



IX Konferencja Naukowo-Techniczna  
**OCHRONA ŚRODOWISKA  
W ENERGETYCE 2014**

17-18 lutego, Hotel Angelo Katowice

# BEZODPADOWA ENERGETYKA WĘGLOWA (BEW)

## przyczyny - warunki - działania



Centrum Inżynierii Minerałów Antropogenicznych (CIMA)  
Instytut Badań Stosowanych (IBS)  
Politechniki Warszawskiej (PW)

prof. dr hab. inż. Janusz Lewandowski  
dr inż. Tomasz Szczygielski



## Rozwój terminologii ...

- Odpady z procesów energetycznego spalania węgla
- Popioły lotne, żużle, popioły denne, MPŻ
- Uboczny produkt spalania węgla (UPS)
- Produkty spalania węgla (PSW)
- Minerały antropogeniczne (MA)





## Źródła minerałów antropogenicznych:





## A. Przyczyny dla BEW w samej energetyce:

1. Energetyka węglowa z natury **jest bezodpadowa**. Nie ma odpadu w węglu i nie powstaje on w procesie spalania.
2. **Odpad to termin prawny**, a nie wskazanie czym jest substancja. Ma zastosowanie tylko wtedy, kiedy nie wykorzystujemy minerału jako ubocznego produktu w gospodarce i trafia on na składowisko.
3. To co powstaje w procesie energetycznego spalania węgla, to **minerał antropogeniczny** o cennych właściwościach wiążących. Badania w systemie REACH potwierdziło jednoznacznie, że jest to bezpieczny dla środowiska.
4. **Koszty** gospodarki UPS kończące się na składowisku, są b. wysokie: szacowane średnio na ok. **50 zł/tonę**.
5. Energetyka rozumie **szanse** jakie dają odbiory UPS przez podmioty zdolne wykorzystywać je na rynku do produkcji materiałów budowlanych.



## B. Przyczyny zewnętrzne dla BEW:



IX Konferencja Naukowo-Techniczna  
**POCHRONA ŚRODOWISKA  
W ENERGETYCE 2014**  
17-18 lutego, Hotel Angelo Katowice

1. Dyrektywa odpadowa UE i **Ustawa o Odpadach** wskazuje na konieczność unikania wytwarzania odpadów oraz **zobowiązuje wszystkich**; wytwórców oraz organy administracji wszystkich szczebli do aktywności w tym zakresie.
2. Szeroka **normalizacja** i powszechna **praktyka gospodarcza** w zakresie wytwarzania i dostarczania na rynek budowlany produktów na bazie UPS.
3. **Zdolność oszczędzania emisji** przez UPS zademonstrowana przez projekt **Tefra** w standardach Konwencji Klimatycznej ONZ.
4. Niskoemisyjna, zielona gospodarka i poszukiwania materiałów o niskim śladzie węglowym.
5. **Przemysł cementowy** jest przykładem szerokiego stosowania UPS i czerpania pożytków z ich właściwości.
6. **Potrzeba spoiw i kruszyw** w gospodarce o ilości znacznie większej niż wytwarzane UPS w energetyce.
7. Konieczność **ochrony zasobów naturalnych**.



CIMA, IBS, PW





## *z Ustawy o Odpadach*

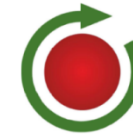
### **Art. 10**

### **Uznanie przedmiotu lub substancji za produkt uboczny**

Przedmiot lub substancja, powstające w wyniku procesu produkcyjnego, którego podstawowym celem nie jest ich produkcja, mogą być uznane za produkt uboczny, niebędący odpadem, jeżeli są łącznie spełnione następujące warunki:

- 1) dalsze wykorzystywanie przedmiotu lub substancji jest pewne;
- 2) przedmiot lub substancja mogą być wykorzystywane bezpośrednio bez dalszego przetwarzania, innego niż normalna praktyka przemysłowa;
- 3) dany przedmiot lub substancja są produkowane jako integralna część procesu produkcyjnego;
- 4) dana substancja lub przedmiot spełniają wszystkie istotne wymagania, w tym prawne, w zakresie produktu, ochrony środowiska oraz życia i zdrowia ludzi, dla określonego wykorzystania tych substancji lub przedmiotów i wykorzystanie takie, nie doprowadzi do ogólnych negatywnych oddziaływań na środowisko, życie lub zdrowie ludzi.





## *z Ustawy o Odpadach*

### **Art. 14.**

### **Utrata statusu odpadów**

1. Określone rodzaje odpadów przestają być odpadami, jeżeli na skutek poddania ich odzyskowi, w tym recyklingowi, spełniają:
  - 1) łącznie następujące warunki:
    - a) przedmiot lub substancja są powszechnie stosowane do konkretnych celów,
    - b) istnieje rynek takich przedmiotów lub substancji lub popyt na nie,
    - c) dany przedmiot lub substancja spełniają wymagania techniczne dla zastosowania do konkretnych celów oraz wymagania określone w przepisach i w normach mających zastosowanie do produktu,
    - d) zastosowanie przedmiotu lub substancji nie prowadzi do negatywnych skutków dla życia, zdrowia ludzi lub środowiska;
  - 2) wymagania określone przez przepisy Unii Europejskiej.





