

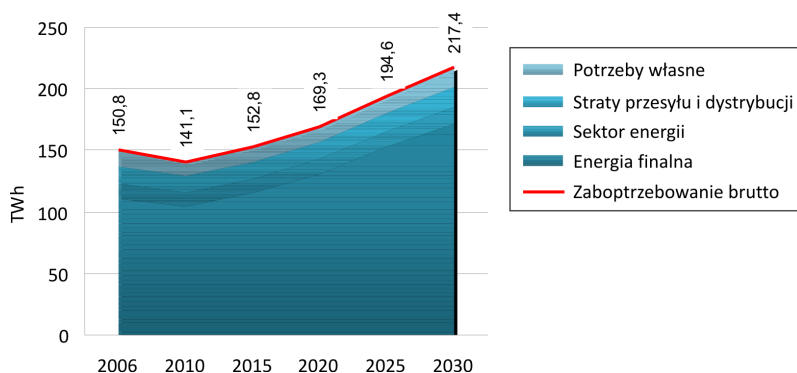
Andrzej Patrycy*

WPŁYW PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ŹRÓDŁACH OPALANYCH WĘGLEM BRUNATNYM NA STABILIZACJĘ CENY ENERGII DLA ODBIORCÓW KOŃCOWYCH

1. Węgiel brunatny w „Polityce energetycznej państwa do roku 2030”

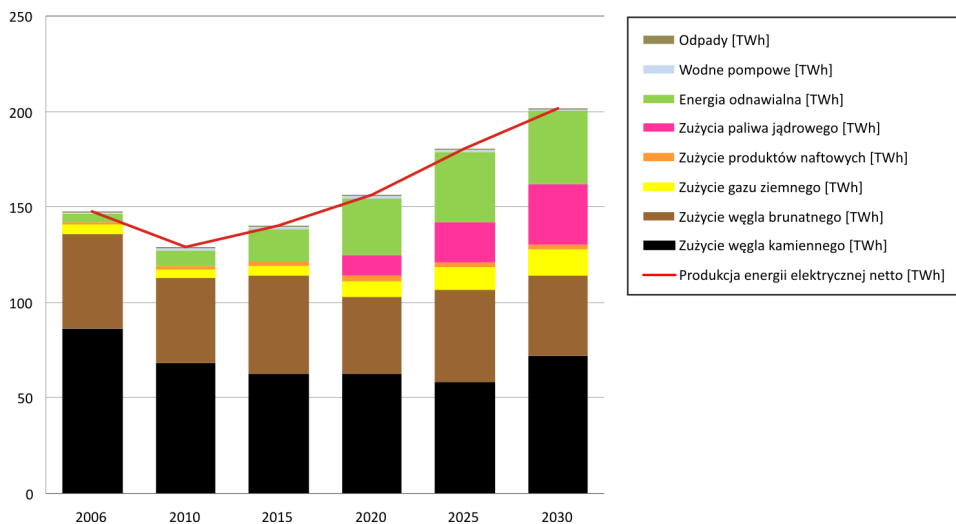
Średni wiek istniejących źródeł wytwarzania energii elektrycznej wynoszący 33 lata, jak również zobowiązanie Polski do realizacji programu $3 \times 20\%$, wymuszają decyzję o sposobie dalszego funkcjonowania podsektora wytwarzania. „Polityka energetyczna państwa do roku 2030” jest dokumentem, który wskazuje kierunki utrzymania i rozwoju podsektora. Mimo marginalizacji, a nawet wycofywania w nim źródeł energii elektrycznej opalanych węglem brunatnym, pozostają one ważnym ogniwem stabilizującym cenę energii elektrycznej dla odbiorcy finalnego.

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz zużycie paliw do jej wytwarzania zawarte w „Polityce ...”.



