



*Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią  
Polska Akademia Nauk*

Eugeniusz MOKRZYCKI

Lidia GAWLIK

# ***KRAJOWE ZASOBY WĘGLA KAMIENNEGO DLA ENERGETYKI***

*XXII KONFERENCJA REE 2016 – KAZIMIERZ DOLNY, 25-27.04.2016*

# PLAN WYSTĄPIENIA

- Wprowadzenie
- Kategorie zasobów i ich podział
- Zasoby węgla kamiennego w kraju
- Produkcja i sprzedaż węgla energetycznego w Polsce
- Uwarunkowania zasobowe  
a bezpieczeństwo energetyczne Polski

# Kategorie rozpoznania zasobów węgla kamiennego

- Kategoria A – złożę kopaliny jest rozpoznane w stopniu umożliwiającym bieżące planowanie i prowadzenie jego eksploatacji; błąd oszacowania średnich wartości parametrów złoża i zasobów nie może przekraczać 10%
- Kategoria B – stopień rozpoznania złoża jest wystarczający do opracowania projektu zagospodarowania złoża; błąd oszacowania średnich wartości parametrów złoża i zasobów nie może przekraczać 20%
- Kategoria C1 – błąd oszacowania średnich wartości parametrów złoża i zasobów nie może przekraczać 30%
- Kategoria C2 – błąd oszacowania średnich wartości parametrów złoża i zasobów nie może przekraczać 40%
- Kategoria D – błąd oszacowania średnich wartości parametrów złoża i zasobów może przekraczać 40%

# Podział zasobów węgla kamiennego

Dokumentacja geologiczna (Geological report)	Zasoby <b>GEOLOGICZNE</b> <b>(RESOURCES)</b> <i>in place</i> (A,B,C <sub>1</sub> ,C <sub>2</sub> ,D)	
	Zasoby <b>BILANSOWE</b> (resources supposed economic) <i>in place</i> (A,B,C <sub>1</sub> ,C <sub>2</sub> ,D)	Pozabi- lansowe (subeco- nomic)
Projekt zagospodarowania złoża (Pre feasibility - fecasibility study)	Zasoby <b>PRZEMYSŁOWE</b> („ <i>ECONIMIC RESERVE BASE</i> ”) <i>in place</i> (A,B,C <sub>1</sub> ) ± (C <sub>2</sub> )	Nieprze- mysłowe (marginal economic)
	Zasoby <b>OPERATYWNE</b> <b>(RESERVES)</b> <i>extractable</i>	Straty (losses)
Skąły zubażające (diluting material)	Zasoby <b>OPERATYWNE</b>	
Zasoby <b>EKSPLOATACYJNE</b> <b>(RESERVES)</b>		

# Kryteria bilansowości dla złóż węgla kamiennego

- maksymalna głębokość dokumentowania – 1250 m
- minimalna miąższość węgla kamiennego w pokładzie wraz z przerostami o grubości do 30 cm – 0,6 m
- minimalna średnia ważona wartość opałowa węgla kamiennego wraz z przerostami – 15 MJ/kg

# Geologiczne i przemysłowe zasoby węgla kamiennego, stan na 31.12.2014 r., mln Mg

Wyszczególnienie	Liczba źród	Zasoby geologiczne				Zasoby przemysłowe	
		bilansowe			pozabilansowe		
		A+B	C1	C2+D			razem
zasoby źróź zagospodarowanych							
Typ 31–33		2 730	5 216	3 676	11 622	4 353	2 219
Inne węgle		1 826	3 462	2 895	8 183	2 001	1 511
Razem	51	4 556	8 678	6 571	19 805	6 354	3 730
zasoby źróź niezagospodarowanych							
Typ 31–33		255	3 512	18 924	22 691	8 362	12,8
Inne węgle		26	1 834	3 624	5 484	1 851	8,6
Razem	55	281	5 346	22 548	28 175	10 213	21
zasoby, których eksploatacji zaniechano							
Typ 31–33		958	1392	776	3 126	259	12,2
Inne węgle		162	231	460	853	276	–
Razem	49	1 120	1 623	1 236	3 979	535	12,2
zasoby ogółem							
Typ 31–33		3 943	10 120	23 376	37 439	12 975	2 244
Inne węgle		2 014	5 527	6 979	14 521	4 128	1 520
Razem	155	5 957	15 647	30 355	51 960	17 102	3 763,6

# Geologiczne i przemysłowe zasoby węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, stan na 31.12.2014 r., mln Mg

