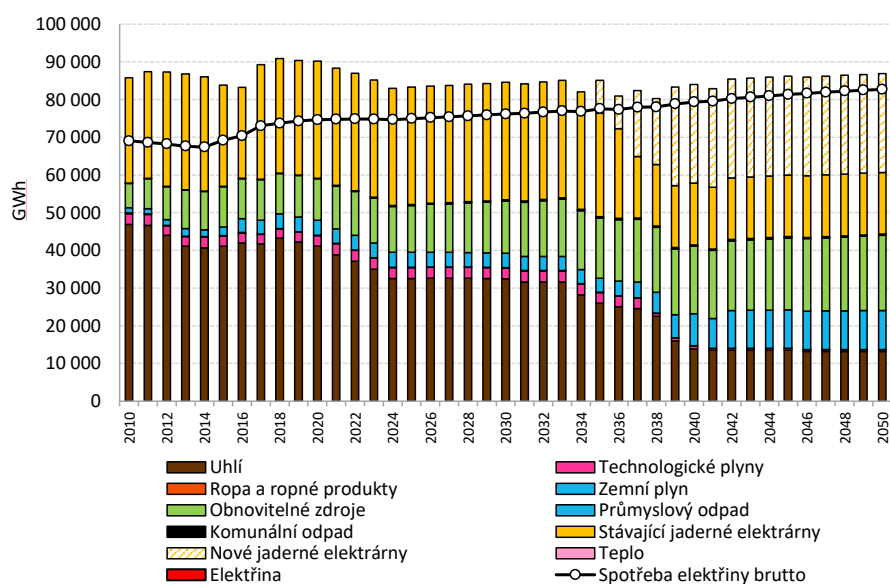


Graf č. 40: Vsázka uhlí na výrobu elektřiny a tepla



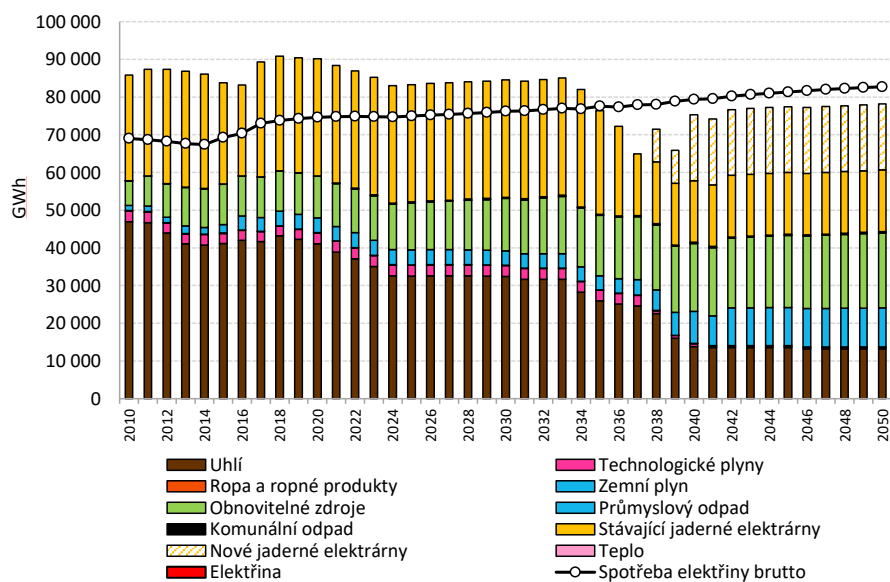
(Ukazuje se jako účelné pojmout zahájení provozu jaderných bloků variantně).

Graf č. 41: Očekávaná hrubá výroba elektřiny a spotřeba – scénář 1 (v GWh)

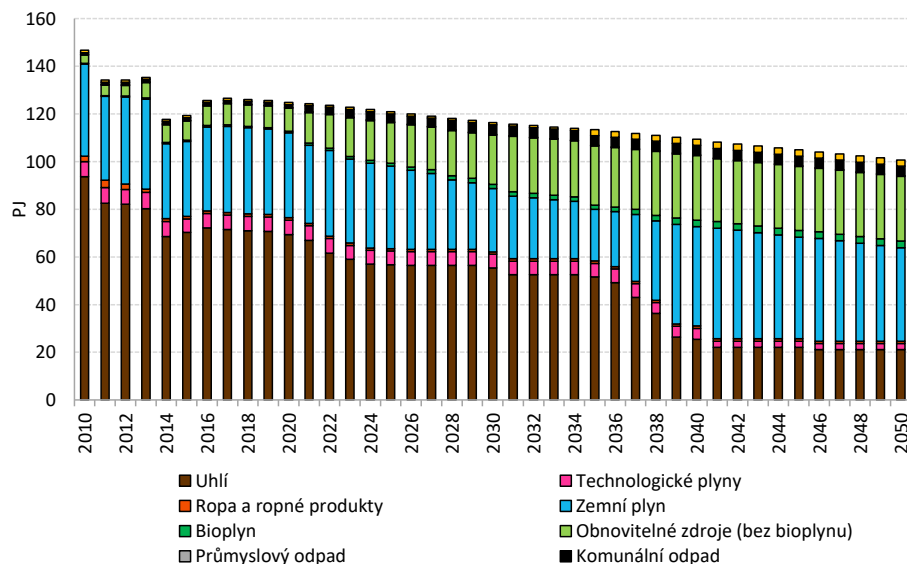


Okomentoval(a): [ST5]: Úkol pro členy PS: stanovit scénáře výroby elektřiny + shodnout se na scénářích zahájení provozu jaderných zdrojů.

Graf č. 42: Očekávaná hrubá výroba elektřiny a spotřeba - scénář 2 (v GWh)



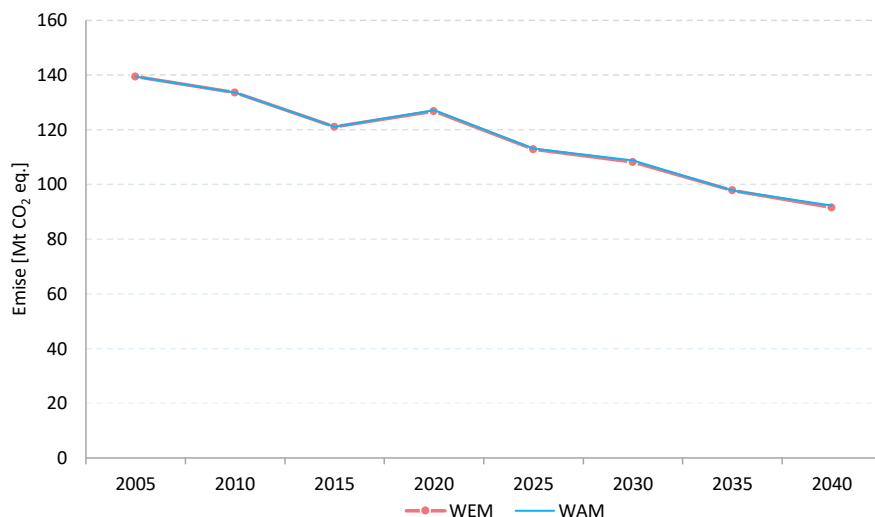
Tabulka č. 25: Prodané teplo



5.8 Emise skleníkových plynů

Graf č. 43 a Tabulka č. 26 uvádí výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM a WAM scénář připravované pro účely Vnitrostátního plánu v oblasti energetiky a klimatu. V krátkodobém výhledu do roku 2020 se očekává nárůst emisí skleníkových plynů v porovnání se současným stavem, od roku 2025 začnou celkové emise pro oba scénáře postupně klesat. Pro oba scénáře je patrný přibližně 24% pokles celkových emisí skleníkových plynů v horizontu 2040 v porovnání se současným stavem. Projekce emisí skleníkových plynů podle scénáře WAM jsou jen mírně nepříznivější (viz Tabulka č. 26) s ohledem na snižování emisí skleníkových plynů v porovnání s WEM scénářem. Rozdíl je způsoben projekcemi emisí ze sektoru LULUCF, kde scénář WAM uvažuje změny ve věkové struktuře a druhovém složení lesa (blíže popsáno níže).

Graf č. 43: Výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM a WAM scénář (včetně LULUCF)



Zdroj: ČHMÚ

Tabulka č. 26: Výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM a WAM scénář (včetně LULUCF) [Mt CO₂ eq.]