Rys. 1. Krajowe zapotrzebowanie na energię elektryczną, TWh

* Energoprojekt-Warszawa SA, Warszawa



Rys. 2. Zużycie paliw do produkcji energii elektrycznej, TWh

Prognozowane zużycie węgla brunatnego kształtuje się na poziomie 40 do 50 TWh, co przedstawiono w tabeli 1.

TABELA 1

Prognoza zużycia paliw do produkcji energii elektrycznej, TWh

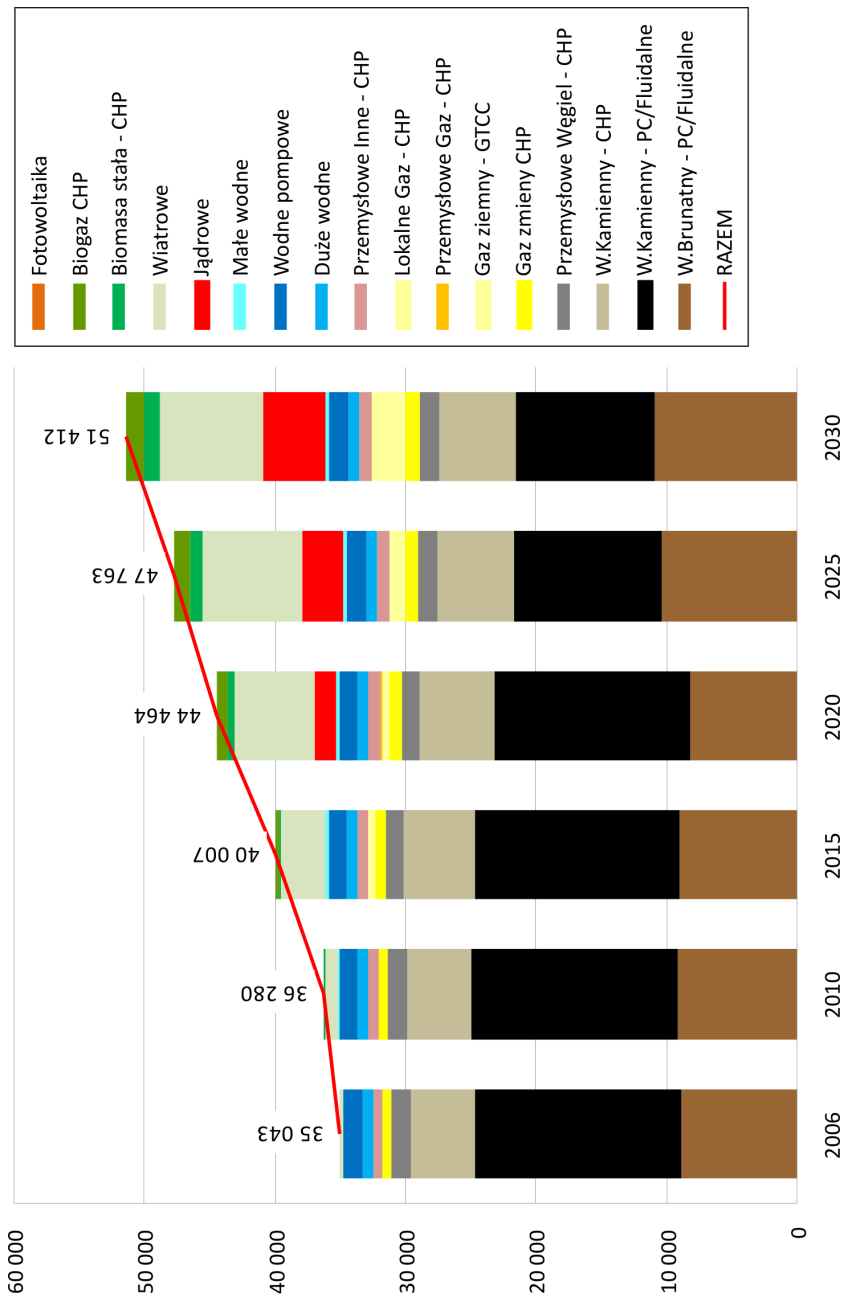
Wyszczególnienie	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Produkcja energii elektrycznej netto	147,67	128,80	140,10	156,10	180,40	201,80
Zużycie węgla kamiennego	86,10	68,20	62,90	62,70	58,40	71,80
Zużycie węgla brunatnego	49,90	44,70	51,10	40,00	48,40	42,30
Zużycie gazu ziemnego	4,60	4,40	5,00	8,40	11,40	13,40
Zużycie produktów naftowych	1,60	1,90	2,50	2,80	2,90	3,00
Zużycia paliwa jądrowego	0,00	0,00	0,00	10,50	21,10	31,60
Energia odnawialna	3,90	8,00	17,00	30,10	36,50	38,00
Wodne pompowe	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Odpady	0,60	0,60	0,60	0,60	0,70	0,70