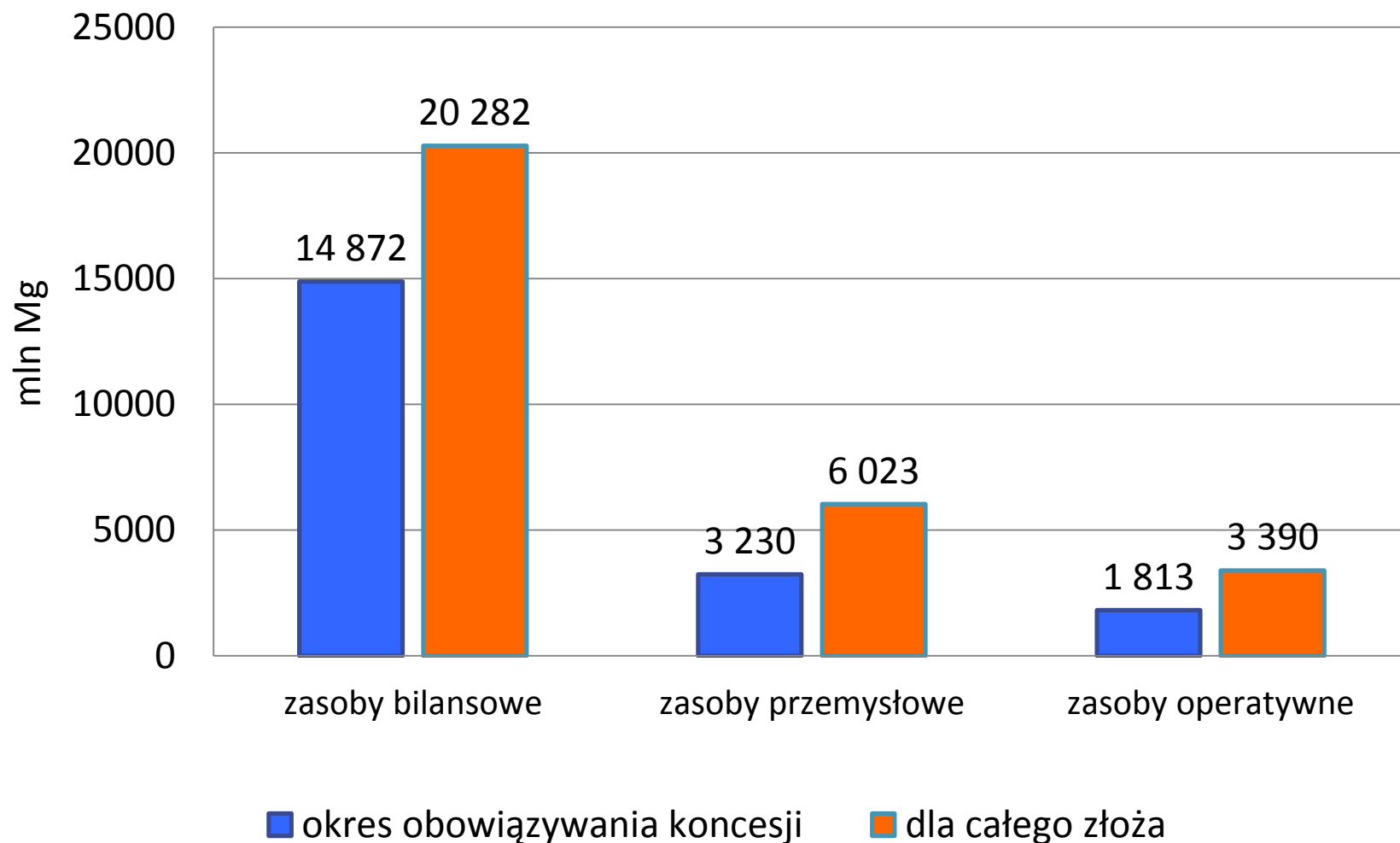
Wyszczególnienie	Liczba złóż	Zasoby geologiczne				Zasoby przemysłowe	
		bilansowe			pozabilansowe		
		A+B	C1	C2+D			razem
zasoby złóż zagospodarowanych							
Typ 31–33		2 642	4 812	3 563	11 017	3 977	2 055
Inne węgle		1 782	3 347	2 877	8 006	1 909	1 378
Razem	50	4 424	8 159	6 440	19 024	5 886	3 433
zasoby złóż niezagospodarowanych							
Typ 31–33		255,3	2 074	12 429	14 759	3 053	–
Inne węgle		16	1 578	2 860	4 455	1 104	–
Razem	44	271	3 652	15 289	19 214	4 157	–
zasoby, których eksploatacji zaniechano							
Typ 31–33		958	1392	776	3 126	259	12
Inne węgle		117	169	322	608	239	–
Razem	42	1 075	1 561	1 098	3 734	498	–
zasoby ogółem							
Typ 31–33		3 856	8 279	16 768	28 902	7 289	2 066
Inne węgle		1 915	5 095	6 060	13 069	3 252	1 378
Razem	136	5 771	13 372	22 827	41 972	10 541	3 445

# Geologiczne i przemysłowe zasoby węgla kamiennego w Lubelskim Zagłębiu Węglowym, stan na 31.12.2014 r., mln Mg

Wyszczególnienie	Liczba złóż	Zasoby geologiczne					Zasoby przemysłowe
		bilansowe				pozabilansowe	
		A+B	C1	C2+D	razem		
zasoby złóż zagospodarowanych							
Typ 31–33		88	404	113	605	377	164
Inne węgle		44	115	18	177	91	133
Razem	1	132	519	131	782	468	297
zasoby złóż niezagospodarowanych							
Typ 31–33		–	1 419	6 486	7 905	5 309	12,8
Inne węgle		–	203	677	880	747	8,58
Razem	10	–	1 622	7 163	8 784	6 056	21
zasoby ogółem							
Typ 31–33		88	1 823	6 599	8 510	5 686	177
Inne węgle		44	318	695	1 057	838	142
Razem		11	132	2 140	7 294	9 566	6 524

