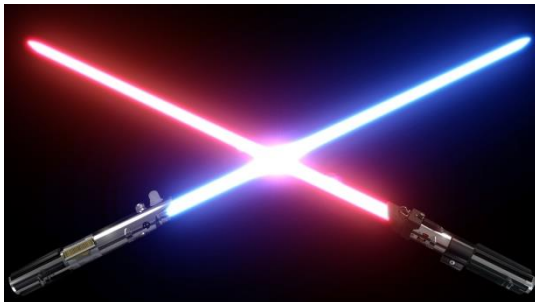


Surowce z recyklingu

– jasna i ciemna strona

dr hab. Joanna Kulczycka, prof. AGH
Klaster Gospodarki Odpadowej i Recyklingu

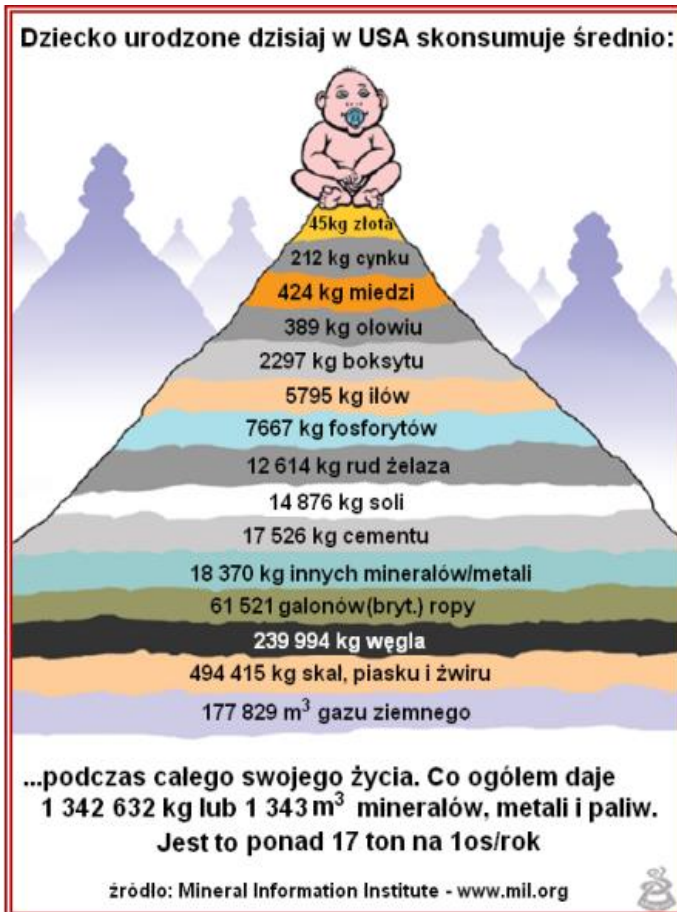


Klaster Gospodarki
Odpadowej i Recyklingu



KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY

Zapotrzebowanie na surowce



W krajach OECD per capita zużywa 46 kg surowców dziennie (2011 r.) – 10 kg biomasy, 18 kg materiałów budowlanych i drogowych, 5 kg metali, 13 kg surowców energetycznych – z tego 20% stanowią odpady.



za: Achzet et al., Materials critical to the energy industry, Augsburg, 2011

Raw materials used in the defence industry

↳ Aggregated results: **39 raw materials**

28 'basic' metals

Aluminium	Barium	Beryllium	Cadmium	Chromium	Cobalt
Copper	Gallium	Germanium	Hafnium	Indium	Iron
Lead	Lithium	Magnesium	Manganese	Molybdenum	Nickel
Niobium	Rhenium	Tantalum	Thorium	Tin	Titanium
Tungsten	Vanadium	Zinc	Zirconium		