W „Polityce ...” zwiększono dywersyfikację paliw, radykalnie zmniejszając emisję szkodliwych gazów do powietrza atmosferycznego zaś dzięki planowanym inwestycjom odmłodzono wiek źródeł energii elektrycznej.

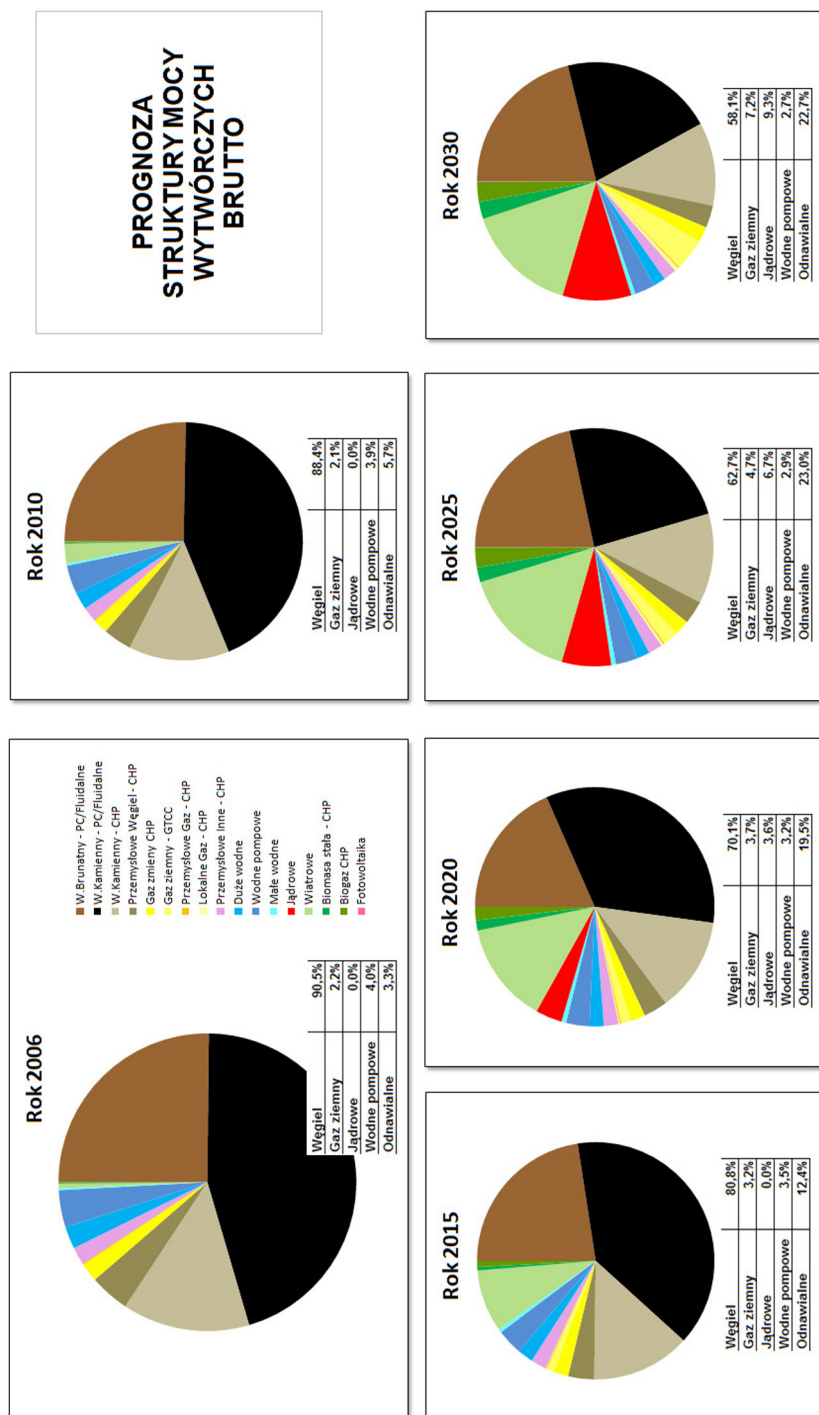
TABELA 2

Prognoza mocy wytwórczych energii elektrycznej brutto [MW]

Moce wytwórcze	2006	2010	2015	2020	2025	2030
W.Brunatny — PC/Fluidalne	8 819	9 177	9 024	8 184	10 344	10 884
W.Kamienny — PC/Fluidalne	15 878	15 796	15 673	15 012	11 360	10 703
W.Kamienny — CHP	4 845	4 950	5 394	5 658	5 835	5 807
Przemysłowe Węgiel — CHP	1 516	1 411	1 416	1 447	1 514	1 555
Gaz zmienny CHP	704	710	810	873	964	1 090
Gaz ziemny — GTCC	0	0	400	600	1 010	2 240
Przemysłowe Gaz — CHP	51	50	63	79	85	92
Lokalne Gaz — CHP	0	0	22	72	167	278
Przemysłowe Inne — CHP	671	730	834	882	896	910
Duże wodne	853	853	853	853	853	853
Wodne pompowe	1 406	1 406	1 406	1 406	1 406	1 406
Małe wodne	69	107	192	282	298	298
Jądrowe	0	0	0	1 600	3 200	4 800
Wiatrowe	173	976	3 396	6 089	7 564	7 867
Biomasa stała — CHP	25	40	196	623	958	1 218
Biogaz CHP	33	74	328	802	1 293	1 379
Fotowoltaika	0	0	0	2	16	32
RAZEM	35 043	36 280	40 007	44 464	47 763	51 412



Rys. 3. Prognoza mocy wytwórczych brutto



Rys. 4. Prognoza struktury mocy wytwórczych brutto

TABELA 3
Szacunek nakładów inwestycyjnych na realizację „Polityki ...”