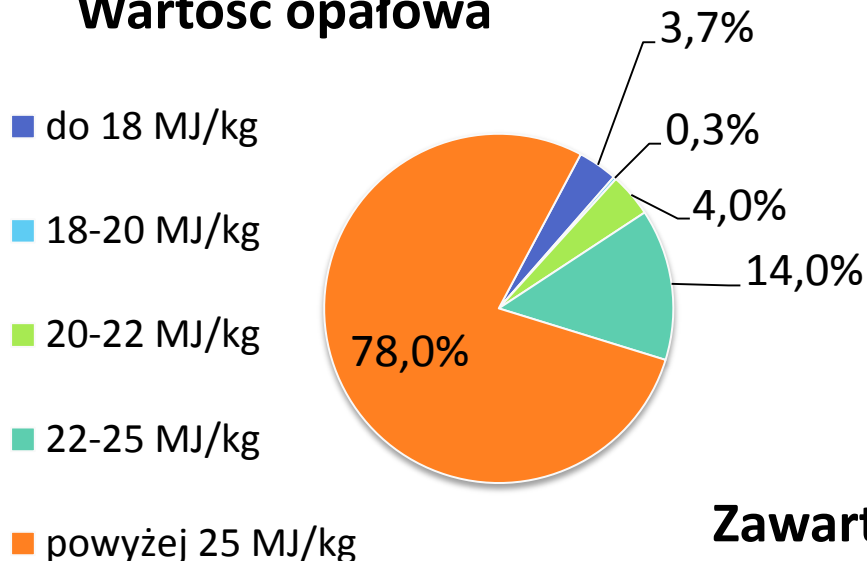


# Wielkość zasobów węgla kamiennego w złożach kopalin czynnych, stan na 31.12.2014 r., mln Mg

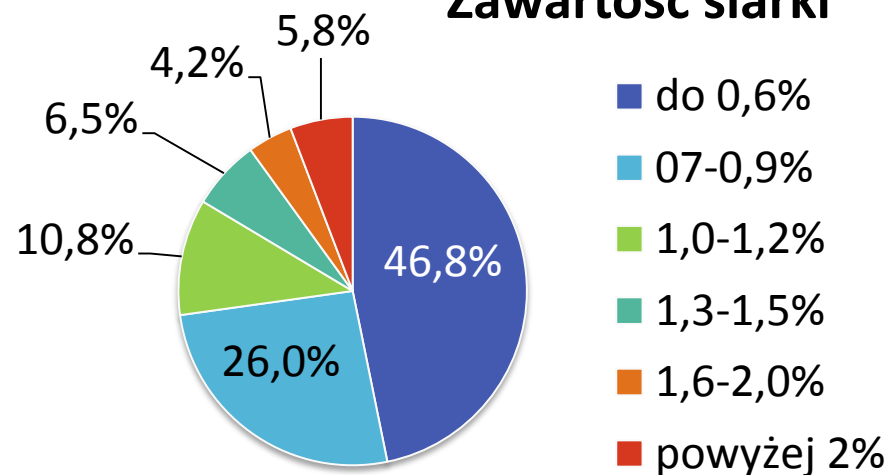


# Podział zasobów przemysłowych kopalin czynnych ze względu na parametry jakościowe węgla w pokładach

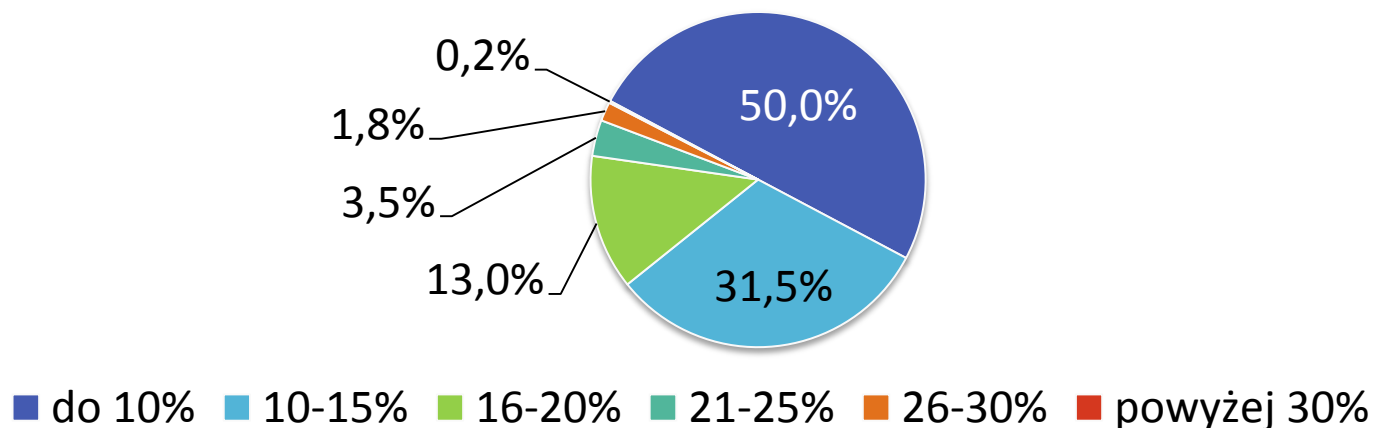