	Historické emise			Projekce emisí skleníkových plynů				
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
WEM	139,45	133,57	121,09	126,83	112,85	108,22	97,84	91,59
WAM	139,45	133,57	121,09	127,18	113,12	108,71	97,78	92,29

Zdroj: ČHMÚ

Tabulka č. 27: Výsledky projekcí emisí skleníkových plynů mimo EU-ETS pro WEM a WAM scénář [Mt CO₂ eq.]

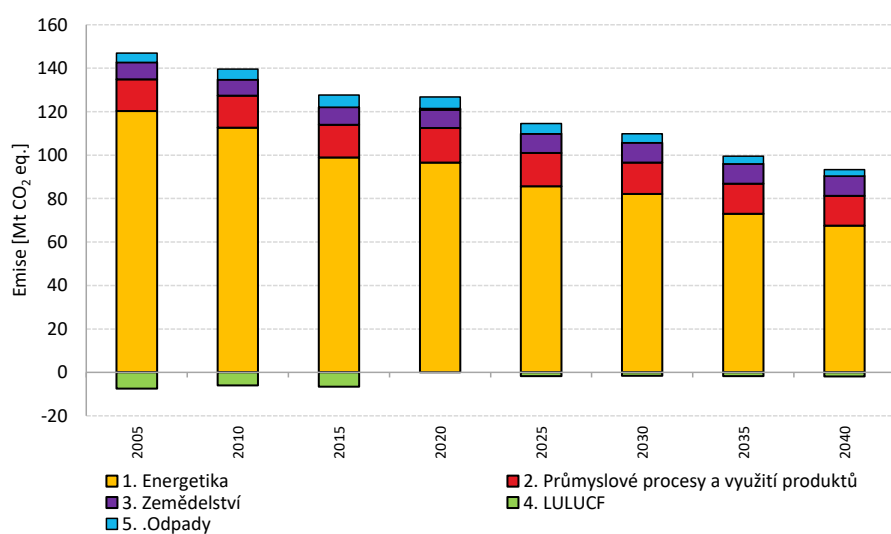
	Historické emise			Projekce emisí skleníkových plynů				
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
WEM	64,54	57,99	54,44	63,20	58,34	53,96	49,70	45,72
WAM	64,54	57,99	54,44	64,10	56,87	52,83	47,91	44,61

Zdroj: ČHMÚ

Graf č. 44 a Tabulka č. 28 uvádí výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro jednotlivé sektory. Nejvýraznější pokles celkových emisí skleníkových plynů oproti

současnému stavu (přibližně 32%) se předpokládá pro sektor 1. Energetika. Projekce odpovídají očekávanému vývoji dle Vnitrostátního plánu ČR v oblasti energetiky a klimatu. Pro sektor 1. Energetika byly připravené projekce pro WEM a WAM scénář. Na rozdíl od WEM scénáře počítá WAM scénář s dodatečnými opatřeními v dopravě. Vzhledem k podílu dopravy na celkových emisích z energetiky nejsou však rozdíly mezi WEM a WAM scénářem výrazné.

Graf č. 44: Výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM scénář podle jednotlivých sektorů



Zdroj: ČHMÚ

Tabulka č. 28: Výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM a WAM scénář podle jednotlivých sektorů

[Mt CO ₂ eq.]	Historické emise			Projekce emisí skleníkových plynů				
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
WEM								
1. Energetika	120,35	112,65	98,96	96,49	85,66	82,15	73,03	67,59
2. Průmyslové procesy a využití produktů	14,55	14,65	14,99	16,05	15,35	14,43	13,78	13,60
3. Zemědělství	7,80	7,41	8,16	8,36	8,77	9,05	9,15	9,17
4. LULUCF	-7,54	-6,00	-6,53	0,55	-1,74	-1,63	-1,73	-1,81
5. Odpady	4,29	4,86	5,51	5,38	4,81	4,22	3,61	3,03
WAM								

	Historické emise			Projekce emisí skleníkových plynů				
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
[Mt CO ₂ eq.]	WEM							
1. Energetika	120,35	112,65	98,96	96,15	85,28	81,78	72,69	67,29
2. Průmyslové procesy a využití produktů	14,55	14,65	14,99	Jenom WEM scénář				
3. Zemědělství	7,80	7,41	8,16	Jenom WEM scénář				
4. LULUCF	-7,54	-6,00	-6,53	1,25	-1,09	-0,49	-0,61	-0,10
5. Odpady	4,29	4,86	5,51	5,38	4,80	3,95	2,77	2,32

Zdroj: ČHMÚ

6 Vyhodnocení dopadů útlumu využití uhlí

6.1 Státní energetická koncepce

Státní energetická koncepce schválená v roce 2015 stanovuje cílové strategické koridory energetického a elektroenergetického mixu pro rok 2040. Útlum uhlí před rokem 2040 by znamenal přehodnocení těchto strategických koridorů a bylo by nutné „rozdělit“ podíl, který měl být tvořen tuhými fosilními palivy mezi ostatní paliva, zejména tedy obnovitelné zdroje energie a plynná paliva.

Tabulka č. 29: Podíl jednotlivých paliv na celkových primárních energetických zdrojích (bez započtení elektřiny)

	Stav v roce 2016	Cílový stav v roce 2040
Uhlí a ostatní tuhá neobnovitelná paliva	40 %	11-17 %
Ropa a ropné produkty	20 %	14-17 %
Plynná paliva	16 %	18-25 %
Jaderná energie	15 %	25-33 %
Obnovitelné a druhotné zdroje energie	10 %	17-22 %

Zdroj: Státní energetická koncepce ČR (2015)

Tabulka č. 30: Podíl jednotlivých paliv na hrubé výrobě elektřiny

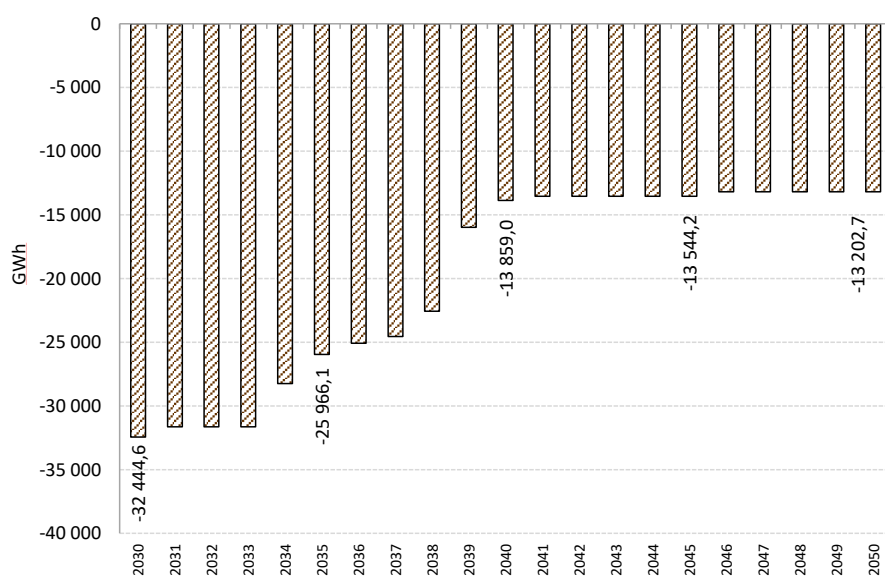
	Stav v roce 2016	Cílový stav v roce 2040
Uhlí a ostatní tuhá neobnovitelná paliva	50 %	11-21 %
Jaderná energie	29 %	46-58 %
Zemní plyn	8 %	5-15 %
Obnovitelné a druhotné zdroje energie	13 %	18-25 %

Zdroj: Státní energetická koncepce ČR (2015)

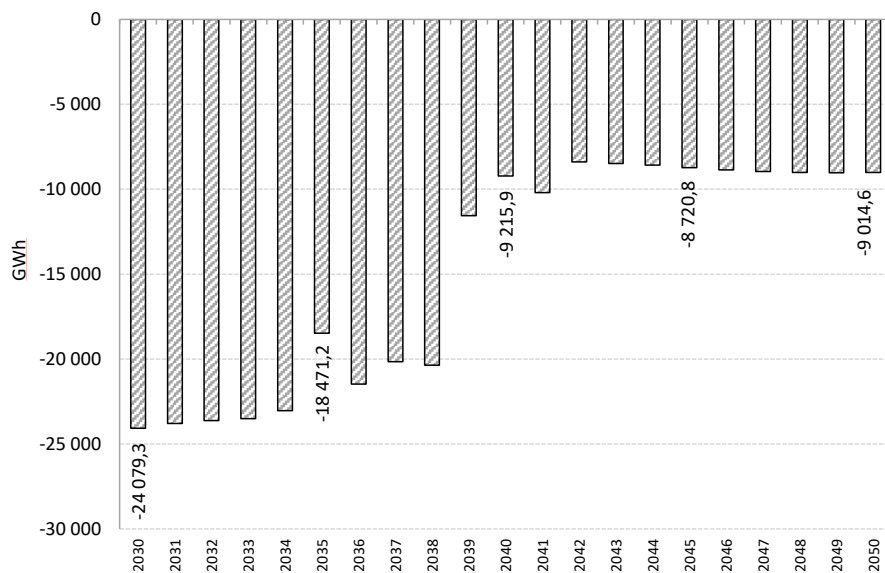
6.2 Dopady na energetickou bilanci

Graf č. 45 zobrazuje, kolik by v případě útlumu v daném roce činil „výpadek“ dodávek elektrické energie oproti referenčnímu scénáři. Graf č. 46 zobrazuje rozdíl mezi spotřebou elektrické energie (viz Graf č. 42), je tedy možné ho vnímat jako určitý bilanční deficit ve výrobě elektřiny (zde je implicitní předpoklad rovnováhy mezi výrobou a spotřebou elektřiny, jedná se tedy o pohled čistě bilanční s roční diskretností) (je možné doplnit různé scénáře elektřiny a různé předpoklady o spuštění NJZ).