Moce wytwórcze	Budowa mocy wytwórczych, MW					Razem, MW	Jednostkowe nakłady, mln zł/MW	Łączne nakłady inwestycyjne, mln zł/MW					Razem, mln zł
	2010	2015	2020	2025	2030			2010	2015	2020	2025	2030	
W. Brunatny — PC/Fluidalne	358	0	0	2 160	540	3 058	6,5	2 313	0	0	13 954	3 488	19 755
W. Kamienny — PC/Fluidalne	0	0	0	0	0	0	5,7	0	0	0	0	0	0
W. Kamienny — CHP	105	444	264	177	0	990	6,5	678	2 868	1 705	1 143	0	6 395
Przemysłowe Węgiel — CHP	0	5	31	67	41	144	6,8	0	34	212	458	280	985
Gaz ziemny CHP	6	100	63	91	126	386	3,0	18	304	192	277	383	1 173
Gaz ziemny — GTCC	0	400	200	410	1 230	2 240	2,7	0	1 064	532	1 091	3 272	5 958
Przemysłowe Gaz — CHP	0	13	16	6	7	42	3,4	0	44	55	21	24	144
Lokalne Gaz — CHP	0	22	50	95	111	278	3,8	0	84	190	361	422	1 056
Przemysłowe Inne — CHP	59	104	48	14	14	239	6,8	404	711	328	96	96	1 635
Duże wodne	0	0	0	0	0	0	8,7	0	0	0	0	0	0
Wodne pompowe	0	0	0	0	0	0	9,5	0	0	0	0	0	0
Małe wodne	38	85	90	16	0	229	9,5	361	808	855	152	0	2 176
Jądrowe	0	0	1 600	1 600	1 600	4 800	10,6	0	0	17 024	17 024	17 024	51 072
Wiatrowe	803	2 420	2 693	1 475	303	7 694	7,2	5 798	17 472	19 443	10 650	2 188	55 551
Biomasa stała — CHP	15	156	427	335	260	1 193	8,4	125	1 304	3 570	2 801	2 174	9 973
Biogaz CHP	41	254	474	491	86	1 346	4,9	203	1 255	2 342	2 426	425	6 649
Fotowoltaika	0	0	2	14	16	32	20,9	0	0	42	293	334	669
RAZEM	1 425	4 003	5 958	6 951	4 334	22 671	7,2	9 899	25 949	46 490	50 744	30 110	163 191

Prognozowane na 2030 r. moce wytwórcze w poszczególnych technologiach przedstawiono w tabeli 2 oraz na rysunkach 3 i 4.

Powyższe wykresy pokazują stabilizację wielkości mocy wytwórczych w elektrowniach opalanych węglem brunatnym. Jednak utrzymanie tej mocy, a nawet jej niewielki 10% wzrost, wymaga stałego analizowania najlepszych dostępnych technologii przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych oraz powoduje konieczność poszukiwania nowych źródeł węgla brunatnego, tak dla obecnych, jak i nowych elektrowni.

Dla tak zdeterminowanego rozwoju źródeł wytwarzania energii elektrycznej w niniejszym referacie oszacowano przybliżoną wielkość nakładów inwestycyjnych do roku 2030, którą przedstawiono w tabeli 3.

Wyszacowane powyżej nakłady inwestycyjne na realizację „Polityki ...” w wysokości około 160 mld zł pokrywają się praktycznie z innymi szacunkami, które kształtują się na poziomie 150–200 mld zł.

2. Cena energii elektrycznej w 2009 roku

Łączną cenę energii elektrycznej u wytwórcy uwzględniającą wartość świadectw pochodzenia (cenę energii + wartość świadectwa pochodzenia /certyfikatu/), dla źródeł w funkcji technologii przedstawiono w tabeli 4.

TABELA 4

Średnie ceny netto energii elektrycznej za 2009 r. z uwzględnieniem certyfikatów

Wyszczególnienie	Jednostka	2009	Cena certyfikatu, zł/MWh		2009
Węgiel brunatny	zł/MWh	183,4			
Węgiel kamienny	zł/MWh	202,8			
Średnio wytwórcy (URE)	zł/MWh	195,59			
OZE	zł/MWh	195,59	zielone	270,00	465,59
Kogeneracja węglowa	zł/MWh	195,59	czerwone	23,00	218,59
Kogeneracja gazowa	zł/MWh	195,59	żółte	120,00	315,59

Polska, jeżeli wierzyć statystyce, jest w Unii Europejskiej krajem z najwyższą ceną energii elektrycznej dla gospodarstw domowych i rolnych. W tabeli 5 przedstawiono wysokość cen energii w latach 2005–2009.

Jak przedstawiono w tabeli 5 średnia cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych i rolnych w Polsce za 2009 roku wynosi 428,57 zł/MWh przy średniej europejskiej 399,02 zł/MWh. Zaskakującym jest fakt najwyższej ceny dla odbiorców finalnych i stosunkowo niska cena dla wytwórców (poniżej 50% ceny łącznej).