## Wartość opałowa



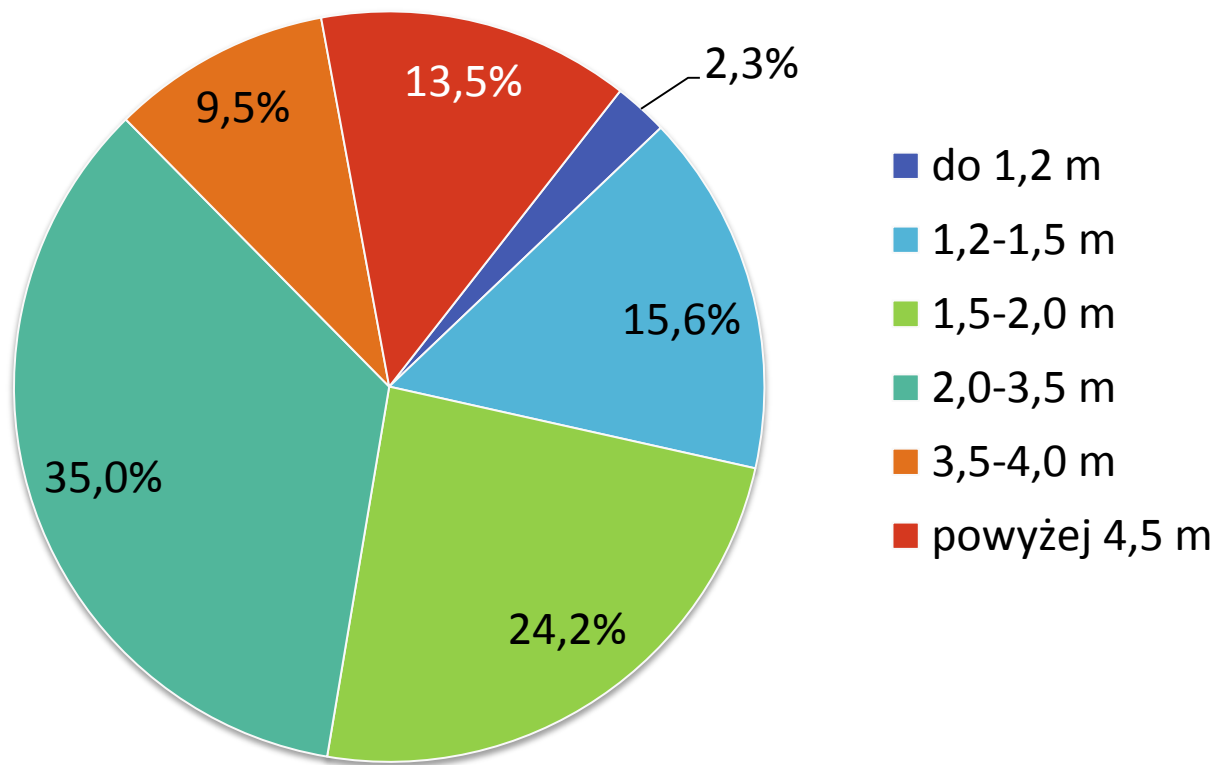
## Zawartość siarki



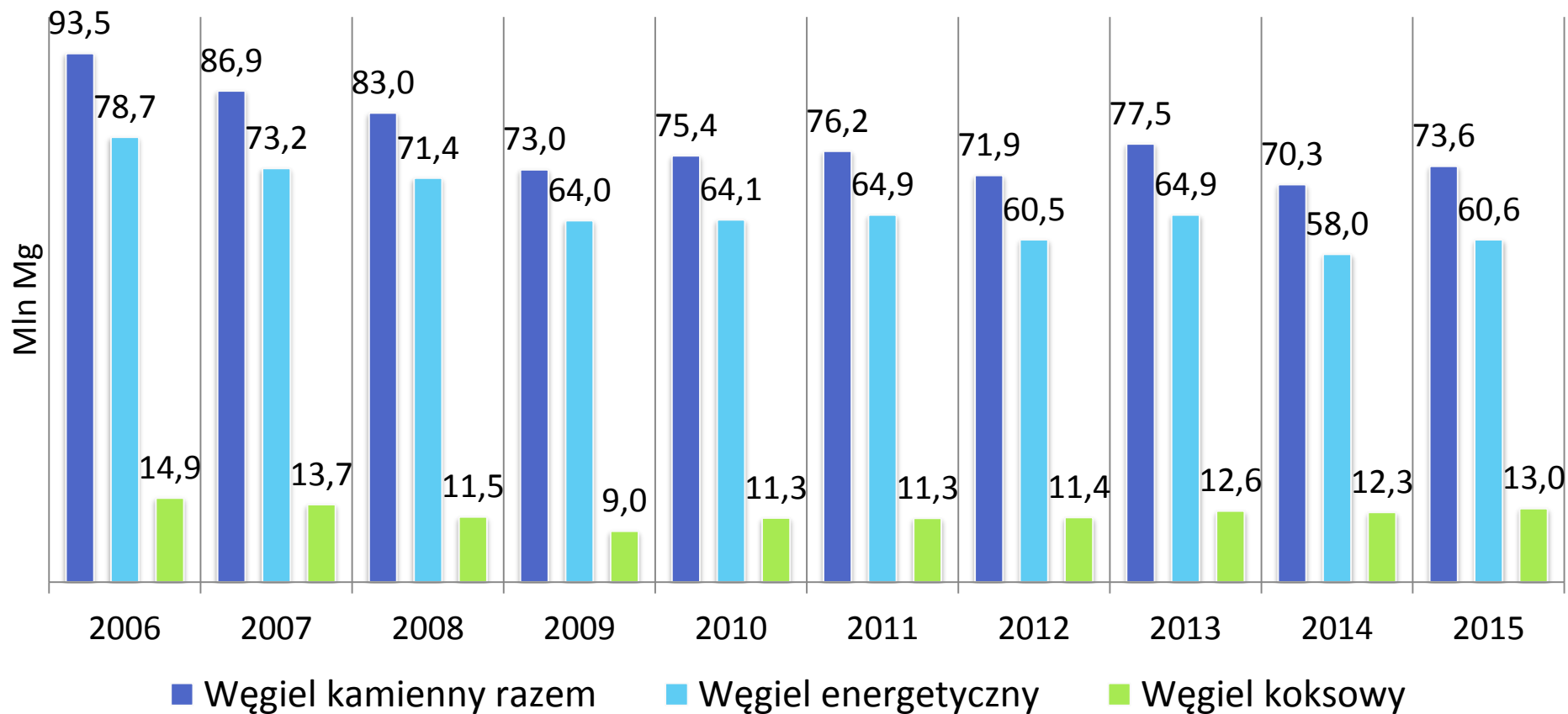
## Zawartość popiołu



## Podział zasobów przemysłowych kopalin czynnych ze względu na grubość pokładu



# Sprzedaż węgla kamiennego z polskich kopalin w latach 2006-2015



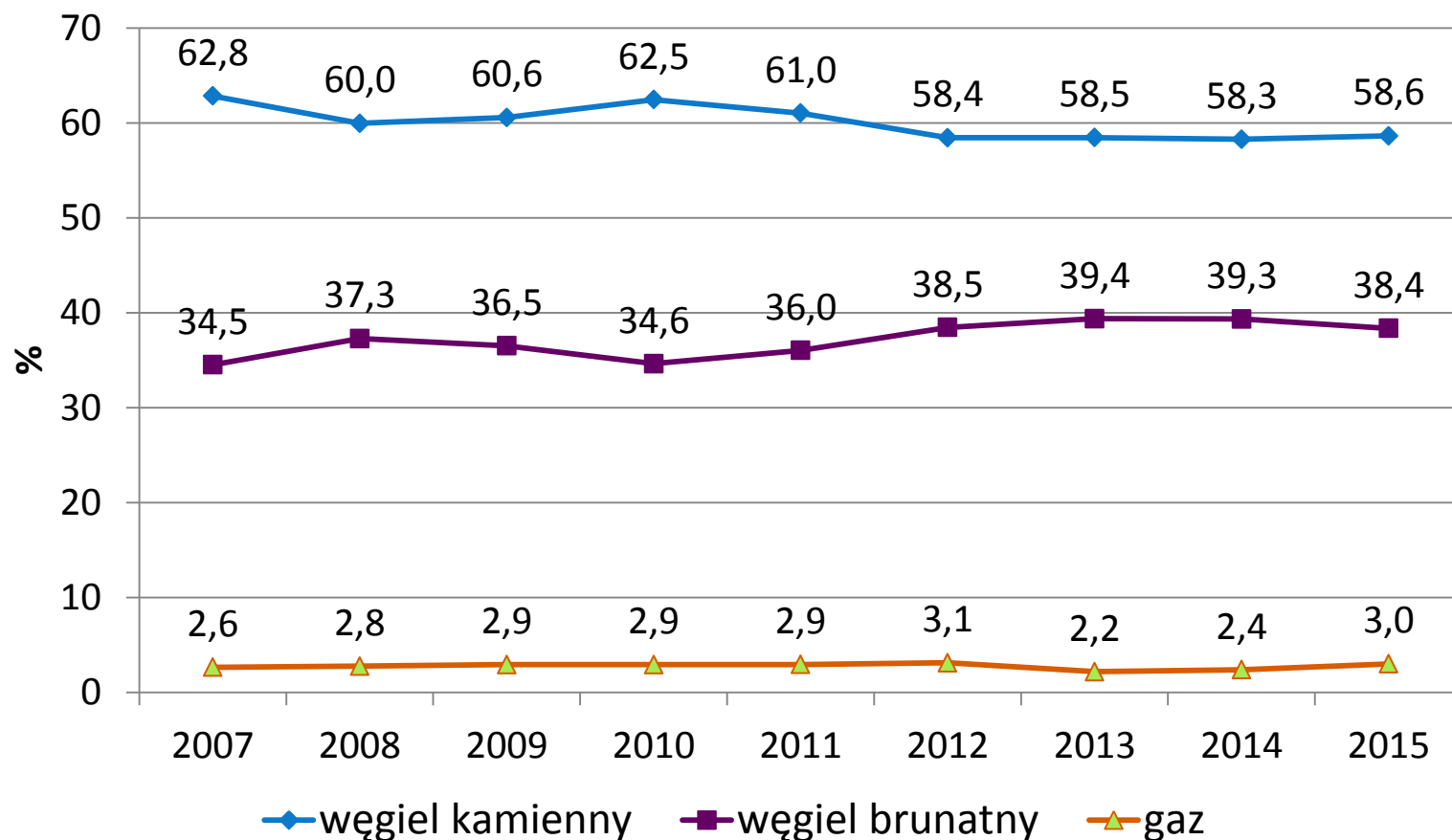
## Struktura sprzedaży węgla energetycznego w kraju w wybranych latach, mln Mg

Wyszczególnienie		2007	2012	2015
Węgiel energetyczny razem		63,3	54,8	53,8
Z tego:	Energetyka zawodowa i przemysłowa	43,0	37,1	36,6
	Ciepłownie przemysłowe i komunalne	4,9	5,5	4,3
	Inni odbiorcy przemysłowi	0,8	0,5	0,4
	Pozostali odbiorcy krajowi	14,6	11,7	12,5