Graf č. 45: Výpadek elektrické energie v porovnání s referenčním scénářem (v GWh)

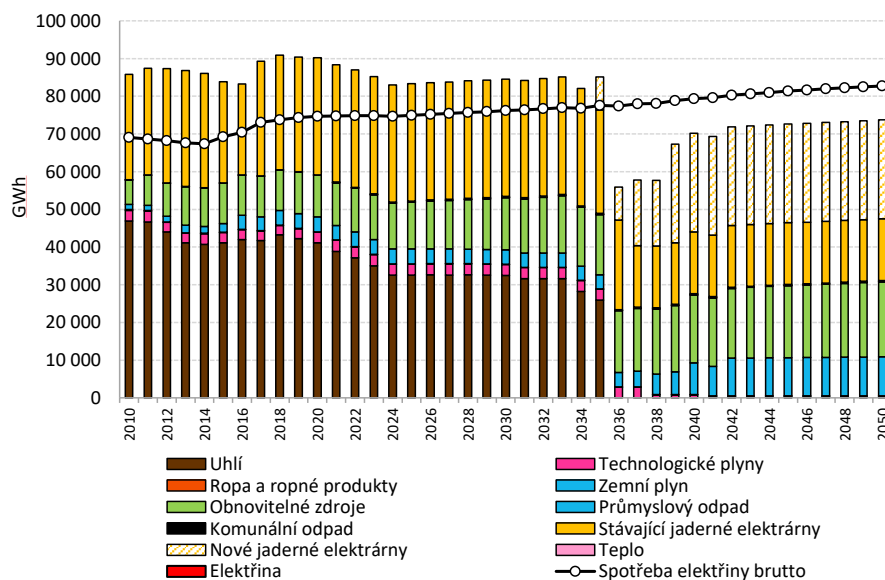


Graf č. 46: Bilanční deficit pokrytí spotřeby elektřiny - scénář 1 (v GWh)

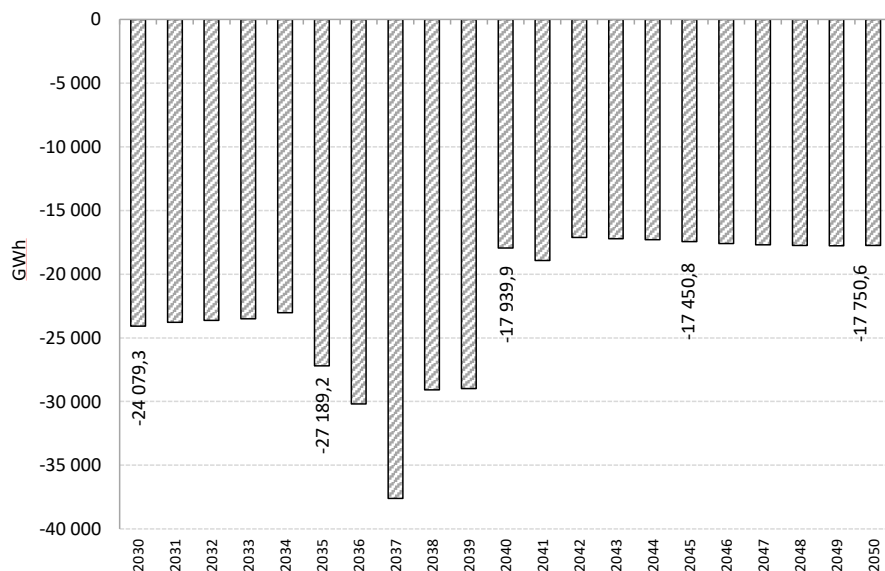


Okomentoval(a): [ST6]: Doplnit dovozní schopnosti ES (z materiálů ČEPS)

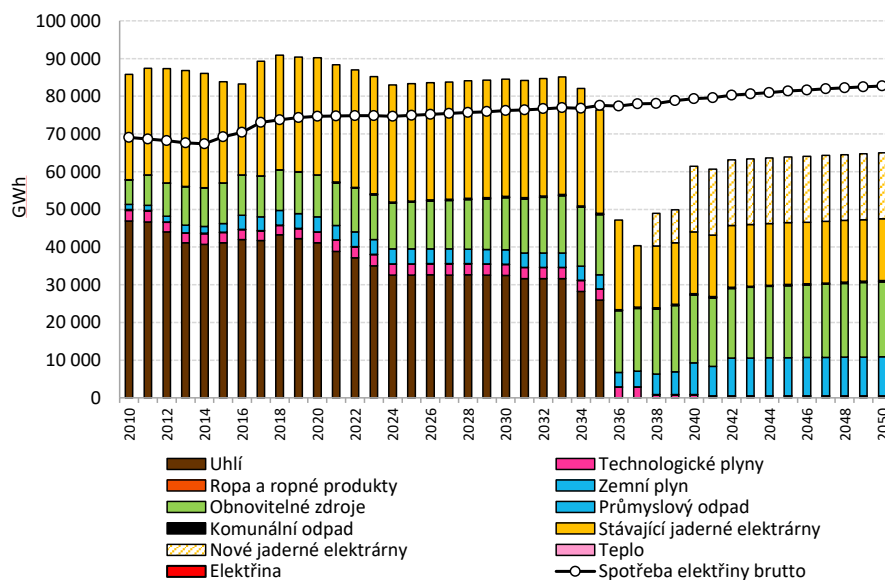
Graf č. 47: Ilustrace bilančního deficitu pro ukončení využití uhlí v roce 2035 – scénář 1



Graf č. 48: Bilanční deficit pokrytí spotřeby elektřiny - scénář 2 (v GWh)



Graf č. 49: Ilustrace bilančního deficitu pro ukončení využití uhlí v roce 2035 – scénář 2

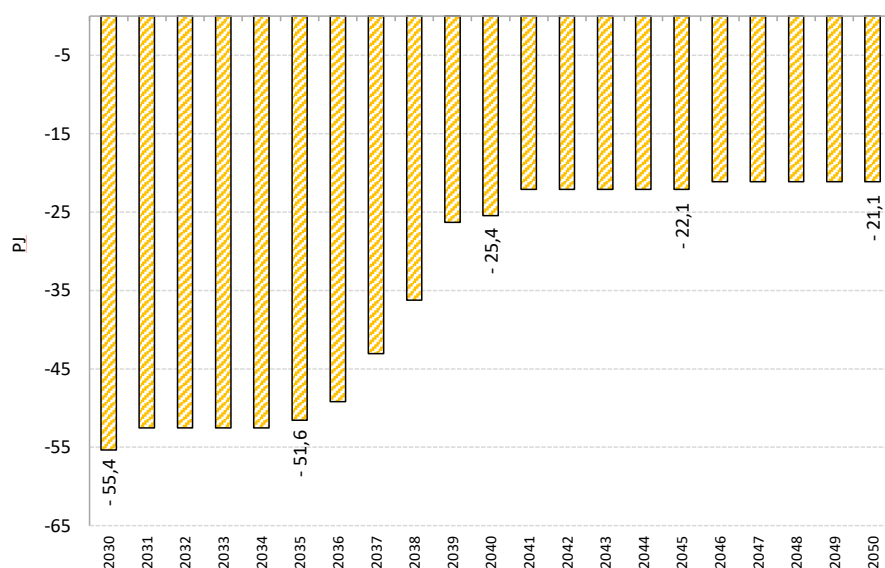


(Demonstrativní vyčíslení možné náhrady v daném rozsahu?)