6 rare earths

Dysprosium	Samarium
Neodymium	Yttrium
Praseodymium	Other REE*

3 precious metals

Gold
Platinum
Silver

2 non-metals

Boron
Selenium

Paul Anciaux, European Defence Action Plan & Raw Materials

PL – działania na rzecz surowców z recyklingu

- **Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju** - 14 lutego 2017 r. - odpady jako źródło zasobów, przyspieszenie rozwoju recyklingu; **Polityka Surowcowa Państwa**: wszystkie rodzaje kopalin i surowców mineralnych **w całym łańcuchu wartości**, wzrost innowacyjności w oparciu o **dostęp do surowców wtórnych** (łańdzy, odzysk energii z odpadów); maksymalizacja wykorzystywania odpadów jako surowców. Bezpieczeństwo ekonomiczne państwa, m.in. bezpieczeństwo **energetyczne, surowcowe, żywnościowe** oraz finansowe. Projekt strategiczny – surowce dla przemysłu (2018).
- Powołanie **Pełnomocnika Rządu do spraw Polityki Surowcowej Państw** - 9 maja 2016 r.
- **Krajowe inteligentne specjalizacje** KIS 10 - Nowoczesne technologie pozyskiwania, przetwórstwa i wykorzystania surowców naturalnych oraz wytwarzanie ich substytutów (SUR) KIS 11 - Minimalizacja wytwarzania odpadów, w tym niezdatnych do przetworzenia oraz wykorzystanie materiałowe i energetyczne odpadów (recykling i inne metody odzysku) (REC).
- Określenie listy surowców kluczowych dla gospodarki, MR.
- **Innowacyjny recykling** – program sektory NCBiR, oraz Era-min.
- Wysoki potencjał naukowy (brak kierunków na temat recyklingu).
- Aktywnie działające stowarzyszenia, platformy, izby, klastry.

KE – działania na rzecz surowców

- **Strategiczny Plan Wdrażania Europejskiego Partnerstwa Innowacji w Dziedzinie Surowców** EIP RM – 25 września 2013 r. – promowanie innowacji w całym łańcuchu tworzenia wartości dodanej surowców przy udziale stosownych interesariuszy.
- **Dynamicznie działający Węzeł Wiedzy i Innowacji w Surowcach** (KIC RM) – ponad 100 podmiotów, w tym, AGH, IMN, PWr, IGSMiE PAN, inne.
- **Programy: H2020, Era-min.**
- Listy surowców krytycznych UE – utworzenie platformy na temat surowców (JRC Ispra)
- Promocja surowców poprzez coroczne konferencje, spotkania organizowane przez KE - *Raw materials week 6-10 listopada 2017 r.*
- Aktywna współpraca z innymi krajami - dialog „Raw Materials Diplomacy” m.in. Brazylia, Kanada, Chile, Chiny Grenlandia, Japonia, USA, kraje afrykańskie i organizacjami pozarządowymi – Platforma Surowcowa, Euromines.
- **Gospodarka o obiegu zamkniętym** KOM 614/2015 wartość produktów, materiałów i zasobów w gospodarce będzie utrzymywana tak długo, jak to możliwe, a wytwarzanie odpadów ograniczone do minimum.