## *z Ustawy o Odpadach*

### **Art. 19.**

1. **Organy administracji publicznej**, w zakresie swojej właściwości, podejmują działania wspierające ponowne użycie i przygotowanie do ponownego użycia odpadów, w szczególności:
  - 1) zachęcając do tworzenia i wspierając sieci ponownego wykorzystania i napraw;
  - 2) stwarzając zachęty ekonomiczne.
2. **Jednostki sektora finansów publicznych** stosują kryteria ponownego użycia lub przygotowania do ponownego użycia odpadów przy udzielaniu zamówień publicznych, o ile ponowne użycie lub przygotowanie do ponownego użycia odpadów jest możliwe.







## Wytwarzanie i zagospodarowanie UPS w Europie

	EU15	EU 27*	EU*
Production	[mill.t]		
CCPs total	48,327	>105	>145
ashes	37,687	>86	>124
desulph. products	10,64	>19	>21
utilisation rate			
construction ind.	52%	**	**
constr. + reclamati	88%	**	**

\* Estimate based on coal consumption

\*\* Information on uses only partly available



Country / Region	Production (Million tons)	Utilisation (Million tons)	Utilisation Rate (%)	Prod/Use per person
Australia	13.1	6.0	45.8	0.60/0.27
Canada	6.0	2.3	33.8	0.20/0.07
China	570.0	350.0	62.0	0.40/0.25
E U (15) E U (27)	52.6 143.0	47.8 105.0	90.9 74.0	0.11/0.10 0.29/0.21
India	105.0	14.5	13.8	0.09/0.01
Japan	11.1	10.7	96.4	0.09/0.08
USA	118.0	49.7	42.1	0.37/0.16
Africa & M E	32.2	3.4	10.6	0.02/0.01
Other Asia	16.7	11.1	66.5	0.05/0.03
Russian Fed	26.6	5.0	18.8	0.19/0.04
Total	851 to 942	500 To 558	59 To 60	



## Wytwarzanie ubocznych produktów spalania w energetyce zawodowej w latach 2010–2011

Rodzaj UPS	Kod odpadu	Rok	Ilość wytworzonych UPS, tys. t/rok			
			Elektrownie na węglu brunatnym	Elektrownie na węglu kamiennym	Elektrociepownie gazowe	Razem
Popiół lotny	10 01 02	2010	540	3 584	0	<b>4 124</b>
		2011	822	3 799	6	<b>4 626</b>
Żużel	10 01 01	2010	18	1 666	7	1 691
		2011	0	1 718	5	1 724
Popiół lotny z torfu i drewna niepoddanego obróbce chemicznej	10 01 03	2010	0	3	0	3
		2011	0	7	0	7
Gips	produkt	2010	1 358	916	0	<b>2 274</b>
		2011	1 382	993	0	<b>2 375</b>
Stałe odpady z wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych	10 01 05	2010	231	485	0	715
		2011	286	458	0	744
Produkty z wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych odprowadzane w postaci szlamu	10 01 07	2010	309	1	0	310
		2011	343	0	0	343
Popioły paleniskowe, żużle i pyły z kotłów ze współspalania inne niż wymienione w 10 01 14	10 01 15	2010	0	153	0	153
		2011	0	0	0	0
Popioły lotne ze współspalania inne niż wymienione w 10 01 16	10 01 17	2010	0	557	0	557
		2011	0	712	0	712
Piaski ze złoż fluidalnych (z wyłączeniem 10 01 82)	10 01 24	2010	0	221	0	221
		2011	0	271	0	271
Odpady z przechowywania i przygotowania paliw dla opalanych węglem elektrowni	10 01 25	2010	0	8	0	8
		2011	0	7	0	7
Mieszanki popiołowo-żużłowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych	10 01 80	2010	4 153	1 834	39	<b>6 027</b>
		2011	5 344	2 660	33	<b>8 037</b>
Mikrosfery	10 01 81	2010	0	2	0	2
		2011	0	2	0	2
Mieszanki popiołów lotnych i odpadów stałych z wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych (metody suche i półsuche odsiarczania spalin oraz spalanie w złożu fluidalnym)	10 01 82	2010	2 165	1 463	0	3 629
		2011	2 331	1 715	0	4 046
Razem popioły, żużle, mieszanki popiołowo-żużłowe, mieszanki popiołów z produktami odsiarczania, popioły fluidalne (10 01 01, 10 01 02, 10 01 15, 10 01 17, 10 01 24, 10 01 80, 10 01 82)		2010	6 877	9 479	46	16 402
		2011	8 497	10 876	44	19 417
Łącznie wszystkie ups bez gipsu		2010	7 416	9 978	46	<b>17 440</b>
		2011	9 126	11 350	44	<b>20 521</b>
Łącznie wszystkie ups		2010	8 774	10 894	46	<b>19 714</b>
		2011	10 508	12 343	44	<b>22 896</b>