Okomentoval(a): [ST7]: Nabízí se otázka, zda neilustrovat jaký by byl rozsah případných alternativních zdrojů, které by mohly tento rozsah nahradit. Nebylo by tedy posuzováno, zda je to reálné, ale spíše ilustrováno o jaký rozsah zdrojů by se v daném případě jednalo.

Graf č. 50 uvádí „výpadek“ prodaného tepla, kdyby v porovnání s referenčním scénářem (v PJ), kdyby v daném roce došlo ke konci využití uhlí pro výrobu tepla (doplnit komentář k vyčíslení spotřeby tepla pro vlastní spotřebu).

Graf č. 50: Výpadek prodaného tepla v porovnání s referenčním scénářem (v PJ)



(Demonstrativní vyčíslení možné náhrady v daném rozsahu?)

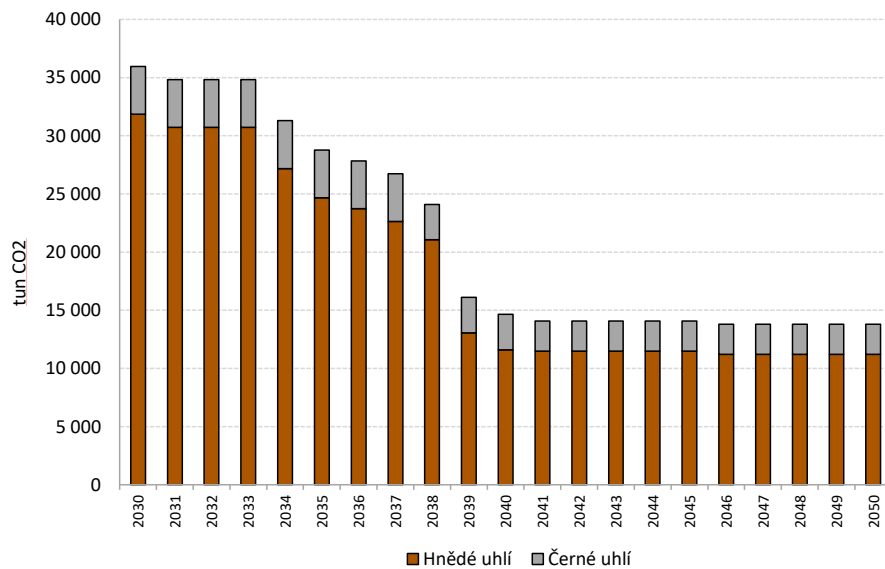
6.3 Dopady na emisní bilanci

Graf č. 51 uvádí úsporu emisí CO₂ související s případným útlumem využití hnědého a černého uhlí při výrobě elektřiny a tepla v porovnání s referenčním scénářem v členění na hnědé a černé uhlí. Jedná se o zjednodušený výpočet na základě vsázky uhlí pro výrobu elektřiny a tepla a emisních příslušných koeficientů. Emisní koeficienty byly využity na základě vyhlášky č. 425/2004 Sb.⁴ Je však nutné zdůraznit, že uvedená úspora emisí CO₂ je pouze hypotetická, protože související výrobu elektřiny a tepla bude nutné zajistit alespoň do určité míry alternativními způsoby (včetně případného dovozu) a tyto alternativy jsou s velkou pravděpodobností určité spojeny také s emisemi CO₂.

Okomentoval(a): [ST8]: Nabízí se otázka, zda neilustrovat jaký by byl rozsah případných alternativních zdrojů, které by mohly tento rozsah nahradit. Nebylo by tedy posuzováno, zda je to reálné, ale spíše ilustrováno o jaký rozsah zdrojů by se v daném případě jednalo.

⁴ Pro hnědé uhlí se jedná o 0,36 tuny CO₂/MWh výhřevnosti paliva a pro černé uhlí se jedná o 0,33 tuny CO₂/MWh výhřevnosti paliva.

Graf č. 51: Úspora emisí CO₂ v porovnání s referenčním scénářem (v tunách CO₂)



7 Citlivost na cenu emisní povolenky

(Doplnění, jaká je citlivost jednotlivých segmentů na cenu emisní povolenky).

Okomentoval(a): [ST9]: Smyslem doplnění je ukázat, od jaké ceny povolenky, je provoz daného segmentu zdrojů na hnědé, nebo černé uhlí již ekonomicky nereálný.

Okomentoval(a): [ST10R9]: Zpracování: SP ČR + HK ČR + Zelený kruh?

Příloha č. 1: Postup sestavení výhledu

Níže uvedené výhledy vycházejí z dat použitých při přípravě návrhu Vnitrostátního plánu v oblasti energetiky a klimatu. V tomto ohledu bylo identifikováno 81 zdrojů, které jsou sledovány individuálně. To znamená, že jsou analyzována spotřeba paliv, životnost a případná změna palivové základny atd. specificky pro daný zdroj. Zdroje nebyly vybrány na základě jednoho, nebo více specifických parametrů (kupříkladu velikosti instalovaného výkonu, nebo výši spotřeby uhlí). Výběr zdrojů však obecně reprezentuje výkonově větší zdroje a zdroje s významnou spotřebou hnědého, nebo černého uhlí. Množina těchto zdrojů je dále v textu označována jako „velké zdroje“, přičemž je zachováno označení uvozovkami, aby bylo jasné, že se jedná o tuto množinu zdrojů. Pro jednodušší prezentaci výstupů a za účelem respektování individuálních dat byly zdroje rozděleny do osmi kategorií, jedná se o: i) elektrárny; ii) malé teplárny; iii) střední teplárny; iv) velké teplárny; v) závodní energetiky; vi) plynové/paroplynové zdroje; vii) spalovny odpadu; viii) černouhelné zdroje. Příloha č. 1 uvádí seznam zdrojů včetně jejich zařazení do příslušné kategorie. Názvy zdrojů nemusí přesně odpovídat názvům/označením zdrojů dle licencí Energetického regulačního úřadu. Kategorie i)-v) odpovídají zdrojům s převážným spalováním hnědého uhlí. V rámci černého uhlí nebylo vyhodnoceno za účelné vytvářet více kategorií. Hranice mezi kategoriemi nemusí být v některých případech zcela jednoznačná, jedná se kupříkladu o rozlišení mezi elektrárnou a teplárnou.

Historické údaje o vybraných zdrojích jsou založeny na výkazech Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO). Výhledy životnosti a případné změny palivové základny jsou založeny na dotazníkovém šetření z roku 2017, s výchozím rokem 2016. Výhledy těžby odpovídají (respektive odpovídaly v době jejich sestavení – v polovině roku 2017) záměrům těžebních společností. Těžební společnosti také často pracují s výhledem v podobě minima a maxima. Výhledy životnosti jednotlivých zdrojů byly následně konfrontovány s očekávanou těžbou, a to nejenom celkovou těžbou, ale také těžbou v rámci jednotlivých lomů. Následně bylo přistoupeno k úpravám za účelem vyrovnání očekávané nabídky a poptávky po uhlí. Provedené změny vždy v maximální možné míře respektovaly záměry provozovatele zdroje. Předpokladem však bylo plné využití vytěženého uhlí, což nemusí být platný předpoklad, pokud kupříkladu dojde k dalšímu nárůstu ceny emisní povolenky, tak může dojít k situaci, kdy bude uhlí fyzicky dostupné, ale z ekonomických důvodů nebude využito.

Jedním z hlavních úskalí predikce využití uhlí je dynamická situace v oblasti očekávaná životnost zdrojů. Očekávaná životnost zdroje respektive změna palivové základny závisí na celé řadě faktorů, které jsou proměnlivé v čase, jedná se kupříkladu o cenu emisní povolenky, nebo o legislativu v oblasti emisí znečišťujících látek, což je i důvodem relativně významných rozdílů ve výhledu životnosti. Níže uvedený výhled je tedy zatížen řadou nejistot a v tomto smyslu je také nutné ho interpretovat.