## Struktura produkcji energii elektrycznej w kraju w wybranych latach, GWh

Lp.	Wyszczególnienie	2007	2012	2015
1.1.+1.2.	Produkcja ogółem	159 528	159 853	161 772
1.1.	Elektrownie zawodowe	150 866	146 835	141 901
1.1.1.	El. zawodowe wodne	2 682	2 265	2 261
1.1.2.	El. zawodowe ciepłne	148 184	144 571	139 640
1.1.2.1.	na węglu kamiennym	93 133	84 493	81 883
1.1.2.2.	na węglu brunatnym	51 142	55 593	53 564
1.1.2.3.	gazowe	3 908	4 485	4 193
1.1.3.	El. inne odnawialne	11	72	73
1.1.4.	El. wiatrowe	436	3 955	10 041
1.2.	Elektrownie przemysłowe	8 216	8 991	9 757
2.	Saldo wymiany zagranicznej	-5437	-2840	-334
3.	Krajowe zużycie en. elektrycznej	154 091	157 013	161 438

# Udziały poszczególnych paliw wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych zawodowych w latach 2007-2015



# Co to jest bezpieczeństwo energetyczne? (1)

Obejmuje działania Państwa związane z pokryciem zapotrzebowania gospodarki na nośniki energii, w aspektach:

- surowcowym,
- infrastrukturalnym,
- politycznym,
- międzynarodowym.



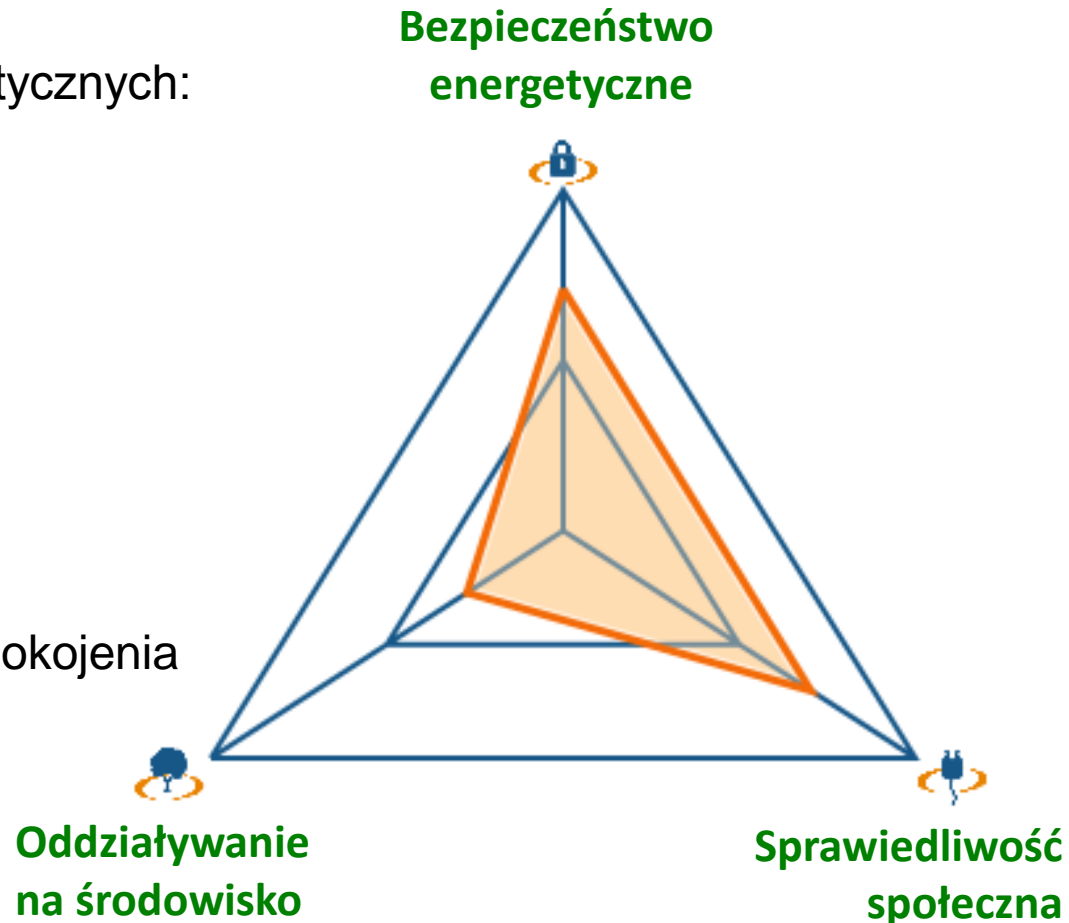
# Co to jest bezpieczeństwo energetyczne? (2)

Według Światowej Rady Energetycznej:  
Element stanu zrównoważenia  
energetycznego kraju

Optymalny rozwój systemów energetycznych:

- stabilnych,
- niedrogich,
- wrażliwych ekologicznie.

Efektywne zarządzanie dostawami  
pierwotnych nośników energii  
z krajowych i zewnętrznych źródeł,  
zapewnienie niezbędnej i pewnej  
infrastruktury oraz zapewnienie zaspokojenia  
bieżących i przyszłych potrzeb.