Źródło „EMITOR 2010” Warszawa, sierpień 2011 r., „EMITOR 2011” Warszawa, wrzesień 2012 r.,



**CIMA, IBS, PW**



Rodzaj UPS	Kod	Rok	Ilość wykorzystanych UPS w poszczególnych kierunkach, tys. t/rok						Zagospodarow.
			Materiały budowlane	Cement	Budowa dróg	Górnictwo	Inne	Razem	Uchwycenie x100%
Mieszanki popiołowo-żużłowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych	10 01 80	2010	530	111	608	28	364	1 642	27
		2011	296	182	1 577	28	368	2 451	30
Mikrosfery	10 01 81	2010	1	0	0	0	2	2	101
		2011	1	0	0	0	2	2	100
Mieszaniny popiołów lotnych i odpadów stałych z wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych (metody suche i półsuche odsiarczania spalin oraz spalanie w złożu fluidalnym)	10 01 82	2010	25	18	211	768	451	1 474	41
		2011	4	33	374	879	444	1 735	43
Razem popioły, żużle, mieszanki popiołowo-żużłowe, mieszanki popiołów z produktami odsiarczania, popioły fluidalne (10 01 01, 10 01 02, 10 01 15, 10 01 17, 10 01 24, 10 01 80, 10 01 82)		2010	2 402	1 088	1 714	1 767	1 777	8 748	53
		2011	2 508	1 480	2 940	1 922	1 937	10 787	56
Łącznie wszystkie UPS bez gipsu		2010	2 605	1 107	1 716	1 789	2 345	9 561	55
		2011	2 743	1 604	2 950	1 947	2 516	11 760	57
Łącznie wszystkie UPS		2010	4 306	1 221	1 716	1 789	2 404	11 437	58
		2011	4 520	1 724	2 950	1 947	2 578	13 719	60

Źródło „EMITOR 2010” Warszawa sierpień 2011r., „EMITOR 2011” Warszawa wrzesień 2012r.,





W dniu 1 czerwca 2007, weszła w życie regulacja **REACH**:

## Rejestracja, Autoryzacja, Ewaluacja i Restrykcja Chemikaliów

Z jej mocy wszystkie substancje chemiczne wytworzone lub importowane do UE muszą być zarejestrowane w Europejskiej Agencji ds. Chemikaliów (ECHA). Rejestracja ta wymaga przedstawienia informacji o właściwościach substancji i potencjalnym ryzyku z nią związanym: fizykochemicznych, toksykologicznych i ekotoksykologicznych

### Fizykochemiczne

Temperatura topnienia/wrzenia  
Gęstość względna  
Rozpuszczalność w wodzie  
Prężność par  
Współczynnik podziału n-oktanol/woda  
Temperatura zapłonu  
Palność  
Właściwości wybuchowe  
Temperatura samozapłonu  
Napięcie powierzchniowe  
Właściwości utleniające  
Granulometria  
  
Stabilność w rozpuszczalnikach organicznych  
Tożsamość odpowiednich produktów rozkładu  
Stała dysocjacji  
Lepkość

### Toksykologiczne

Toksyczność ostra (doustna)  
Drażniące działanie na skórę (*in vitro*)  
Działanie drażniące na oczy (*in vitro*)  
Działanie uczulające na skórę  
Mutagenność: badanie Ames  
  
Działanie drażniące na skórę (*in vivo*)  
Działanie drażniące na oczy (*in vivo*)  
Badanie cytoogenetyczne *in vitro* na komórkach ssaków lub badanie mikrojądrowe *in vitro*  
Mutagenność: Badanie mutacji genowych w komórkach ssaków *in vitro*  
Toksyczność ostra: badanie przy narażeniu przez skórę /drogi oddechowe  
Toksyczność dawki powtórzonej (28 dni)  
Szkodliwe działanie na rozrodczość/rozwój (badanie przesiewowe)  
Toksykokinetyka  
  
Badanie toksyczności podprzewlekłej (90 dni)  
Szkodliwe działanie na rozrodczość: badanie toksyczności rozwojowej na jednym gatunku (OECD 414)  
Badanie szkodliwego działania na rozrodczość na dwóch pokoleniach jednego gatunku gryzonia  
  
Badanie rakotwórczości

### Ekotoksykologiczne

Toksyczność ostra (Daphnia)  
Toksyczność na glony  
Biodegradacja  
  
Ryby, badanie toksyczności krótkoterminowej  
Badanie hamowania oddychania  
Degradacja abiotyczna  
Badanie adsorpcji/desorpcji  
  