Příloha č. 2: Seznam velkých zdrojů a jejich zařazení**Tabulka č. 31:** Seznam „velkých zdrojů“ včetně zařazení do kategorie (část 1)

Číslo	Označení zdroje	Zařazení/kategorie	Tepl. koeficient
1.	Teplárna Na Moráni	Střední teplárny	od 0,50 do 5,00
2.	Elektrárna Kladno	Elektrárny	od 5,00
3.	Elektrárna Kladno II	Plynové/paroplynové zdroje	-
4.	Teplárna Zlín	Střední teplárny	od 0,15 do 0,50
5.	Elektrárna ArcelorMittal	Závodní energetiky	od 0,50 do 5,00
6.	Biocel Paskov	Závodní energetiky	-
7.	Teplárna Planá	Střední teplárny	od 0,15 do 0,50
8.	Elektrárna Hodonín	Střední teplárny	od 0,50 do 5,00
9.	Elektrárna Ledvice II	Elektrárny	od 0,50 do 5,00
10.	Elektrárna Ledvice III	Elektrárny	od 0,50 do 5,00
11.	Elektrárna Ledvice IV	Elektrárny	od 5,00
12.	Elektrárna Mělník II	Elektrárny	od 0,50 do 5,00
13.	Elektrárna Mělník III	Elektrárny	od 5,00
14.	Elektrárna Poříčí	Elektrárny	od 0,50 do 5,00
15.	Elektrárna Pruněřov I	Elektrárny	od 5,00
16.	Elektrárna Pruněřov II	Elektrárny	od 5,00
17.	Elektrárna Tisová I	Velké teplárny	od 0,50 do 5,00
18.	Elektrárna Tisová II	Velké teplárny	od 5,00
19.	Elektrárna Tušimice II	Elektrárny	od 5,00
20.	Elektrárna Dětmárovice	Černouhelné elektrárny/teplárny	od 0,50 do 5,00
21.	Elektrárna Počeradý	Elektrárny	od 5,00
22.	Elektrárna Počeradý 2	Plynové/paroplynové zdroje	-
23.	Teplárna Dvůr Králové	Malé teplárny	do 0,15
24.	Teplárna Energetika Vítkovice	Černouhelné elektrárny/teplárny	od 0,15 do 0,50
25.	Teplárna Trmice	Velké teplárny	od 0,15 do 0,50
26.	Elektrárna Třebovice	Černouhelné elektrárny/teplárny	od 0,50 do 5,00
27.	Teplárna ČSA Karviná	Černouhelné elektrárny/teplárny	od 0,15 do 0,50
28.	Teplárna Frýdek-Místek	Černouhelné elektrárny/teplárny	do 0,15
29.	Teplárna Karviná	Černouhelné elektrárny/teplárny	od 0,15 do 0,50
30.	Teplárna Krnov	Malé teplárny	do 0,15
31.	Teplárna Olomouc	Střední teplárny	od 0,15 do 0,50
32.	Teplárna Přerov	Černouhelné elektrárny/teplárny	od 0,50 do 5,00
33.	Teplárna Přívoz	Černouhelné elektrárny/teplárny	od 0,15 do 0,50
34.	Teplárna ČSM	Černouhelné elektrárny/teplárny	do 0,15
35.	Elektrárna Kolín	Malé teplárny	do 0,15
36.	DEZA - Teplárna I	Závodní energetiky	-
37.	DEZA - Teplárna II	Závodní energetiky	-
38.	Elektrárna Chvaletice	Elektrárny	od 5,00
39.	Elektrárna Opatovice	Velké teplárny	od 0,50 do 5,00
40.	Teplárna Třinec E 2	Závodní energetiky	-

Okomentoval(a): [ST11]: Zpracována připomínka Prof. Hrdlička: změnit logiku rozdělení dle teplotního koeficientu (viz také ostatní části materiálu).

Tabulka č. 32: Seznam „velkých zdrojů“ včetně zařazení do kategorie (část 2)

Číslo	Označení zdroje	Zařazení/kategorie	Tepl. koeficient
41.	Teplárna Třinec E 3	Závodní energetiky	od 0,15 do 0,50
42.	Elektrárna Mělník I	Velké teplárny	od 0,15 do 0,50
43.	ENERGY Ústí nad Labem	Střední teplárny	do 0,15
44.	Špičkový zdroj Prostějov	Plynové/paroplynové zdroje	-
45.	Teplárna Náchod	Malé teplárny	od 0,15 do 0,50
46.	Teplárna Sokolov	Závodní energetiky	do 0,15
47.	Teplárna Tatra Kopřivnice	Závodní energetiky	do 0,15
48.	Mondi Štětí	Závodní energetiky	od 0,15 do 0,50
49.	Elektrárna Lovochemie	Závodní energetiky	od 0,15 do 0,50
50.	TEC závod Hrušovany	Plynové/paroplynové zdroje	-
51.	Odštěpný závod Opava	Černouhelné elektrárny/teplárny	do 0,15
52.	Teplárna Ostrov	Malé teplárny	do 0,15
53.	Plzeňská energetika - ELÚ III	Velké teplárny	od 0,50 do 5,00
54.	Teplárna Doubravická	Velké teplárny	od 0,15 do 0,50
55.	ZEVO Chotíkov	Spalovny odpadu	-
56.	Teplárna Malešice	Černouhelné elektrárny/teplárny	do 0,15
57.	ZEVO Pražské služby	Spalovny odpadu	-
58.	Spalovna SAKO Brno	Spalovny odpadu	-
59.	Paroplynová elektrárna Vřesová	Plynové/paroplynové zdroje	-
60.	Teplárna Vřesová	Velké teplárny	od 0,50 do 5,00
61.	Teplárna Spolana Neratovice	Závodní energetiky	do 0,15
62.	Teplárna Synthesia ZL 1	Závodní energetiky	do 0,15
63.	Teplárna Synthesia ZL 2	Závodní energetiky	od 0,50 do 5,00
64.	Teplárna Ško-Energo	Závodní energetiky	od 0,50 do 5,00
65.	Závodní teplárna Kralupy nad Vltavou	Plynové/paroplynové zdroje	-
66.	Teplárna České Budějovice	Střední teplárny	od 0,15 do 0,50
67.	Teplárna Kyjov	Plynové/paroplynové zdroje	-
68.	Teplárna Liberec	Plynové/paroplynové zdroje	-
69.	Teplárna Otrokovice	Střední teplárny	od 0,15 do 0,50
70.	Teplárna Písek	Malé teplárny	do 0,15
71.	Teplárna Strakonice	Malé teplárny	od 0,15 do 0,50
72.	Teplárna Tábor	Malé teplárny	od 0,15 do 0,50
73.	Provoz Červený mlýn	Plynové/paroplynové zdroje	-
74.	Provoz Špitálka	Plynové/paroplynové zdroje	-
75.	Cukrovar České Meziříčí	Závodní energetiky	do 0,15
76.	Cukrovar Dobruška	Plynové/paroplynové zdroje	-
77.	ZEVO Termizo	Spalovny odpadu	-
78.	Teplárna T-700	Závodní energetiky	od 0,15 do 0,50
79.	Teplárna Komofany	Velké teplárny	od 0,50 do 5,00
80.	Teplárna Příbram	Malé teplárny	od 0,15 do 0,50
81.	Teplárna ŽďAS	Závodní energetiky	do 0,15

Příloha č. 3: Základní charakteristiky kategorií

Za účelem přehlednější prezentace agregovaných výstupů a také za účelem ochrany individuálních dat byly výroby rozděleny do následujících kategorií: i) hnědouhelné elektrárny, ii) hnědouhelné závodní energetiky, iii) velké hnědouhelné teplárny, iv) střední hnědouhelné teplárny, v) malé hnědouhelné teplárny, vi) černouhelné zdroje, vii) plynové a paroplynové zdroje, viii) ostatní závodní zdroje, ix) zařízení na energetické využití odpadu. Kategorie i)-v) jsou výroby spalující dominantně hnědé uhlí. Pro ostatní druhy paliv (černé uhlí, zemní plyn a odpad) byla použita již vždy pouze jedna kategorie, protože další kategorizace není účelná. Zařazení jednotlivých výroben do příslušné kategorie je uvedeno v příloze č. 2. Kategorizace výroben odpovídá v případě hnědého uhlí kategorizaci použité v dokumentu „Analýza potřeby dodávek hnědého uhlí pro teplárenství s ohledem na navržené varianty úpravy územně-ekologických limitů těžby“ z června 2015. Níže je uvedena stručná charakteristika jednotlivých kategorií.