TABELA 5

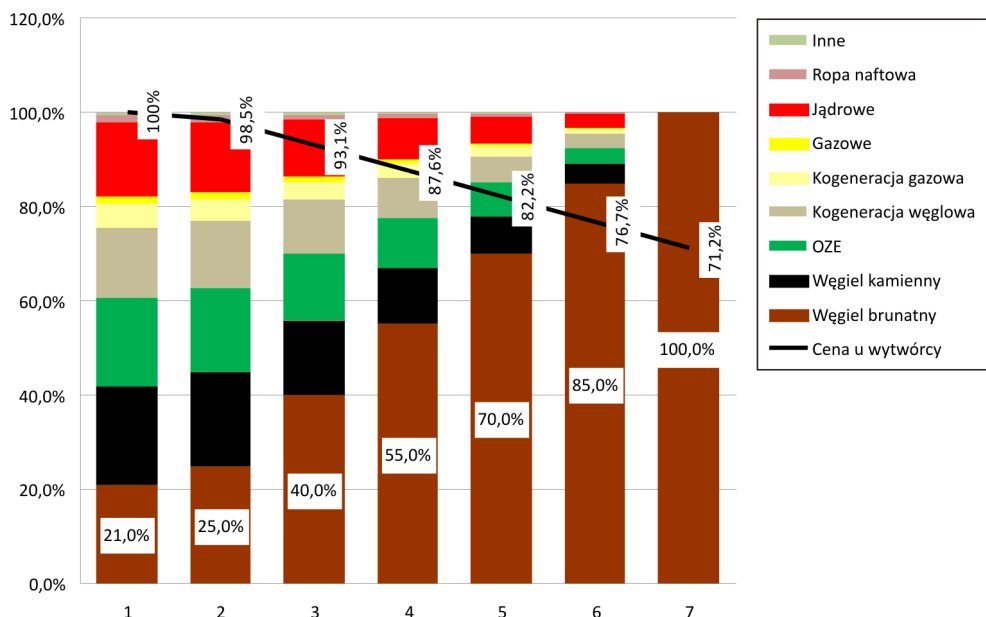
Średnie ceny netto energii elektrycznej

Wyszczególnienie		2005	2006	2007	2008	2009 (Eurostat)
		zł/MWh				
Cena łączna	średnia dla wszystkich odbiorców	272,5	279,3	280,8	329,5	
	średnia dla gospodarstw domowych i rolnych	320,2	333,5	341,6	380,2	428,57 ¹⁾ 399,02 ²⁾
w tym:		energia elektryczna	średnia dla wszystkich odbiorców	133	134,5	147,5
	średnia dla gospodarstw domowych i rolnych		144,1	145,7	158,2	184,7
	usługa dystrybucji	średnia dla wszystkich odbiorców	139,5	144,8	133,3	141,3
		średnia dla gospodarstw domowych i rolnych	176,1	187,8	183,4	195,5
					w tym Wytwórcy ³⁾ :	195,59

¹⁾ Cena w Polsce wg Eurostat (12,91 Euro/100 kWh*4,05 zł/Euro*10:1,22 = 428,57 zł/MWh) – bez VAT²⁾ Średnia cena europejska (486,8 zł/MWh:1,22 = 399,02 zł/MWh)³⁾ źródło Agencja Rynku Energii SA

3. Cena energii elektrycznej uwzględniająca dywersyfikację paliw do roku 2030

Na rysunku 5 pokazano wpływ dywersyfikacji paliw na cenę energii elektrycznej u wytwórcy.