Badanie reprodukcyjne Daphnie  
Toksyczność długoterminowa ryby  
Biodegradacja w wodzie  
Biodegradacja w glebie  
Biodegradacja i w osadzie  
Identyfikacja produktów degradacji  
Biokoncentracja w rybach  
Dżdżownice, badanie toksyczności krótkoterminowej  
Efekty dla mikroorganizmów żyjących w ziemi  
Krótkoterminowa toksyczność dla roślin  
  
Prognoza środowiskowa  
Toksyczność długoterminowa dla bezkręgowców lądowych  
Toksyczność długoterminowa dla organizmów osadu  
Toksyczność długoterminowa dla ptaków







### Profil Identyfikacyjny Substancji – Popiół Klasyczny

Składnik	Min.	Max.
CaO	0,1	45
SiO <sub>2</sub>	20	76
K <sub>2</sub> O	0,01	8
SO <sub>3</sub>	0,01	15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01	10
MgO	0,01	15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5	40
Na <sub>2</sub> O	0,01	8
TiO <sub>2</sub>	0,01	8
Straty prażenia (LOI)	0,1	20

CaO <sub>w</sub>	0,1	9
------------------	-----	---

### Profil Identyfikacyjny Substancji – Produkt SDA

Składnik	Min.	Max.
CaSO <sub>4</sub> · nH <sub>2</sub> O	0	70
CaSO <sub>3</sub> · ½H <sub>2</sub> O	0	70
CaCO <sub>3</sub>	1	35
Ca(OH) <sub>2</sub>	1	50
CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0	20

### Profil Identyfikacyjny Substancji – Popiół Fluidalny

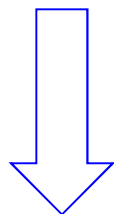
Składnik	Min.	Max.
CaO (całkowite)	0,5	36
SO <sub>3</sub>	1	20
CaCO <sub>3</sub>	0	8
SiO <sub>2</sub>	10	76
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,2	27
TiO <sub>2</sub>	0,2	8
MgO	0	8
Na <sub>2</sub> O	0,01	4
K <sub>2</sub> O	0,2	8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1	10,5





## Klasyfikacja zgodnie z GHS

Dla wszystkich zagrożeń  
wymienionych po prawej  
stwierdza się



**NIE** stwierdzono zagrożenia

- Zagrożenia fizyczne
- Zagrożenia zdrowia
- Mutagenność komórek zarodków
- Karcynogenność
- Toksyczność dla konkretnego organu - pojedyncza
- Toksyczność dla konkretnego organu – powtarzana dawka
- Zagrożenia środowiskowe

Raport Bezpieczeństwa Chemicznego (CSR):

*Popioły ze spalania węgla w energetyce nie jest klasyfikowany zgodnie z dyrektywą 67/584/EEC. Nie stwierdzono konieczności wprowadzenia środków zapobiegania ryzyku przy ich stosowaniu.*





## Rejestracja UPS w REACH

Została poprzedzona kompleksowymi badaniami fizyko-chemicznymi, toksykologicznymi i ekotoksykologicznymi.

Wyniki badań niezbędnych do oceny zgodnej z CLP są zamieszczone na stronach Europejskiej Agencji Chemikaliów:

- dla popiołów konwencjonalnych:

[http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-a000ebe7-e6d4-0933-e044-00144f67d031/DISS-a000ebe7-e6d4-0933-e044-00144f67d031\\_DISS-a000ebe7-e6d4-0933-e044-00144f67d031.html](http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-a000ebe7-e6d4-0933-e044-00144f67d031/DISS-a000ebe7-e6d4-0933-e044-00144f67d031_DISS-a000ebe7-e6d4-0933-e044-00144f67d031.html),