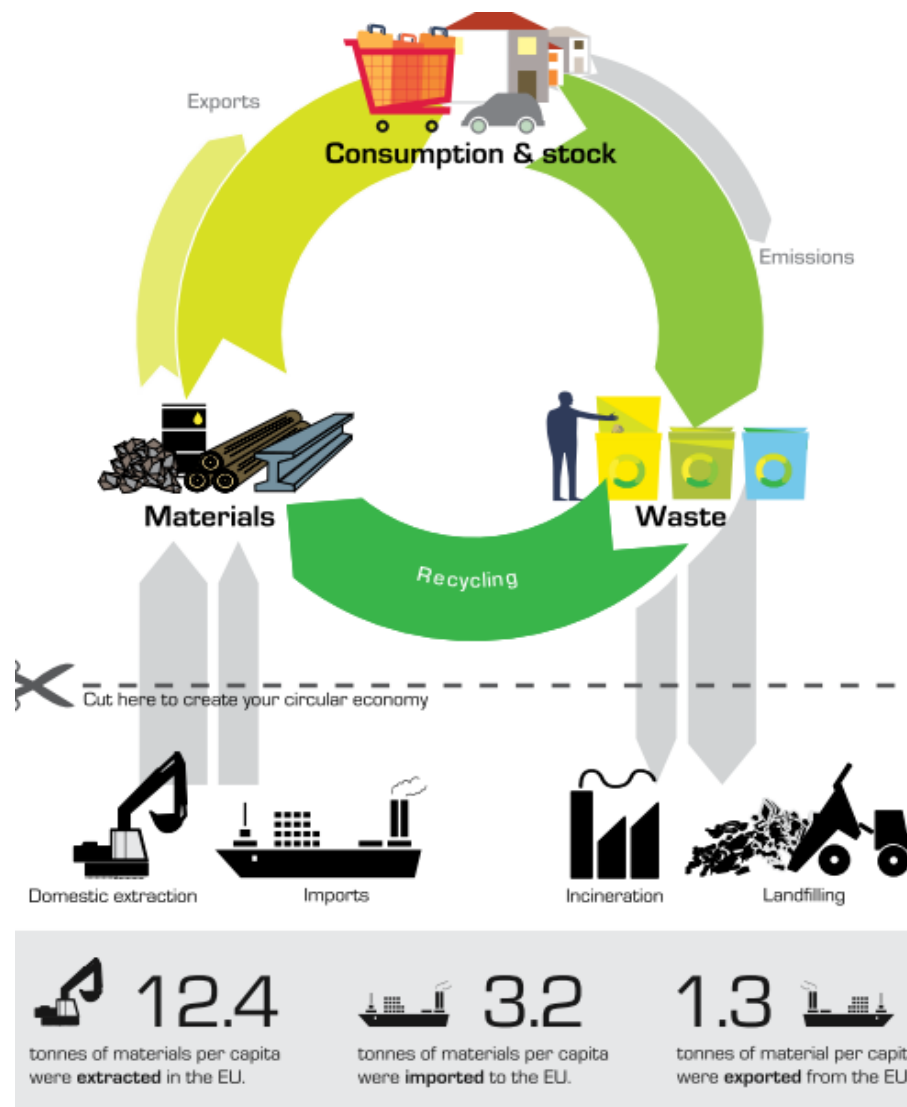
Gospodarka o obiegu zamkniętym (CE)

Gruntowne zmiany w technologii, energii, ekonomice, finansach.

Narzędzia:

- **ekoprojektowanie** - *naprawy i modernizacji, trwałość i możliwość recyklingu produktów,*
- **produkcja** - do zrównoważonego pozyskiwania zasobów i współpracę pomiędzy różnymi łańcuchami wartości, symbioza przemysłowa, regeneracja,
- **konsumpcja** - efektywności środowiskowa produktów, oznakowanie ekologiczne, trwałość, zapobieganie powstawaniu odpadów, recykling, dostęp do surowców, innowacyjne formy konsumpcji – **rozwój usług, ICT.**

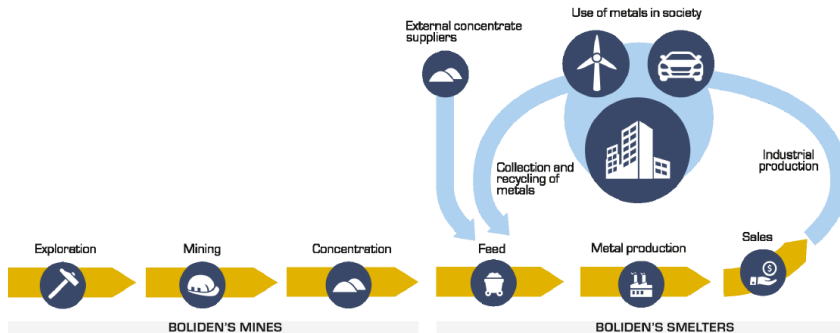
Polityka KE – Komunikat 614/2015 z 2 grudnia 2015 r.
Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym



Source: Image developed by the Ellen MacArthur Foundation's graphic designer Graham Pritchard