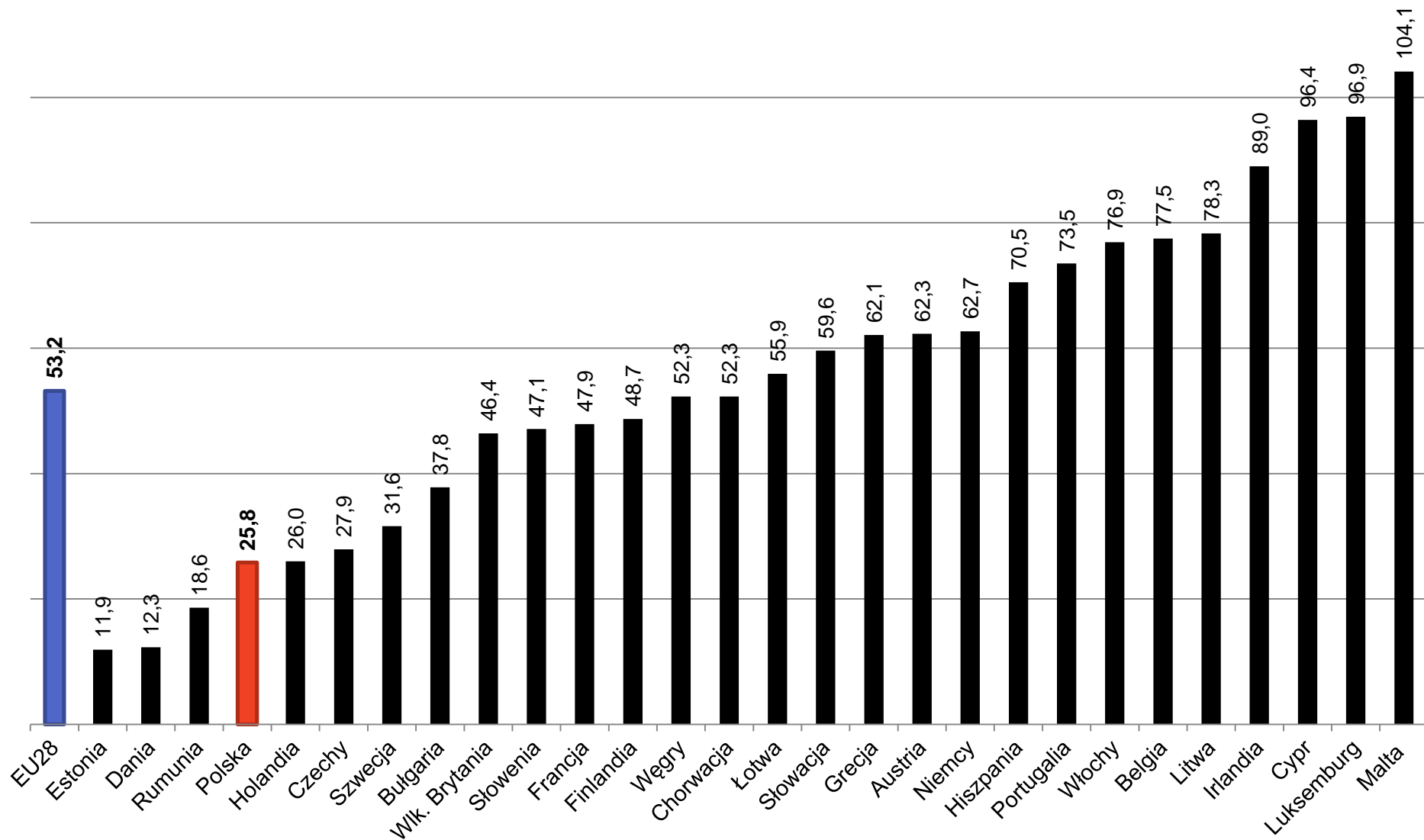
# Jak ocenić bezpieczeństwo energetyczne?

- wskaźniki dywersyfikacji paliw,
- wskaźniki zasobowości bazy paliwowo-surowcowej,
- wskaźniki uzależnienia importowo-eksportowego,
- zapasy paliw,
- efektywność energetyczna,
- wskaźniki ekonomiczno-finansowe,
- wskaźniki techniczne.

Istotnym elementem bezpieczeństwa jest wykorzystanie zasobów krajowych pierwotnych nośników energii:

- wskaźnik statystycznej wystarczalności zasobów (R/P),
- wskaźnik dynamicznej wystarczalności zasobów.

# Wskaźnik zależności importowej Polski i Unii Europejskiej w 2013 roku, %



# Wskaźnik zależności importowej Polski i Unii Europejskiej, %

Wyszczególnienie		2007	2010	2013
Paliwa stałe	Polska	-15,5	-5,2	-10,4
	EU28	41,5	39,5	44,2
Ropa naftowa i jej pochodne	Polska	104,5	97,0	91,3
	EU28	82,3	84,4	87,4
Gaz ziemny	Polska	69,7	69,3	74,2
	EU28	59,5	62,1	65,3
Wszystkie produkty	Polska	25,5	31,3	25,8
	EU28	52,9	52,8	53,2

# Potencjalna żywotność KW SA

Kopalnia / Spółka	Zasoby operatywne na dzień 31.12.2014 r. [Mg]	Średnie roczne wydobycie w latach 2013–2015 [Mg]	Żywotność [lata]
KWK Bielszowice	144 788 000	2 067 317	70
KWK Bolesław Śmiały	20 642 000	1 486 647	14
KWK Chwałowice	138 679 000	2 292 313	60
KWK Halemba–Wirek	184 267 000	2 040 565	90
KWK Jankowice	222 377 000	2 572 389	86
KWK Marcel	74 640 000	2 796 730	27
KWK Piast	133 779 000	3 825 751	35
KWK Pokój	30 767 000	1 068 046	29
KWK Rydułtowy–Anna	64 498 000	2 222 441	29
KWK Sośnica	58 869 000	1 850 000*	32
KWK Ziemowit	138 540 000	3 839 549	36
Kompania Węglowa SA	1 211 846 000	31 461 550	