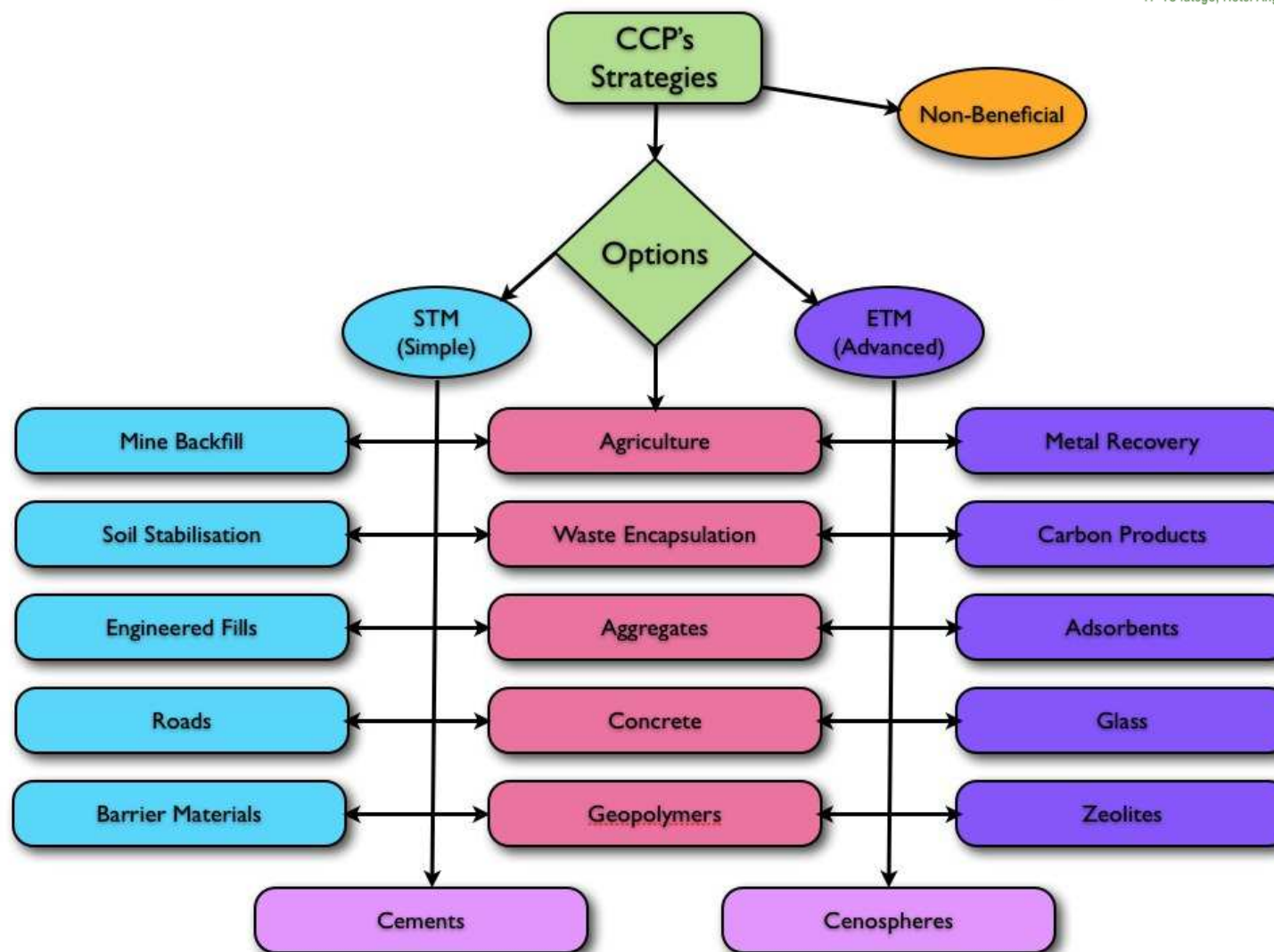
- dla popiołów fluidalnych:

[http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-97d85c15-4762-3e07-e044-00144f67d031/AGGR-df99f46d-7452-466f-9374-fe0174cc1457\\_DISS-97d85c15-4762-3e07-e044-00144f67d031.html#L-3434e08b-9c02-4950-a428-4d3fd8671f75](http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-97d85c15-4762-3e07-e044-00144f67d031/AGGR-df99f46d-7452-466f-9374-fe0174cc1457_DISS-97d85c15-4762-3e07-e044-00144f67d031.html#L-3434e08b-9c02-4950-a428-4d3fd8671f75)

- dla produktów odsiarczania spalin:

[http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-97da3cad-74f0-29d9-e044-00144f67d031/AGGR-7b21978e-bedf-4896-8ba1-eacaf911572b\\_DISS-97da3cad-74f0-29d9-e044-00144f67d031.html#L-7e325b74-d9a7-467d-b11c-936eeaa0ae45](http://apps.echa.europa.eu/registered/data/dossiers/DISS-97da3cad-74f0-29d9-e044-00144f67d031/AGGR-7b21978e-bedf-4896-8ba1-eacaf911572b_DISS-97da3cad-74f0-29d9-e044-00144f67d031.html#L-7e325b74-d9a7-467d-b11c-936eeaa0ae45)







## Normy krajowe:

PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu
PN-S-06103:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego.
PN-S-96035:1997	Drogi samochodowe. Popioły lotne. Wymagania i badania.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-02201:1998	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-S-96011:1998	Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
PN-88/B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek.







## Normy europejskie:

PN-EN 14227-1: 2007	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1: Mieszanki stabilizowane cementem.
PN-EN 14227-2: 2007	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 2: Mieszanki żuźlowe.
PN-EN 14227-3: 2007	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 3: Mieszanki związane popiołami lotnymi.
PN-EN 14227-4: 2005	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 4: Popioły lotne do mieszanek.
PN-EN 14227-5: 2007	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 5: Mieszanki związane spoiwem drogowym.