Hnědouhelné elektrárny

V případě elektráren převažuje vsázka uhlí na výrobu elektřiny nad spotřebou uhlí na výrobu tepla. Dodávka tepla je pouze doplňková a zásadně neovlivňuje celkovou spotřebu paliva. V případě této kategorie je v naprosté většině případů možné využití uhlí nižší kvality (tzv. studené uhlí s výhřevností pod 14 GJ/t). Plnění emisních limitů je klíčové pro rozsah další výroby výroben v této kategorii. S ohledem na požadavek vysoké účinnosti užití paliva nelze očekávat výstavbu jakýchkoliv nových zdrojů ani rekonstrukce stávajících zdrojů bez vyvedení a uplatnění významné části odpadního tepla. Dá se tedy předpokládat postupný útlum těchto zdrojů. Spotřeba uhlí je zásadně ovlivněna výrobou elektřiny, a tedy situací na trhu s elektřinou a emisním povolenkami. Do jisté míry je možná částečná substituce používaného paliva biomasou, případně i palivy z odpadů, ale tato substituce nemůže mít významný dopad na spotřebu uhlí v tomto segmentu. Částečná substituce biomasou (spoluspalování) by v horizontu roku 2020 přicházela z ekonomického hlediska v úvahu pouze v případě výrazného růstu ceny emisní povolenky. Ve většině případů je u zdrojů v této kategorii možné přizpůsobit se kvalitativně horšímu uhlí, než jaké je v současné době využíváno.

Hnědouhelné závodní energetiky

Pro spotřebu uhlí v těchto výrobnách je zcela dominantní výroba elektřiny a tepla pro technologické výrobní procesy v zásobovaných průmyslových provozech. Dodávky tepla pro budovy (obyvatelstvo a terciální sféru) v zásadě neovlivňují spotřebu paliva. **V tomto segmentu se můžeme setkat se značnou variabilitou kvality využívaného uhlí od výhřevnosti cca 11 GJ/t až po přibližně 18 GJ/t.** Výroby v tomto segmentu jsou zařazeny do přechodného národního plánu s požadavkem na plnění postupně klesajících emisních stropů a následně emisních limitů pro nejlepší dostupné technologie od poloviny roku 2020. Kromě emisních limitů ze spalovacích procesů se mohou v některých případech uplatnit také specifické požadavky související s nejlepšími dostupnými technikami pro dané průmyslové odvětví. Kumulace těchto požadavků může vést v kombinaci se situací v daném odvětví vlastníky k rozhodnutí o ukončení nebo výrazné redukci vlastní průmyslové výroby.

Okomentoval(a): [ST12]: Převzato z materiálu k ÚEL. Potřeba aktualizovat.

Okomentoval(a): [ST13R12]: Aktualizace SP ČR a HK ČR?

Spotřeba uhlí v tomto segmentu je zásadně navázána na průmyslové procesy v rámci zejména chemického průmyslu. Lze očekávat, že do roku 2020 budou v souvislosti s požadavky na aplikaci nejlepších dostupných technologií nejen ve spalovacích zdrojích, ale i v návazných technologických procesech, provedeny rozhodující modernizační investice. V prognózovaném období pak může docházet spíše ke skokovým úbytkům spotřeby, které je však obtížné předvídat, protože budou souviset s celkovým vývojem daného průmyslového odvětví i s úspěšností dané firmy v jeho rámci. Snížení spotřeby vyplývající z investic do změn technologie nebude hrát významnou roli, stejně jako případné úspory v zásobovaných budovách (obyvatelstvo a terciální sféra). V závislosti na situaci na trhu s elektřinou i ve vlastní spotřebě závodů může docházet k omezování výroby elektřiny. Možnosti substituce paliva v tomto segmentu jsou poměrně významné. Existuje zde prostor pro možný přechod výlučně na černé uhlí. V jiných případech je již dnes využíváno významné množství biomasy, které bude možné do budoucna dále navýšit. Perspektivně může být navýšeno také využití paliv z odpadů. **Proto lze i v tomto segmentu považovat výhled potřeb za horní hranici s vysokou pravděpodobností snížení.**

Velké hnědouhelné teplárny

Jedná se o výroby s tepelným příkonem od cca 280 MW a se spotřebou uhlí nad 350 tisíc tun ročně. Spotřeba uhlí pro výrobu elektřiny je obvykle srovnatelná se spotřebou pro výrobu tepla. Většina tepla je dodávána pro využití v budovách (obyvatelstvo, terciální sféra). **Ve většině případů je technicky možné využití uhlí nižší kvality (tzv. studené uhlí).** Využívaná kvalita uhlí je v současné době v některých případech vyšší s ohledem na jeho dostupnost a ekonomickou přijatelnost. Podstatná část zdrojů má příkon nad 500 MW, a tudíž na ně dopadá výrazněji snížení stropů pro emise oxidů dusíku podobně jako v případě elektráren. Spotřeba uhlí v tomto segmentu bude zásadně ovlivňována jednak situací na trhu s elektřinou a emisními povolenkami, jednak úsporami tepla u zákazníků (zateplování budov). V průběhu prognózovaného období je možné očekávat částečné omezování výroby elektřiny v návaznosti na vývoj trhu s elektřinou, zejména v letním období, kdy může být v některých případech omezována i kombinovaná výroba elektřiny a tepla ve prospěch monovýroby tepla.

Rizikem tohoto segmentu jsou poměrně vysoké fixní náklady jak ve zdrojích, tak v rozsáhlých tepelných sítích (přibližně 1 925 km, což odpovídá 25 % za ČR celkem) a z toho vyplývající zranitelnost v případě významného poklesu spotřeby tepla nebo negativního vývoje na trhu s elektřinou. Je proto nutné počítat se zásadní citlivostí tohoto segmentu na cenu paliva. Z toho důvodu definuje SEK požadavek na prioritní dostupnost uhlí pro tuto kategorii odběratelů.

Možnosti substituce paliva v tomto segmentu jsou poměrně omezené. Může se jednat o spoluspalování biomasy nebo paliva z odpadů. Další možností je náhrada části dodávek tepla z těchto zdrojů výstavbou samostatných zařízení na energetické využití zejména komunálního odpadu. Nicméně potenciál pro substituci je v řádu stovek tisíců tun uhlí a pravděpodobně nedosahuje ani 10 % spotřeby v roce 2020. **Využití uhlí horší kvality (tzv. studeného uhlí) je ve většině případů možné a nevyžaduje zásadní investice.**

Střední hnědouhelné teplárny

Jedná se o výroby s tepelným příkonem od 200 MW do přibližně 280 MW se spotřebou uhlí do 350 tisíc tun ročně. V těchto zdrojích obvykle převažuje spotřeba uhlí pro výrobu tepla nad spotřebou pro výrobu elektřiny. Většina tepla je dodávána pro využití v budovách (obyvatelstvo, terciální sféra). Cena tepla z těchto zdrojů je obvykle v současné době konkurenceschopná, s ohledem na nutné investice a vývoj ceny povolenek a ceny substitutů může však toto postavení ztratit. **Obvykle je využíváno uhlí vyšší kvality (tzv. teplé uhlí), využití uhlí nižší kvality (tzv. studeného uhlí) je obvykle problematické.**

Všechny zdroje v tomto segmentu jsou zařazeny do přechodného národního plánu s požadavkem na plnění postupně klesajících emisních stropů a následně emisních limitů pro nejlepší dostupné technologie od poloviny roku 2020. Odstavení výroby v tomto segmentu do roku 2020 je obtížně představitelné. Většina výroben má již rozpracovány nebo alespoň připraveny investice do modernizace. V souvislosti s poklesem poptávky po teple v minulosti a obtížnou situací na trhu s elektřinou může docházet k odstavení části výrobního zařízení, jehož obnova není ekonomicky rentabilní. Spotřeba uhlí v tomto segmentu bude zásadně ovlivňována zejména úsporami tepla u odběratelů (zateplování budov). Může docházet také k odpojování vlivem nárůstu ceny tepla na hranici konkurenceschopnosti vlivem růstu ceny paliva, ceny emisních povolenek a úspor tepla u zákazníků. Nová výstavba nebude schopná kompenzovat úspory tepla u stávajících zákazníků a případná odpojení a je proto namístě počítat s dlouhodobým trendem poklesu spotřeby tepla a tomu odpovídajícímu poklesu spotřeby paliva. V souvislosti s celkovou restrukturalizací ekonomiky může docházet také k významnému poklesu spotřeby tepla některých průmyslových odběratelů. Hlavní výrobní technologie budou do roku 2020 většinou zásadně modernizovány, a v prognózovaném období nelze tudíž další zásadní zvyšování účinnosti očekávat. Nezanedbatelný potenciál pro snižování spotřeby paliva je možno hledat v rekonstrukci tepelných sítí, zejména přechodu z parních rozvodů na horkovodní nebo teplovodní rozvody.