CE w branży surowcowej i energetycznej

Boliden – a part of a circular economy



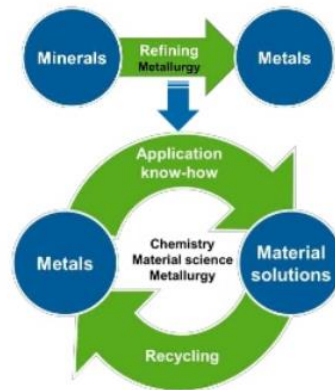
FORTUM

CE w miastach, np. Riihimäki - poziom recykling odpadów komunalnych- 50%, a ich zagospodarowania - 98%

Umicore

From Linear to "Closing the Loop"

- 19th century:** start as a mining company Vieille-Montagne / Union Minière
- 1990s:** moving away from mining and commodities/base metals production to high-tech products and recycling
- 2001:** New name: Umicore, promoting the "closing the loop" philosophy



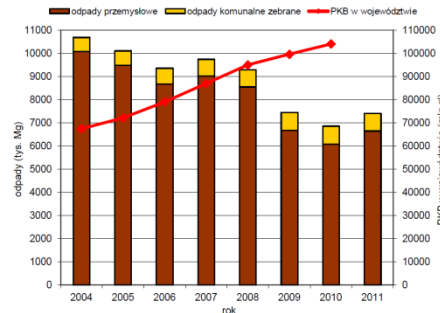
umicore



Odpady, surowce wtóre, produkt uboczny

Surowiec wtórny – brak ustawowej definicji – zwykle odpady poprodukcyjne lub zużyte produkty, które nadają się do ponownego przerobu lub wykorzystania po poddaniu ich procesowi recyklingu i dzielmy np. na:

- metaliczne,
- niemetaliczne,
- mineralne,
- komunalne,
- energii cieplnej.



Zasada zanieczyszczający płaci –

Wymagane poziomy odzysku i recyklingu

Obowiązek raportowania – rejestry GIOŚ, GUS, Rejestr i Baza Danych o Odpadach (?)

Strategia zagospodarowania odpadów wydobywczych na lata 2017-2026 w ramach przedsięwzięcia priorytetowego Kontraktu Terytorialnego województwa śląskiego i przywracania terenów zdegradowanych do użytku społeczno-gospodarczego”.

Odpady (miejsce powstania):

- Komunalne – ZSEE, baterie, akumulatory (kilka% odpadów w PL),
- Przemysłowe – np. po fizycznej i chemicznej przeróbce rud oraz innych kopalin, czy chemii nieorganicznej
- Rolnicze

Produkt uboczny – regulacja **ustawa o odpadach** przedmiot lub substancja, powstające w wyniku procesu produkcyjnego, którego podstawowym celem nie jest ich produkcja – muszą być łącznie spełnione 4 warunki

Plany gospodarki odpadami



Surowce z odpadów

Raport: THE GLOBAL e-WASTE MONITOR (2014)

E-odpady na świecie: 41.8 mln ton (1.15 miliona ciężarówek - 23,000 km).

- **60% to sprzęt z gospodarstw domowych z czego tylko 1/6 jest poddawana recyklingowi**
- **Wartość materiałów € 48.5 miliardów:**
 - 11% rocznej produkcji złota,
 - 2.2 miliona ton substancji niebezpiecznych.
- **E-odpady wytwarzane na mieszkańca:**
 - Norwegia 28.4kg, Francja, Austria, Irlandia 22-26kg, Polska 13,5 kg.

W Polsce (według dr hab. A. Wojechowski, prof. IPM)

z 18.000 szt. pojazdów można w przyszłości odzyskać 1,4 magnezów neodymowych - 25.200 kg. Czystych pierwiastków można uzyskać ok. 10.000 kg

- Neodym (Nd) ok. 18%; - ok. 5.600 kg
- Prazeodym (Pr) ok. 6% - ok. 1.500 kg
- Dysproz (Dy) ok. 9% - ok. 2.900 kg
- **ze sprzęt specjalnego zastosowania (np. wojskowy) przykłady:**
 - odzysk metali szlachetnych - ok. **200 kg**
 - odzysk metali ziem rzadkich i deficytowych - ok. **1.000-2.000 kg**