## Przykład praktyki gospodarczej:

PRODUKT	ZAKRES STOSOWANIA
MIESZANKA BETONOWA <b>TEFRA BP</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Podbudowy pomocnicze</li><li>• Podbudowy zasadnicze</li><li>• Ulepszone podłoże</li></ul>
PIASEK ŻUŻLOWY ORAZ MIESZANKI POPIOŁOWO-ŻUŻLOWE <b>TEFRA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Budowa nasypów</li><li>• Niwelacja terenów</li><li>• Wymiana gruntów</li><li>• Materiał podkładowy i ochronny dla mediów prowadzonych w gruncie</li><li>• Materiał odziarniający złe uziarnienie kruszywa</li><li>• Podsypka pod kostkę brukową</li></ul>
HYDRAULICZNE SPOIWA DROGOWE <b>TEFRA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wzmocnienie podłoża nawierzchni</li><li>• Poprawienie nośności gruntów</li><li>• Wykonanie stabilizowanej podbudowy</li><li>• Ulepszanie właściwości gruntów i kruszyw</li></ul>



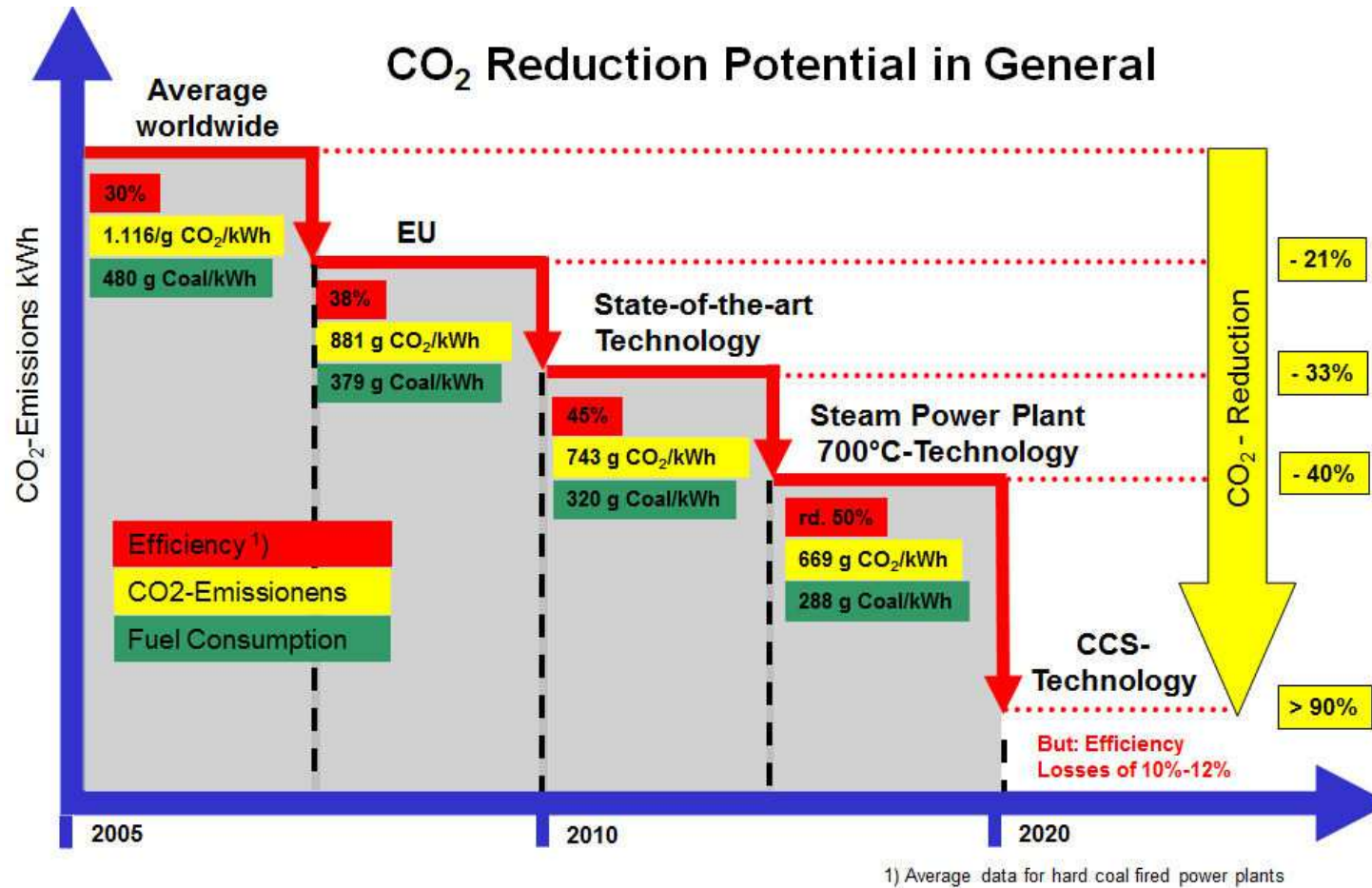


IX Konferencja Naukowo-Techniczna  
**OCHRONA ŚRODOWISKA**  
**W ENERGETYCE 2014**  
17-18 lutego, Hotel Angelo Katowice