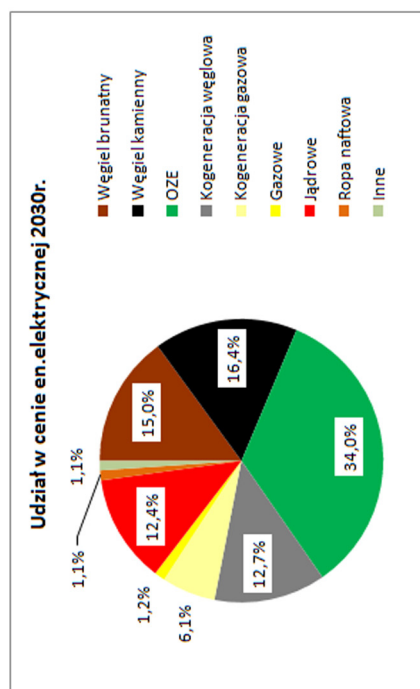
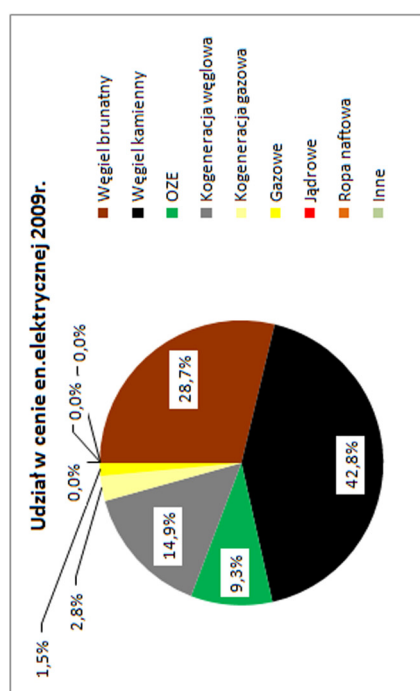
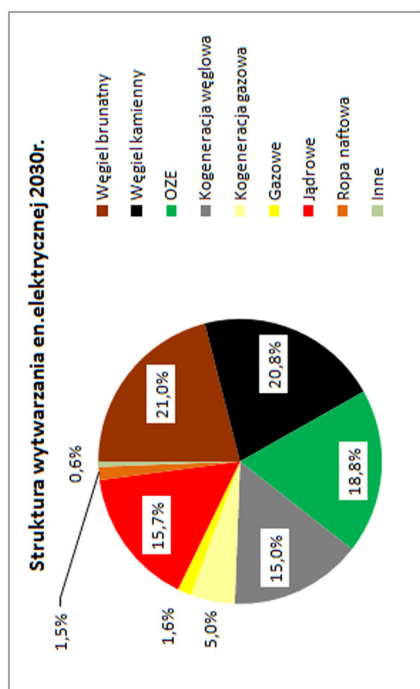
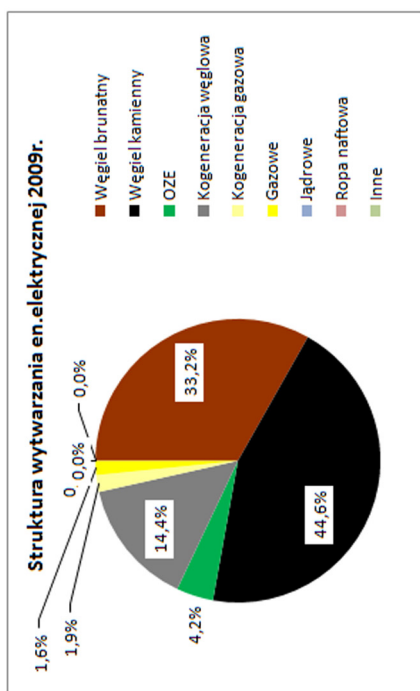
Rys. 5. Wpływ udziału w produkcji energii elektrycznej źródeł opalanych węglem brunatnym na cenę u wytwórcy

Z powyższego wykresu wynika, że teoretycznie w 2030 roku, gdyby cała energia elektryczna w Polsce była produkowana na węglu brunatnym wówczas cena energii u wytwórcy byłaby niższa o około 30%. Również istotnym jest udział w jednostkowej cenie energii elektrycznej różnych technologii wytwarzania energii elektrycznej (rys. 6).