Klaster Gospodarki
Odpadowej i Recyklingu

Potencjalna ilość surowców z recyklingu

Metal	Produkt	Masa zebrana 2015 r. [kg]	[%] Udział w zebranej masie	Szacunkowa masa zebranego sprzętu [kg]	Średnia waga danego sprzętu [kg]	Ilość sprzętu [szt.]	Ilość metalu w 1 sprzęcie [kg]	Efektywność odzysku [%]	Potencjalna masa odzysku [ton]
Antymon	Akumulator	4 508 589	20%	901 718	19,0	47 459	0,2	85%	8
Nikiel	Telefon komórkowy	24 432 581	25%	6 108 145	0,2	40 720 968	0,007	60%	171
	Komputer + monitor	24 432 581	30%	7 329 774	27,0	271 473	0,2	60%	32
	TV	21 588 920	35%	7 556 122	20,0	377 806	0,1	60%	23
	baterie	4 508 589	80%	3 606 871	0,0	90 171 781	0,001	60%	54
Złoto	TV	21 588 920	35%	7 556 122	20,0	377 806	0,001	90%	0,3
	Komputer + monitor	24 432 581	30%	7 329 774	27,0	271 473	0,002	90%	0,5
	telefon komórkowy	24 432 581	25%	6 108 145	0,2	40 720 968	0,004	90%	147
	płyta PC	24 432 582	25%	6 108 145	0,2	30 540 727	0,002	90%	55
Kobalt	baterie	4 508 589	80%	3 606 871	0,0	90 171 781	0,001	80%	72

ZSEE w EU

Całkowita ilość wytworzonego ZSEE w EU - a 9,45 mln ton w 2012 roku,

- tylko 35% wytworzonego ZSEE w krajach UE jest oficjalnie rejestrowana (3,3 mln ton) jako zbierane i poddane recyklingowi,
- 65% (6,15 mln ton) było poddane recyklingowi w warunkach niezgodnych z wymogami UE, w tym:
 - 2,2 mln ton ZSEE było mieszane z innymi złomami,
 - 1,5 mln ton było przedmiotem eksportu,
 - 750 tys. ton zostało wyrzucone wraz z odpadami komunalnymi,
 - 750 tys. ton ZSEE zostało pozbawionych wartościowych części przez firmy zbierające i nie jest ewidencjonowane w statystykach.
- 950 tys. ton zostało zagospodarowane niezgodnie z przepisami np. wyrzucone do lasu.

Zródło: Według Countering WEEE Illegal Trade, (www.cwitproject.eu)

Firma Frost & Sullivan oszacowała, że wartość nieoficjalnego handlu wynosi około 2,5 mld USD



Klaster Gospodarki
Odpadowej i Recyklingu

PolSKI System Gospodarowania ZSEE

Udział sektora recyklingu w wytwarzaniu PKB Polski - 3,35 %

120 tys. zatrudnionych pracowników, nowoczesne zakłady!!