CIMA, IBS, PW

# Clean Coal Technology – Impact of Energy Plans



Power Plant efficiency and CO<sub>2</sub> reduction potential  
of the European Power Industry



CIMA, IBS, PW

Source: VGB



## Ryzyka dla UPS związane z aktualizacją listy odpadów Dyrektywy Odpadowej UE

### Graniczne stężenia CaO i Ca(OH)<sub>2</sub> według „Technical Proposal”

Lp.	Rodzaj związku	Kategoria zagrożenia	Kod zagrożenia dla zdrowia	Rodzaj oddziaływania	Graniczne stężenie
1.	CaO	2	H315	drażniąco / żrące na skórę	10%
2.	CaO	1	H318	poważne uszkodzenie oczu	1%
3.	CaO	3	H335	może powodować podrażnienie dróg oddechowych	20%
4.	Ca(OH) <sub>2</sub>	1	H318	poważne uszkodzenie oczu	1%
5.	Ca(OH) <sub>2</sub>	2	H315	działanie drażniąco / żrące na skórę	10%

Znaczna część ubocznych produktów spalania (zwanymi dalej UPS) może się znaleźć w grupie odpadów niebezpiecznych z powodu np. podwyższonej zawartości CaO i Ca(OH)<sub>2</sub>, a w konsekwencji **istnieje realne zagrożenie** przekwalifikowania UPS z odpadów innych niż niebezpieczne na niebezpieczne.

Źródło: Raport Energopomiar na zlecenie Polskiej Unii UPS, 2012







Analiza wykazała, że **w przypadku przekwalifikowania UPS na odpady niebezpieczne** należy się liczyć z istotnym spadkiem ilości UPS wykorzystywanych w gospodarce.

Szacowane zmniejszenie wykorzystania wyniesie:

- w produkcji materiałów budowlanych o 50%,
- w produkcji cementu o 50%,
- w drogownictwie o 50%,
- w górnictwie o 60%,
- w innych kierunkach, w tym w rolnictwie, o 70%.

Łączny koszt gospodarowania UPS przy uwzględnieniu danych kosztowych od wytwórców UPS, w przypadku ich przekwalifikowania na niebezpieczne, wyniósłby ok. **12,0 mld zł rocznie** czyli w porównaniu do aktualnego kosztu gospodarowania UPS wzrósłby **ok. 30-krotnie**.





## C. Warunki konieczne, aby energetyka węglowa mogła być bezodpadowa

1. **Energetyka** uzna, że wytwarza nie tylko energię elektryczną i gorącą wodę ale także minerały antropogeniczne jako surowce lub gotowe produkty – popiół lotny do betonu, spoiwa czy kruszywa i wskutek tego:
  - a) dokona zmian w strategii i zakresie swojej działalności,
  - b) zauważy minerał antropogeniczny i możliwość jego uzdatniania na etapie przygotowania paliwa, procesów spalania, usuwania z kotła, wychwytywania w filtrach, magazynowania i logistyki surowca,
  - c) zaangażuje się we współpracę z rządem w celu tworzenia i wdrażania dobrego prawa: Pierwszeństwa dla Wtórnych;
2. **Rząd** i jego resorty, szczególnie MG i MŚ, a także instytucje zależne jak GDDKiA czy JBR, rozumieją że skoro przyjęto politykę energetyczną, w której węgiel jest i będzie dominującym paliwem, to należy tworzyć warunki spolegliwe dla zagospodarowania minerałów z energetyki.
3. **Nauka i badacze** zintegrują wysiłki w celu dopracowania technologii uzdatniania UPS i ich wdrażania.





## D. Działania w kierunku BEW:

1. Uznanie, że takie podejście jest właściwe, ponieważ:
  - a) obniży koszty gospodarki UPS w energetyce,
  - b) mniejsza ilości składowanych UPS,
  - c) ochroni część zasobów naturalnych,
  - d) zwiększy podaż niskoemisyjnych materiałów do budownictwa,
  - e) wskutek powyższego obniży koszty naszej gospodarki.



## cd. Działania w kierunku BEW:



IX Konferencja Naukowo-Techniczna  
**OCHRONA ŚRODOWISKA  
W ENERGETYCE 2014**  
17-18 lutego, Hotel Angelo Katowice

2. Integracja badań w zakresie technologii uzdatniania UPS w energetyce na etapie:
  - a) przygotowania i podawania paliwa,
  - b) spalania paliwa w kotłach energetycznych,
  - c) usuwania UPS z komory spalania,
  - d) magazynowania i logistyki UPS.
3. Integracja działań w zakresie normalizacji i upowszechniania dobrych praktyk technologicznych w tym zakresie.
4. Przygotowanie programu wdrażania programu Pierwszeństwa dla Wtórnych.
5. Skoordynowane współdziałanie energetyki i agend rządowych we wdrażaniu programu.