V prognózovaném období lze očekávat částečné omezování výroby elektřiny v návaznosti na vývoj trhu s elektřinou, zejména v letním období, kdy může být v některých případech z ekonomických důvodů omezována i kombinovaná výroba elektřiny a tepla ve prospěch monovýroby tepla. **Možnosti substituce paliva v tomto segmentu jsou významné. Může se jednat o spoluspalování biomasy nebo paliva z odpadů. Další možností je náhrada části dodávek tepla z těchto zdrojů výstavbou samostatných zařízení na energetické využití, zejména komunálního, odpadu. V některých zdrojích může být také navýšeno spoluspalování černého uhlí. Částečně je potřeba počítat i se substitucí zemním plynem, který se více uplatní ve špičkových zdrojích případně při monovýrobě tepla v letním období.** Potenciál pro substituci hnědého uhlí do roku 2040 lze odhadnout na 20 až 30 % spotřeby roku 2020. **Využití uhlí horší kvality (tzv. studeného uhlí) je obtížné a ve většině případů možné jen v omezeném rozsahu v rámci směsí (mírný pokles výhřevnosti paliva).**

Malé hnědouhelné teplárny

Jedná se o výroby s tepelným příkonem do 200 MW (případně s příkonem nad 200 MW, který bude do roku 2016 snížen) se spotřebou uhlí do 150 tisíc tun ročně. V těchto zdrojích obvykle výrazně převažuje spotřeba uhlí pro výrobu tepla nad spotřebou pro výrobu elektřiny. Výrazná většina tepla je dodávána pro využití v budovách (obyvatelstvo, terciální sféra). Cena tepla z těchto zdrojů je již dnes v některých případech na hranici konkurenceschopnosti, její další nárůst nemusí být akceptovatelný ze strany zákazníků a může docházet k odpojování. Týká se to především lokalit s významným podílem doposud nerekonstruovaných parních rozvodů. Obvykle je využíváno uhlí vyšší kvality (tzv. teplé uhlí) včetně tříděného uhlí, využití uhlí nižší kvality (tzv. studeného uhlí) je prakticky vyloučeno. Zdroje, které mají již dnes příkon pod 50 MW, případně ho mohou pod tuto hranici snížit, se nacházejí v mimořádně nepřehledné situaci kvůli hrozící kolizi národní a evropské legislativy. Od roku 2018 počítá národní legislativa s významným zpřísněním emisních limitů, současně je však na úrovni EU ve schvalovacím procesu směrnice o středních spalovacích zdrojích postihující segment s příkonem 1-50 MW, která tyto požadavky patrně po roce 2020 dále významně zpřísní. Portfolio možných strategií je tak pro zdroje s potenciálním snížením příkonu pod 50 MW poměrně široké, ale je zatíženo značnou nejistotou ohledně budoucího vývoje legislativy ochrany ovzduší.

Až na výjimky je možno počítat s provozem výroben v tomto segmentu na stávající palivo do roku 2020. Patrně i z tohoto důvodu a také s ohledem na zásadní legislativní nejistoty nemá část výroben v tomto segmentu zpracovanou jasnou strategii modernizačních investic a tyto investice také většinou nebyly doposud realizovány. Je třeba počítat s tím, že nejpozději na začátku dvacátých let bude muset významná část zdrojů tohoto segmentu využití hnědého uhlí s ohledem na náklady rekonstrukce opustit a orientovat se na substituční paliva. Určujícím parametrem bude emisní limit pro oxid siřičitý, protože realizace odsíření je v případě menších výkonů velmi nákladná. Po roce 2030 bude již pravděpodobně s ohledem na legislativní požadavky, vysoké měrné investiční náklady zařízení pro snižování emisí (zejména odsíření) i vyšší zatížení hnědého uhlí daňovými externalitami, jeho další využití v tomto segmentu výrazně potlačeno, pokud bude vůbec ekonomicky únosné.

Spotřeba uhlí v tomto segmentu bude zásadně ovlivňována zejména úsporami tepla u odběratelů (zateplování budov). Může docházet také k odpojování vlivem nárůstu ceny tepla nad hranici konkurenceschopnosti vlivem růstu ceny paliva, ceny emisních povolenek a úspor tepla. Nová výstavba nebude schopná kompenzovat úspory tepla u stávajících zákazníků a případná odpojení, a je proto namístě počítat s dlouhodobým trendem poklesu spotřeby tepla a tomu odpovídajícímu poklesu spotřeby paliva. Nemale úspory paliva může v tomto segmentu přinést také rekonstrukce tepelných sítí (zejména přechod z páry na horkou vodu) a pořízení moderních kotlů dimenzovaných na nižší odběr tepla s významně efektivnějším provozem. Z ekonomických důvodů může docházet i k částečnému omezování kogenerační výroby elektřiny zejména v letních měsících (přechod k výtopenskému režimu zásobování teplem).

Možnosti substituce paliva v tomto segmentu jsou velmi široké. Může se jednat o spoluspalování biomasy nebo paliva z odpadů nebo přechod na čisté spalování biomasy. Alternativou je i černé uhlí, případně tzv. multiprach – ušlechtilé palivo vyrobené ze sušeného hnědého uhlí, které lze do ČR

doprovazet např. ze sousedního Německa v cisternách v ochranné atmosféře. Částečně je potřeba počítat i se substitucí zemním plynem, který se více uplatní ve špičkových zdrojích případně při monovýrobě tepla v letním období. Potenciál pro substituci hnědého uhlí do roku 2040 lze odhadnout na 60 - 70 % spotřeby roku 2020. **S využitím uhlí horší kvality (tzv. studeného uhlí) nelze v tomto segmentu počítat.**

Černouhelné zdroje

Jedná se o zdroje spalující primárně černé uhlí zahrnující zdroje významné zejména z hlediska dodávek tepelné energie, s výjimkou elektrárny Dětmarovice, a to včetně několika závodních zdrojů. Specifikem segmentu je především umístění všech zdrojů v jednom, moravskoslezském, regionu. S ohledem na nutnost plnění limitů na emise znečišťujících látek a na očekávané ukončení těžby černého uhlí v České republice po roce 2020 se předpokládá ukončení provozu části těchto zdrojů a pak také přechod jejich další části na využívání jiných paliv, zejména pro zajištění výroby a dodávky tepelné energie.

Plynové a paroplynové zdroje

Jedná se o zdroje využívající jako palivo převážně zemní plyn, s výjimkou paroplynové elektrárny Vřesová, která jako hlavní palivo využívá energoplyn vyrobený z hnědého uhlí. Z pohledu instalovaného výkonu sem patří, kromě plynové elektrárny v Počeradech, zejména menší teplárny, elektrárny a závodní zdroje. V tomto segmentu se nepředpokládá ovlivnění budoucího provozu jednotlivých zdrojů z pohledu plnění limitů na emise znečišťujících látek a očekává se jejich provoz po celou dobu jejich životnosti. U elektráren, které pracují jako špičkové nebo pološpičkové zdroje, může být určitým rizikem nízká úroveň ceny elektrické energie, respektive ceny podpůrných služeb. S ohledem na postupný úbytek kapacit v segmentu hnědouhelných zdrojů pak bude pravděpodobně docházet k dalšímu rozvoji plynových a paroplynových zdrojů, především v rámci krytí spotřeby tepelné energie.

Ostatní závodní zdroje

Zařízení na energetické využití odpadu

Jedná se o relativně malé zdroje nižších výkonů využívající pro výrobu elektrické a tepelné energie především tuhý komunální odpad, případně v kombinaci s průmyslovým odpadem. Tento segment je navázán zejména na oblast nakládání s odpady, respektive tzv. oběhového hospodářství, a další vývoj tak bude podmíněn také nastavením legislativních požadavků a pravidel v této oblasti, a to včetně předpokládaného budoucího zákazu skládkování, který by mohl stimulovat další rozvoj těchto zdrojů na území České republiky. Je tedy možné očekávat jak další dlouhodobý provoz stávajících zdrojů, zahrnující také případnou rekonstrukci a obnovu jejich zařízení, tak i výstavbu několika nových výroben, které by měly částečně nahradit zdroje spalující hnědé uhlí, především v oblasti dodávek tepelné energie v daných lokalitách.