5 mld zł podatków dochodowych (CIT+PIT), 2 mld złotych składek do ZUS

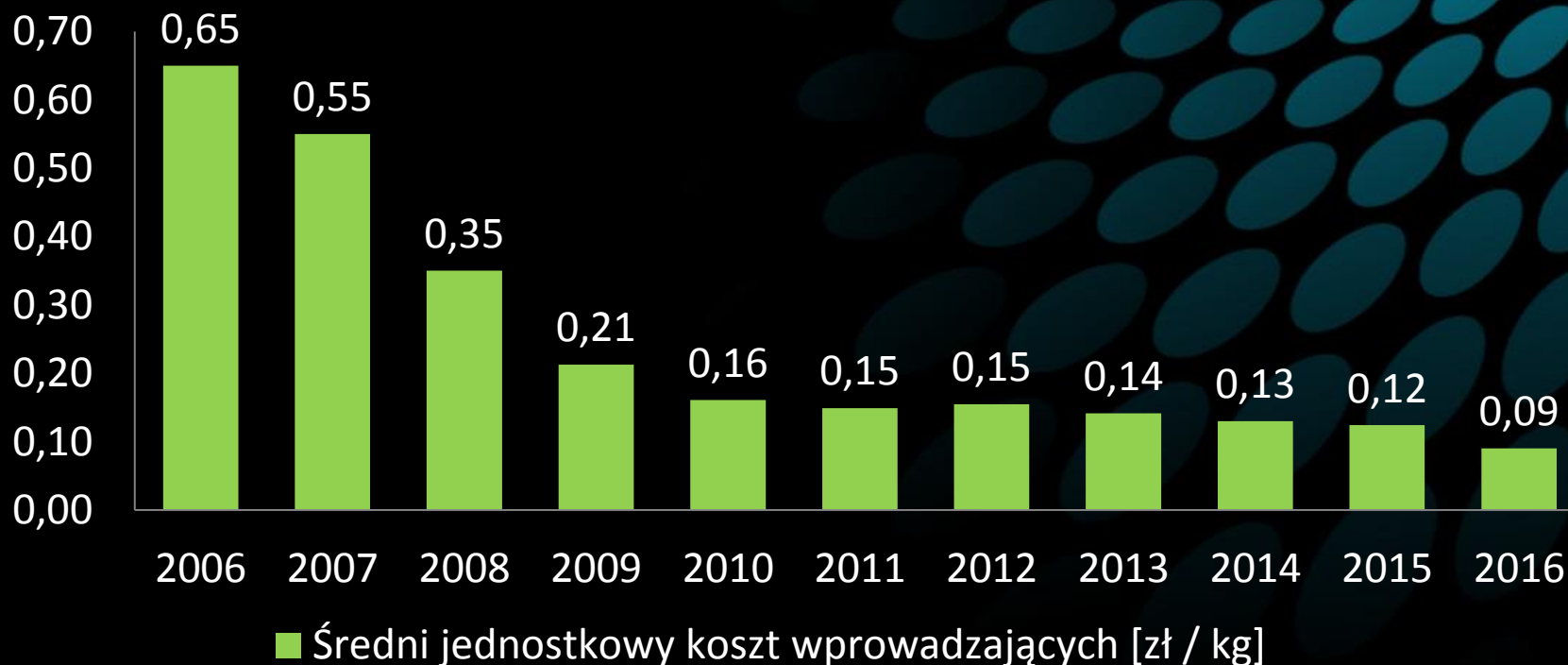


Organizacja Odzysku – spółka akcyjna, pośrednik pomiędzy wprowadzającym a zakładem przetwarzania - akcjonariuszami organizacji są producenci i importerzy



Klaster Gospodarki
Odpadowej i Recyklingu

Koszty gospodarki odpadami ZSEE w Polsce



Wartość systemu w 2016 r., liczona według rzeczywistych kosztów zbiórki i przerobu jednego kilograma powinna wynieść **187 mln zł**, podczas gdy faktycznie do systemu trafi jedynie **22 mln zł**.

Recykling – mógłby być narodową specjalizacją i kopalnią surowców



Klaster Gospodarki
Odpadowej i Recyklingu

Zakłady przetwarzania - koszty

WYSZCZEGÓLNIENIE		Koszt [PLN/1 Mg odpadu]	Koszt [PLN/ 1 kg odpadu]
1.	Zakup odpadu / koszty zbierania	210,0 zł	0,21 zł
2.	Transport odpadu, załadunki, rozładunki	195,0 zł	0,20 zł
3.	Koszty procesu (robocizna, zużycie paliw, energii, naprawy i amortyzacja maszyn i sprzętu)	370,0 zł	0,37 zł
4.	Koszty utylizacji	45,0 zł	0,05 zł
5.	Koszty ogólnozakładowe (koszty administracji, amortyzacja budynków, podatki, ubezpieczenia, usługi prawne, doradcze, BHP, itp.)	145,0 zł	0,15 zł
SUMA		965,0 zł	0,97 zł