CIMA, IBS, PW



**Centrum Inżynierii  
Minerałów Antropogenicznych  
Instytutu Badań Stosowanych  
Politechniki Warszawskiej**  
powstało, aby być **Centrum  
Kompetencji i Integracji**  
w zakresie gospodarki  
minerałami  
antropogenicznymi.

**A. ZAKRES  
DZIAŁANIA:**

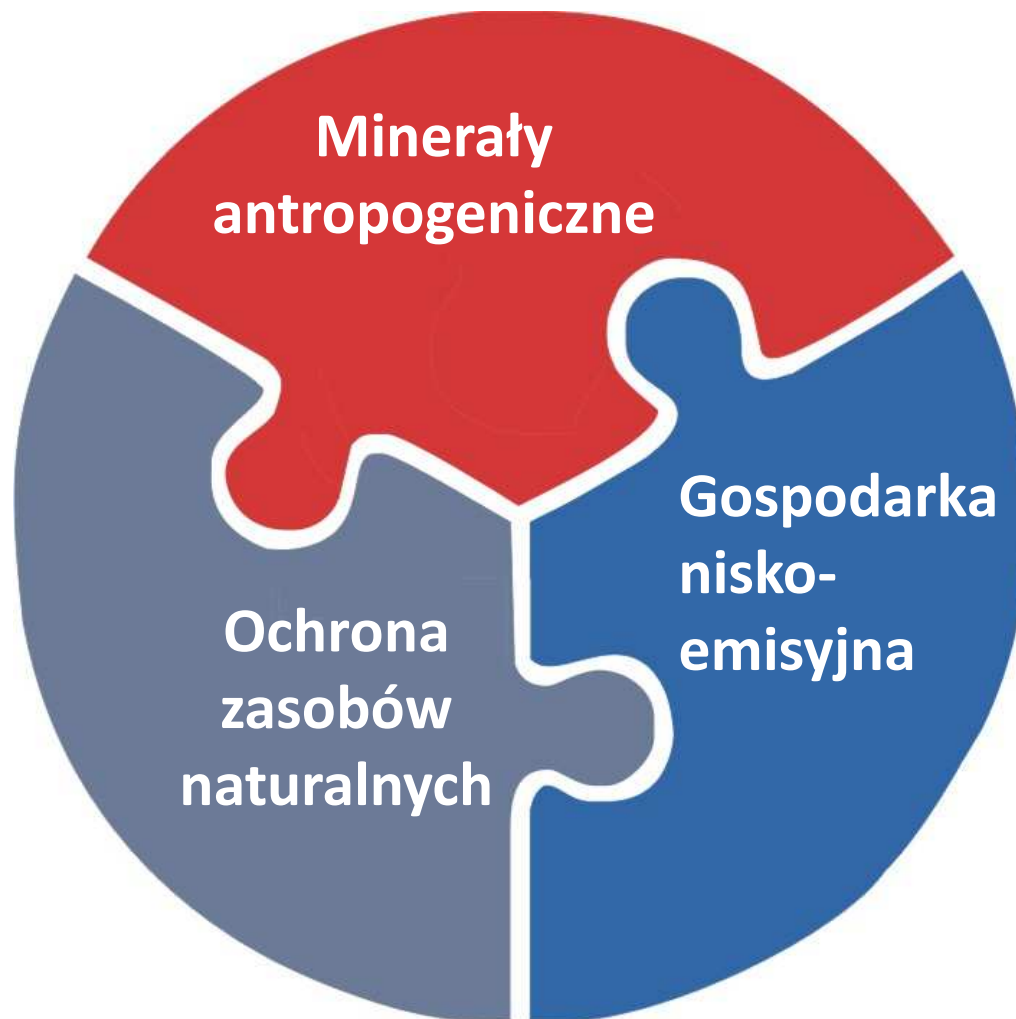




## B. OBSZARY INTEGRACJI:



IX Konferencja Naukowo-Techniczna  
**OCHRONA ŚRODOWISKA  
W ENERGETYCE 2014**  
17-18 lutego, Hotel Angelo Katowice



CIMA, IBS, PW



IX Konferencja Naukowo-Techniczna  
**OCHRONA ŚRODOWISKA  
W ENERGETYCE 2014**  
17-18 lutego, Hotel Angelo Katowice

**Dziękuję za uwagę  
i zapraszam do współpracy  
w zamianie  
Szarego na Zielone**

**J. Lewandowski & T. Szczypiński**



**CIMA, IBS, PW**