Příloha č. 4: Seznam tabulek a grafů

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: <i>Ložiska uhlí</i>	8
Obrázek č. 2: <i>Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky</i>	3

Seznam grafů

Graf č. 1: <i>Produkce hnědého uhlí dle druhu v letech 2006-2017</i>	5
Graf č. 2: <i>Produkce hnědého uhlí celkem v letech 2006-2017</i>	6
Graf č. 3: <i>Produkce černého uhlí dle druhu v letech 2006-2017</i>	6
Graf č. 4: <i>Produkce energetického černého uhlí v letech 2006-2017</i>	7
Graf č. 5: <i>Výhled těžby hnědého uhlí dle jednotlivých lomů [v tis. tunách]</i>	2
Graf č. 6: <i>Výhled těžby černého uhlí (v tis. tun)</i>	5
Graf č. 7: <i>Vývoj primárních energetických zdrojů v letech 1990-2016 dle zdrojových paliv</i> ..	6
Graf č. 8: <i>Vývoj konečné spotřeby energie v letech 1990-2016 dle zdrojových paliv</i>	7
Graf č. 9: <i>Vývoj hrubé výroby elektřiny v letech 1990-2016 dle zdrojových paliv</i>	8
Graf č. 10: <i>Vývoj hrubé výroby tepla v letech 1990-2016 dle zdrojových paliv</i>	9
Graf č. 11: <i>Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle kategorie zdroje (v tis. tun)</i> 13	
Graf č. 12: <i>Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle teplotního koeficientu (v tis. tun)</i>	13
Graf č. 13: <i>Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny dle kategorie zdroje (v tis. tun)</i>	14
Graf č. 14: <i>Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny dle teplotního koeficientu (v tis. tun)</i>	15
Graf č. 15: <i>Vsázka hnědého uhlí na výrobu tepla dle kategorie zdroje (v tis. tun)</i>	16
Graf č. 16: <i>Vsázka hnědého uhlí na výrobu tepla dle teplotního koeficientu (v tis. tun)</i> ..	16
Graf č. 17: <i>Vsázka černého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle kategorie zdroje (v tis. tun)</i> 17	
Graf č. 18: <i>Očekávaný instalovaný výkon elektrický dle kategorie zdroje (v MWe)</i>	19
Graf č. 19: <i>Očekávaný instalovaný výkon tepelný dle kategorie zdroje (v MWt)</i>	20
Graf č. 20: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny dle kategorie zdroje (v GWh)</i>	21
Graf č. 21: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí celkem dle kategorie zdroje (v GWh)</i> ..	22
Graf č. 22: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí celkem dle teplotního koeficientu (v GWh)</i>	22
Graf č. 22: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí v KVET dle kategorie zdroje (v GWh)</i>	23
Graf č. 24: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí v KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)</i>	24
Graf č. 25: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí mimo KVET dle kategorie zdroje (v GWh)</i>	24
Graf č. 26: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z uhlí mimo KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)</i>	25
Graf č. 27: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny dle paliva (v GWh)</i>	26
Graf č. 28: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z hnědého uhlí dle teplotního koeficientu (v GWh)</i>	26
Graf č. 29: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z hnědého uhlí v KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)</i>	27
Graf č. 30: <i>Očekávaná hrubá výroba elektřiny z hnědého uhlí mimo KVET dle teplotního koeficientu (v GWh)</i>	27

Graf č. 31: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z černého uhlí dle teplárenského koeficientu (v GWh).....	28
Graf č. 32: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z černého uhlí v KVET dle teplárenského koeficientu (v GWh).....	28
Graf č. 33: Očekávaná hrubá výroba elektřiny z černého uhlí mimo KVET dle teplárenského koeficientu (v GWh).....	29
Graf č. 34: Očekávaná hrubá výroba tepla dle kategorie zdroje (v TJ)	30
Graf č. 35: Očekávaná hrubá výroba tepla dle paliva (v TJ).....	31
Graf č. 36: Očekávaná hrubá výroba tepla z hnědého uhlí dle teplárenského koeficientu (v TJ)	31
Graf č. 37: Očekávaná hrubá výroba tepla z černého uhlí dle teplárenského koeficientu (v TJ)	32
Graf č. 38: Očekávaná dodávka tepla dle paliva (v TJ)	33
Graf č. 38: Očekávaná primární energetické zdroje (v PJ)	36
Graf č. 39: Vsázka uhlí na výrobu elektřiny a tepla.....	36
Graf č. 40: Očekávaná hrubá výroba elektřiny a spotřeba – scénář 1 (v GWh).....	37
Graf č. 41: Očekávaná hrubá výroba elektřiny a spotřeba - scénář 2 (v GWh)	37
Graf č. 42: Výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM a WAM scénář (včetně LULUCF)	39
Graf č. 43: Výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM scénář podle jednotlivých sektorů	40
Graf č. 44: Výpadek elektrické energie v porovnání s referenčním scénářem (v GWh)	42
Graf č. 45: Bilanční deficit pokrytí spotřeby elektřiny - scénář 1 (v GWh)	43
Graf č. 46: Ilustrace bilančního deficitu pro ukončení využití uhlí v roce 2035 – scénář 1 ...	43
Graf č. 47: Bilanční deficit pokrytí spotřeby elektřiny - scénář 2 (v GWh)	44
Graf č. 48: Ilustrace bilančního deficitu pro ukončení využití uhlí v roce 2035 – scénář 2 ...	44
Graf č. 49: Výpadek prodaného tepla v porovnání s referenčním scénářem (v PJ).....	45
Graf č. 50: Úspora emisí CO ₂ v porovnání s referenčním scénářem (v tunách CO ₂)	46

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: <i>Těžební a výrobní organizace</i>	7
Tabulka č. 2: <i>Počet ložisek; zásoby a těžba (tis. tun) (základní statistické údaje České republiky k 31. 12.)</i>	1
Tabulka č. 3: <i>Výhled těžby hnědého uhlí [v mil. tun]</i>	1
Tabulka č. 4: <i>Struktura společnosti OKD Nástupnická a.s. (Nová OKD)</i>	2
Tabulka č. 5: <i>Počet ložisek; zásoby a těžba (tis. tun) (základní statistické údaje České republiky k 31. 12.)</i>	4
Tabulka č. 6: <i>Výhled těžby černého uhlí (v mil. tun)</i>	4
Tabulka č. 7: <i>Zjednodušené rozdělení užití paliva (tis. tun)</i>	9
Tabulka č. 8: <i>Hrubá výroba elektřiny (GWh)</i>	10
Tabulka č. 9: <i>Prodané teplo (TJ)</i>	10
Tabulka č. 10: <i>Zjednodušené rozdělení užití paliva (tis. tun)</i>	10
Tabulka č. 11: <i>Hrubá výroba elektřiny (GWh)</i>	11
Tabulka č. 12: <i>Prodané teplo (TJ)</i>	11
Tabulka č. 13: <i>Zjednodušené rozdělení užití paliva (tis. tun)</i>	11
Tabulka č. 14: <i>Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle kategorie zdroje (v mil. tun)</i>	12
Tabulka č. 15: <i>Vsázka hnědého uhlí na výrobu elektřiny dle kategorie zdroje (v mil. tun)...</i>	14

Tabulka č. 16: Vsázka hnědého uhlí na výrobu tepla dle kategorie zdroje (v mil. tun)	15
Tabulka č. 17: Vsázka černého uhlí na výrobu elektřiny a tepla dle kategorie zdroje (v tis. tun)	17
Tabulka č. 18: Očekávaný instalovaný výkon elektrický dle kategorie zdroje (v GWe)	18
Tabulka č. 19: Očekávaný instalovaný výkon tepelný dle kategorie zdroje (v GWt)	19
Tabulka č. 20: Očekávaná hrubá výroba elektřiny dle kategorie zdroje (v TWh).....	20
Tabulka č. 21: Očekávaná hrubá výroba elektřiny dle paliva (v TWh).....	25
Tabulka č. 23: Očekávaná hrubá výroba tepla dle kategorie zdroje (v PJ).....	29
Tabulka č. 24: Očekávaná hrubá výroba tepla dle paliva (v PJ)	30
Tabulka č. 25: Očekávaná dodávka tepla dle paliva (v PJ)	32
Tabulka č. 26: Prodané teplo	38
Tabulka č. 27: Výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM a WAM scénář (včetně LULUCF) [Mt CO ₂ eq.]	39
Tabulka č. 28: Výsledky projekcí emisí skleníkových plynů mimo EU-ETS pro WEM a WAM scénář [Mt CO ₂ eq.]	39
Tabulka č. 29: Výsledky projekcí celkových emisí skleníkových plynů pro WEM a WAM scénář podle jednotlivých sektorů	40
Tabulka č. 30: Podíl jednotlivých paliv na celkových primárních energetických zdrojích (bez započtení elektřiny)	41
Tabulka č. 31: Podíl jednotlivých paliv na hrubé výrobě elektřiny	41
Tabulka č. 32: Seznam „velkých zdrojů“ včetně zařazení do kategorie (část 1).....	48
Tabulka č. 33: Seznam „velkých zdrojů“ včetně zařazení do kategorie (část 2).....	49