Polski system gospodarowania ZSEE

- **Tylko jedna trzecia sprzętu elektrycznego podlega w Polsce recyklingowi. Do 2020 roku poziom ten powinien wynieść 60 % (wrzesień 2016).**

Źródło: <https://biznes.newseria.pl/news/handel/tylko-jedna-trzecia,p801227598>



- **Polska najtańszym rynkiem recyklingu w Europie (wrzesień 2016).**

Mimo 10 lat działania systemu zbiórki ZSEE Polska nadal nie spełnia warunków ustalonych przez UE. Jesteśmy najtańszym rynkiem w Europie, gdzie za odbiór elektrośmieci płaci się nawet dziesięć razy więcej.

Źródło: <http://biznes.interia.pl/wiadomosci/news/polska-najtanszym-rynkem-recyklingu-w-europie,2388422,4199>



- **W branży elektroodpadów kwitnie szara strefa. Tylko 30 % sprzętów poddawanych jest recyklingowi (styczeń 2017).**

Źródło: <http://biznes.onet.pl/wiadomosci/przemysl/w-branzy-elektroodpadow-kwitnie-szara-strefa-tylko-30-proc-sprzetow-poddawanych-jest/5m74s1>



- **Recykling na liście priorytetów firm w Polsce (maj 2016).**

Ponad połowa średnich i dużych przedsiębiorstw ma na liście priorytetów podniesienie efektywności gospodarowania odpadami, a trzy na cztery firmy są skłonne tak dostosować swoje produkty bądź usługi, by zwiększyć recykling — wynika z tegorocznego badania PBS przeprowadzonego na zlecenie Stena Recycling.

Źródło: <https://www.pb.pl/recykling-wpisany-w-strategie-830701>



- **PETYCJA - Ratujmy polskie zakłady i system przetwarzania ZSEE!**

Działając w imieniu podmiotów zrzeszonych w Kłastrze Gospodarki Odpadowej i Recyklingu, w oparciu o art. 7 ust 2 ustawy z dnia 8 sierpnia 1996 r. o Radzie Ministrów (Dz.U. z 2012 r. poz. 392), zwracamy się z uprzejmą prośbą do Rządu RP o **podjęcie niezwłocznych działań mających na celu usprawnienie działalności branży i rynku zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (dalej: ZSEE).**

Źródło: <https://www.petycjeonline.com/takdlanaprawyzsee>



- Brak systemowych rozwiązań promujących recykling.
- Działalność szarej strefy (np. punkty skupu prowadzące nielegalny demontaż zużytego sprzętu bez zezwoleń i bez konieczności spełnienia szeregu wymogów i standardów).
- Niewystarczające środki na prowadzenie inwestycji rozwojowych przedsiębiorstw.
- Brak zaawansowanych technologii krajowych (rozwiązań technicznych i technologicznych) wspierających recykling i odzysk surowców.
- Brak systemu kształcenia zawodowego na poziomie wyższym bezpośrednio związanego z kształceniem ludzi pod kątem projektowania i wdrażania nowoczesnych rozwiązań technicznych i technologicznych na potrzeby gospodarki odpadowej i recyklingu.
- Konkurencja dużych, innowacyjnych firm zagranicznych w pozyskiwaniu i recyklingu odpadów.

Istotne znaczenie powinno mieć poszukiwanie rozwiązań pozyskiwania surowców poprzez wzmocnienia recyklingu (np. ZSEE, muły węglowe), gdyż nie jest on wciąż konkurencyjny ekonomicznie i technologicznie w porównaniu do źródeł pierwotnych, ma to szczególne znaczenie dla rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym.

Wnioski po seminarium - „W jaki sposób zrównoważony sektor górnictwa może przyczynić się do rozwoju gospodarczego i przemysłowego w Polsce?”

Warszawa 2 czerwca 2016 r.



Dziękuję za uwagę

dr hab. Joanna Kulczycka, prof. AGH

kulczycka@meeri.pl



Klaster Gospodarki
Odpadowej i Recyklingu



KRAJOWY
KLASTER
KLUCZOWY