Z przedstawionego rysunku wynika, że w 2009 r. dla OZE udział w jednostkowej średniej cenie u wytwórcy wyniósł 4,2%, zaś w 2030 roku wyniesie 34,0%. Wykres wyraźnie wskazuje na spadek udziału w cenie elektrowni opalanych węglem, tak brunatnym, jak i kamiennym.

4. Uwagi

W niniejszym artykule pokazano scenariusz rozwoju polskiej energetyki na podstawie „Polityki energetycznej państwa do roku 2030”.



Rys. 6. Wpływ dywersyfikacji źródeł na strukturę ceny energii elektrycznej średnio u wytwórcy

Przedstawiono również wpływ planowanej dywersyfikacji źródeł na strukturę ceny energii elektrycznej średnio u wytwórcy wykazując, że źródła opalane węglem brunatnym stabilizują cenę energii u odbiorców finalnych.

Do głównych zagrożeń związanych z rolą węgla brunatnego w stabilizacji ceny energii elektrycznej należy zaliczyć:

- niepewność związaną z zakupami limitów do emisji CO₂ (mogą one całkowicie pogniebić polską energetykę, a szczególnie finalnego odbiorcę, który już dzisiaj płaci najwyższą cenę w Unii Europejskiej — tab. 5);
- niekontrolowany wzrost ceny energii elektrycznej może wpłynąć na radykalne zmniejszenie na nią zapotrzebowania, co przy dynamicznym rozwoju OZE może spowodować dodatkowe ograniczenie wykorzystania źródeł na węglem brunatnym;
- kończące się obecnie eksploatowane odkrywki węgla brunatnego wymagają poszukiwania nowych złóż.

Do głównych zalet elektrowni opalanych węglem brunatnym należy zaliczyć:

- najniższa cena energii elektrycznej u wytwórcy — bez zakupów limitów do emisji CO₂;
- znakomite położenie w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym;
- używane lokalne paliwo bez konieczności posiadania walut obcych na zakup paliw importowanych;
- elektrownie na węglem brunatnym są najmłodszymi elektrowniami w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym:
 - Elektrownia Bełchatów — najnowszy blok 858 MW — uruchomienie w br., istniejących 12 bloków po lub w czasie głębokiej rewitalizacji;
 - Elektrownia Turów — nowych 7 bloków, przygotowywany do budowy nowy blok o mocy 460 MW;
 - ZE Pątnów-Adamów-Konin — nowy blok 464MW EI Pątnów II, przygotowane do modernizacji 6 bloków Elektrowni Pątnów I, perspektywa odbudowy Elektrowni Adamów i Elektrowni Konin wymaga analiz.

5. Podsumowanie

- 1) Elektrownie opalane węglem brunatnym będą jeszcze długi czas podstawowym źródłem energii elektrycznej w Polsce dostarczając odbiorcy najtańszą energię;
- 2) Na etapie opracowywania strategii rozwoju krajowej energetyki należy opracować kilka jej scenariuszy z analizą ich wpływu na wysokość ceny energii elektrycznej u odbiorcy finalnego (są pewne granice, których przekroczyć nie wolno);
- 3) Ograniczenie emisji CO₂ dla Polski należałoby wprowadzić nie poprzez handel emisjami lecz poprzez wymuszenie nowych inwestycji promując:
 - Odnawialne Źródła Energii — w tym również elektrownie wodne, niezauważone w „Polityce ...”;

- Kogenerację;
- Elektrownie Jądrowe;
- Elektrownie konwencjonalne na paliwa kopalne, ale tylko te, które spełniają wymagania BAT (Najlepszych Dostępnych Technik).

LITERATURA

- [1] „Polityka energetyczna państwa do roku 2030”
- [2] Statystyka Agencji Rynku Energii
- [3] Statystyka EUROSTAT