\* - według planów na następne lata

Źródło: Turek M., 2016

# Potencjalna żywotność KHW SA

Kopalnia / Spółka	Zasoby operatywne na dzień 31.12.2014 r. [Mg]	Średnie roczne wydobycie w latach 2013–2015 [Mg]	Żywotność [lata]
KWK Murcki–Staszic	274 742 000	3 885 411	71
KWK Mysłowice–Wesoła	156 768 000	3 003 662	52
KWK Wieczorek	10469 000	1 649 803	6
KWK Wujek	55 274 000	2 252 846	25
Katowicki Holding Węglowy SA	497 253 000	10 791 722	

Źródło: Turek M., 2016

# Potencjalna żywotność JSW SA i LW Bogdanka

Kopalnia/Spółka	Zasoby operatywne na dzień 31.12.2014 r. [Mg]	Średnie roczne wydobycie w latach 2013–2015 [Mg]	Żywotność [lata]
KWK Borynia–Zofiówka–Jastrzębie	148 965 000	5 206 916	29
KWK Budryk	225 625 000	3 089 801	73
KWK Krupiński	43 963 000	2 017 522	22
KWK Pniówek	158969000	2913 543	55
KWK Knurów–Szczygłowice	336 624 000	3 467 926	97
Jastrzębska Spółka Węglowa SA	914146 000	14 871 725	–
TAURON Wydobycie SA	278 742 000	5 261 535	53
Lubelski Węgiel Bogdanka SA	240 772 000	8 598 666	28
PG Silesia Sp. z o.o.	69 963 000	1 720 726	41

## Podsumowanie (1)

Z dotychczasowych prognoz wynika, że w pierwszej połowie obecnego wieku nastąpi znaczny globalny wzrost zapotrzebowania na energię pierwotną. Zaspokajanie tych potrzeb wymagać będzie rozwoju produkcji wszystkich kopalnych pierwotnych nośników energii (węgla kamiennego, węgla brunatnego, ropy naftowej i gazu ziemnego) oraz szerokiego wykorzystania energii odnawialnej. W przypadku paliw stałych obserwuje się zmianę struktury zużycia – wzrasta udział gazu ziemnego i ropy naftowej, a obniża się udział węgla kamiennego. Nie oznacza to jednak obniżenia zużycia węgla a tylko większą dywersyfikację struktury paliw – przyrosty zapotrzebowania pokrywane są w coraz większym stopniu innymi niż węgiel paliwami.



## Podsumowanie (2)

W krajach posiadających zasoby węgla w nadchodzących latach węgiel pozostanie podstawowym paliwem dla energetyki zawodowej, przy równoczesnym rozwoju nowoczesnych technologii spalania oraz zmniejszania emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Podobny kierunek działania powinien być uznany za jedynie słuszny również w Polsce.

## Podsumowanie (3)

Dla zaspokojenia zapotrzebowania na energię poszczególne kraje muszą wypracowywać swoją własną drogę, w której zrównoważony rozwój realizowany jest z uwzględnieniem uwarunkowań lokalnych, w tym w dużym stopniu w zależności od posiadanych zasobów i dobrobytu obywateli. Problem ograniczenia oddziaływań produkcji energii na środowisko jest ważny z globalnego i lokalnego punktu widzenia, ale jego wdrożenie nie może być aksjomatem i stanowić jedyne celu, kosztem bezpieczeństwa energetycznego i nadmiernego wzrostu kosztów energii.

## Podsumowanie (4)

Bezpieczeństwo energetyczne jest wartością, która ma swoją cenę, a jego osiągnięcie jest uzależnione od przyjętych założeń w innych obszarach szeroko pojętego bezpieczeństwa kraju. Zależność importowa Polski jest relatywnie niska, w porównaniu do średniej Unii Europejskiej, dzięki wykorzystywanym zasobom węgla. Wysoka emisyjność tego surowca nie może przesądzać o rezygnacji z niego bez względu na ponoszone koszty substytucji.

## Podsumowanie (5)

Na terenie Polski zalegają złoża węgla kamiennego atrakcyjne pod względem górniczo-technicznym. Istotnym problemem natomiast jest efektywność produkcji górniczej, mierzona na przykład wysoką produktywnością. Jest to wielkim wyzwaniem dla przedsiębiorstw górniczych, nawet na miarę ich przetrwania i rozwoju.

## Podsumowanie (6)

Bez użytkowania węgla Polska nie jest i nie będzie w stanie zapewnić sobie bezpieczeństwa energetycznego. Jej zależność od importu będzie znacząco rosła. Polska nie może w sposób zasadniczy zróżnicować kierunków dostaw gazu, chyba że decydowałaby się na ponoszenie nadmiernie wysokich kosztów. Dotyczy to również dostaw ropy naftowej, choć w znacznie mniejszym wymiarze.

## Podsumowanie (7)

Na sytuację bezpieczeństwa energetycznego kraju nakładają się uwarunkowania zewnętrzne, a przede wszystkim proces globalizacji wraz z nasilającym się kryzysem finansowym oraz polityką energetyczno-klimatyczną Unii Europejskiej, przy braku rzeczywistej integracji europejskiej w obszarze sektora energetycznego.

Dziękuję za uwagę